

**ALUR SUBSTANSI MATERI PELAJARAN DALAM  
PEMBELAJARAN MATEMATIKA TOPIK KAIDAH  
PENCACAHAN DENGAN MENGGUNAKAN BUKU AJAR DI  
KELAS XI IPA SMA KOLESE DE BRITTO**

**Skripsi**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat**

**Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

**Program Studi Pendidikan Matematika**



**Oleh :**

**Agata Susilo Ernawati**

**NIM : 071414049**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

**YOGYAKARTA**

**2012**

**SKRIPSI**

**ALUR SUBSTANSI MATERI PELAJARAN DALAM PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA TOPIK KAIDAH PENCACAHAN DENGAN  
MENGUNAKAN BUKU AJAR DI KELAS XI IPA SMA KOLESE DE  
BRITTO**

Disusun oleh :

Agata Susilo Ernawati

NIM 071414049

Telah disetujui oleh :

Pembimbing,



Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd

Tanggal : 13 Januari 2012

**SKRIPSI**

**ALUR SUBSTANSI MATERI PELAJARAN DALAM PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA TOPIK KAJIDAH PENCACAHAN DENGAN  
MENGUNAKAN BUKU AJAR DI KELAS XI IPA SMA KOLESE DE  
BRITTO**

Dipersiapkan dan ditulis oleh :

Agata Susilo Ernawati

NIM : 071414049

Telah dipertahankan di depan panitia penguji

Pada tanggal 25 Januari 2012

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji :

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Aufridus Atmadi, M.Si.	.....
Sekretaris	: Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd	.....
Anggota	: Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd.	.....
Anggota	: Ch. Enny Murwaningtyas, S.Si.,M.Si	.....
Anggota	: Thomas Sugiarto, M.T	.....

Yogyakarta, 25 Januari 2012

Fakultas Keguruan dan Ilmu  
Pendidikan

Universitas Sanata Dharma



## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

“Bukan kurangnya kemampuan yang melemahkan kehidupan, tetapi tidak cukupnya kesungguhan untuk menggunakan kemampuan yang ada.”

-Mario Teguh-

*Skripsi ini kupersembahkan untuk:*

*Yesus Kristus dan Bunda Maria*

*Orang Tua Tercinta Paulus Lasiman & Martha M.N*

*Kakak-kakakku : Veronika, Antonius dan Fransiskus*

*Kekasihku Dian, Sahabat, Sodara, Ponakan dan*

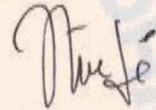
*Almamaterku.*

**PERNYATAAN KEASLIAN KARYA**

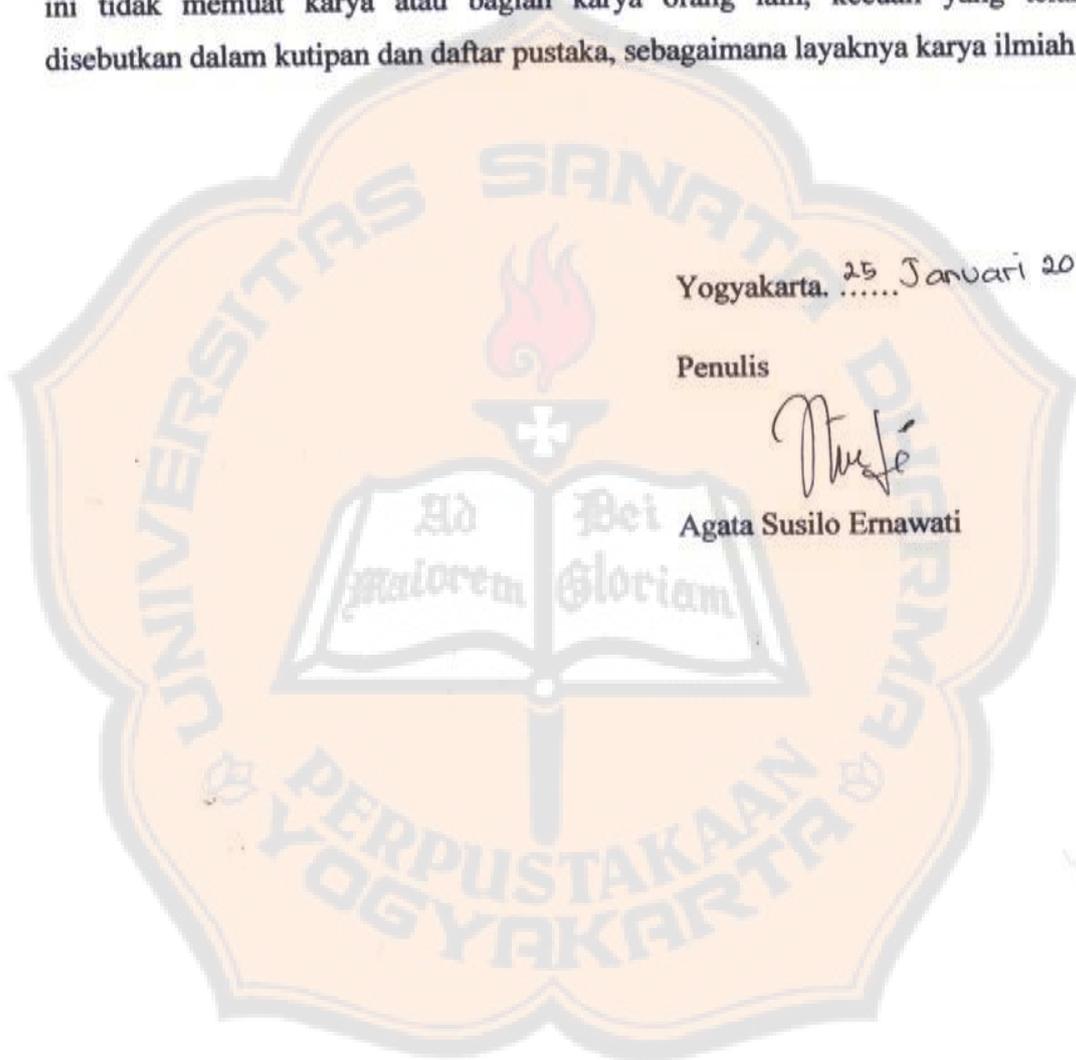
Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, ..... 25 Januari 2012

Penulis



Agata Susilo Ernawati



# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN

### PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma :

Nama : Agata Susilo Ernawati

Nomor Mahasiswa : 071414049

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul :

“ALUR SUBSTANSI MATERI PELAJARAN DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA TOPIK KAJIDAH PENCACAHAN DENGAN MENGGUNAKAN BUKU AJAR DI KELAS XI IPA SMA KOLOSE DE BRITTO”

Beserta perangkat yang diperlukan (jika ada) . Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, untuk mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelola dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian ini pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 25 Januari 2012

Yang menyatakan



Agata Susilo Ernawati

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas sentuhan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akhir dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu :

1. Rohandi, Ph.D. selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
2. Drs. Aufridus Atmadi, M.Si. selaku ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sanata Dharma.
3. Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd. selaku ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma dan juga selaku dosen pembimbing, terima kasih atas segala masukan, kesabaran, bimbingan, dan perhatian yang diberikan kepada penulis.
4. Almarhum Drs. Susento, M.S. selaku dosen pembimbing awal, terima kasih atas masukan ide dan perhatian yang diberikan kepada penulis.

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5. Terima kasih kepada kedua orang tua yang telah berjuang untuk membiayai pendidikanku, memberikan dukungan dan semangat serta kasih sayang yang selalu tercurah untuk penulis.
6. Fx. Agus Hariyanto, S.Pd., SE selaku kepala sekolah SMA Kolese De Britto yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di SMA Kolese De Britto.
7. Sriyanto, S.Pd. selaku guru kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk meneliti di kelas, memberikan ide dan masukan bagi terselesaikannya tugas akhir ini.
8. Thomas Sugiarto, M.T. sebagai dosen pembimbing akademik, terima kasih atas segala pendampingannya selama penulis menempuh kuliah di Universitas Sanata Dharma.
9. Yohanes Dian Tri Nugroho atas kasih sayang, segala pendampingan, semangat dan dukungannya.
10. Segenap dosen dan karyawan di Prodi Pendidikan Matematika yang telah mendukung proses studi penulis di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
11. Terima kasih untuk kakak-kakakku Veronika, Antonius, Fransiskus, Jati Prasetyo, Yunilia, dan Natalia Tika serta keponakan-keponakanku Lunetta, Vicky, Alicia, Fedo yang selalu mendukung studiku dan memberikan perhatiannya kepada penulis.

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

12. Siswa kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto tahun ajaran 2011/2012, yang telah mendukung pelaksanaan penelitian serta memberikan pengalaman yang sangat berguna bagi penulis.
13. Indah, Antok, dan Andrias Eka sahabat serta patner dalam penelitian yang telah bekerjasama dengan penuh kesabaran demi terlaksananya penelitian.
14. Untuk sahabat-sahabatku Pupu, Yenita, Riska, Riza, Zu, Kris, Aca, Sisil, Puput, Lusia Ika, Darti, Diaz, Ratih, dan Rini terimakasih untuk semua semangat dan kebersamaan kita selama ini.
15. Seluruh teman-teman P.Mat 07 yang sudah memberikan warna dalam menyelesaikan studi di pendidikan matematika.
16. Segenap dosen dan karyawan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Pengembangan dari skripsi ini akan menyempurnakan dan memajukan dunia pendidikan matematika. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi pembaca.

Penulis

ABSTRAK

**Ernawati, Agata Susilo. 2011. *Alur Substansi Materi Pelajaran dalam Pembelajaran Matematika Topik Kaidah Pencacahan dengan Menggunakan Buku Ajar di Kelas XI IPA SMA Kolese De Britto*. Skripsi STRATA 1 (S-1). Yogyakarta : Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma.**

Penelitian ini dilakukan untuk melihat alur substansi materi pelajaran yang terjadi dalam pembelajaran matematika topik kaidah pencacahan dengan menggunakan buku ajar di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto. Alur substansi yang akan dilihat adalah urutan isi materi yang terjadi secara klasikal.

Subyek yang dipilih dalam penelitian ini adalah guru pengampu, semua siswa kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto dan buku ajar yang digunakan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Metode kualitatif deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan alur substansi materi pelajaran dalam keadaan yang sebenarnya. Data dikumpulkan melalui empat cara yaitu, pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kuesioner untuk guru dan siswa dan telaah buku ajar. Metode analisis yang digunakan untuk data rekaman adalah reduksi data, kategorisasi data dan penarikan kesimpulan, kuesioner diolah dengan cara mendaftar semua jawaban siswa dan menentukan frekuensinya dan juga semua jawaban guru sedangkan telaah buku ajar diolah dengan mendaftar urutan materi yang ada pada buku ajar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam pembelajaran di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto terjadi alur substansi sebagai berikut. 1) Pengertian Peluang, 2) Bilangan Faktorial, 3) Kaidah Pencacahan, 4) *Filling slots*, 5) Diagram Pohon, 6) *Filling slots*, 7) Permutasi, 8) Kombinasi, 9) Binomial Newton, 10) Review Materi dengan Latihan Soal. Alur substansi yang terjadi pada pembelajaran tersebut sesuai dengan buku ajar yang digunakan dan juga sesuai dengan buku ajar “Matematika SMA 2A kelas XI Semester 1” yang tidak digunakan sebagai pedoman dalam pembelajaran di kelas, hanya saja beberapa istilah yang digunakan dalam pembelajaran berbeda dengan beberapa istilah pada buku yang tidak digunakan sebagai pedoman, karena pembelajaran menggunakan istilah-istilah yang ada pada buku ajar yang digunakan yaitu buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” dan juga terdapat perbedaan urutan Faktorial di buku ini dengan pembelajaran di kelas. Buku ajar dalam pembelajaran ini juga membantu siswa untuk mendapatkan informasi dan juga membantu beberapa siswa belajar di rumah, untuk mengerjakan soal.

Kata kunci : alur substansi, topik kaidah pencacahan, pembelajaran matematika

**ABSTRACT**

**Ernawati, Agata Susilo. 2011. *Substance Flow of Learning Material in the Mathematics Learning of the Topic Enumeration in the XI IPA SMA Kolese De Britto*. Thesis. Strata I (S-1). Yogyakarta : Mathematics Education Study Program, Department Mathematics and Science Education, Teachers Training and Education Faculty, Sanata Dharma University.**

This study is done to observe substance flow of learning material in the mathematics learning of the topic enumeration in the XI IPA SMA Kolese De Britto. Substance flow which is going to be observed is the sequence of material content which occurs in classical.

The subjects of this study are the teachers, all students in the XI IPA SMA Kolese De Britto, and the textbook used. The method of this study is descriptive qualitative. Descriptive qualitative method is used to describe the plot of subject material substance in the real context. The data is gathered in four ways including direct observation, indirect observation, questionnaire given to both the teachers and the students, and study from the textbook. Analysis method which is used for data reduction, data categorization, and inferences, the questionnaire is processed by making list and determining the frequency of all students and all teachers answers, meanwhile the study from the textbook is processed by making list in sequence material from the textbook.

The result of this study shows that the substance flow of learning material in the mathematics learning in the XI IPA SMA Kolese De Britto is as follows. 1) Understanding of Opportunities, 2) Factorial Numbers, 3) Rules of Enumeration, 4) Filling slots, 5) Tree Diagram, 6) Filling Slots, 7) Permutation, 8) Combination, 9) Newton Binomial, 10) exercise as Material Review. The substance flow occurs in this process of learning is in accordance with the handbook used and also the "Matematika 2A untuk SMA Kelas XI IPA Semester 1" which is not used in class. Some terms used in the learning process are different from those in "Matematika 2A untuk SMA Kelas XI IPA Semester 1". It is because the learning process adapts terms from the handbook used "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA". There is also difference in Factorial sequence between this book and the real process of learning in class. This handbook also helps students to gather information and to help them study at home and do exercises.

Keywords : substance flow, topic enumeration, mathematics learning

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR CUPLIKAN .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Batasan Istilah .....	4
F. Deskripsi Judul.....	5

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

G. Manfaat Penelitian .....	6
H. Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
A. Pembelajaran Matematika .....	8
B. Buku Ajar .....	10
C. Alur Substansi Materi Pelajaran .....	12
D. Materi Pelajaran .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Jenis Penelitian .....	19
B. Subyek Penelitian .....	19
C. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
D. Metode Pengumpulan Data .....	20
E. Metode Analisis Data .....	24
a. Data Rekaman .....	24
b. Data Kuesioner .....	25
c. Data dari Buku Ajar .....	25
<b>BAB IV PELAKSANAAN DAN ANALISIS DATA PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
A. Pelaksanaan Penelitian .....	26
1. Tahap Uji Coba .....	26
2. Tahap Penelitian .....	27
B. Analisis Data .....	36
1. Data Rekaman .....	36
a. Transkripsi Rekaman Video .....	37

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

b. Penentuan Topik-Topik Data .....	37
c. Penentuan Kategori-Kategori Data .....	45
d. Penarikan kesimpulan .....	47
2. Data Kuesioner .....	49
a. Kuesioner siswa .....	50
b. Kuesioner Guru .....	51
3. Data dari Buku Ajar .....	53
BAB V HASIL PENELITIAN .....	54
BAB VI PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....	99
A. Kesesuaian Alur Substansi Materi di Kelas dengan Alur Substansi Materi dalam Buku Ajar yang Digunakan.....	99
B. Kesesuaian Alur Substansi Materi di Kelas dengan Alur Substansi Materi dalam Buku Ajar yang Lain .....	101
C. Buku Ajar Membantu dalam Kegiatan Belajar Mengajar.....	102
D. Buku Ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam” Mendukung Pembelajaran Matematika.....	104
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	106
A. Kesimpulan .....	106
B. Saran.....	107
DAFTAR PUSTAKA .....	109
LAMPIRAN.....	110

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Contoh Tabel Silang pada buku “Matematika SMA 2A” .....	14
Tabel 3.1	Penelitian Bagian dari Penelitian Payung .....	21
Tabel 3.2	Aspek-Aspek yang Ingin Digali dari Kuesioner Siswa .....	22
Tabel 3.3	Aspek-Aspek yang Ingin Digali dari Kuesioner Guru.....	23
Tabel 4.1	Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan I .....	38
Tabel 4.2	Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan II.....	38
Tabel 4.3	Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan III.....	39
Tabel 4.4	Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan IV .....	40
Tabel 4.5	Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan V.....	41
Tabel 4.6	Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan VI .....	43
Tabel 4.7	Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan I .....	45
Tabel 4.8	Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan II.....	45
Tabel 4.9	Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan III .....	45
Tabel 4.10	Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan IV .....	46
Tabel 4.11	Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan V .....	46

Tabel 4.12 Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan VI.....	47
Tabel 4.13 Tabel Beberapa Jawaban Kuesioner Siswa.....	50
Tabel 4.14 Tabel Beberapa Jawaban Kuesioner Guru.....	52
Tabel 4.15 Urut-urutan Materi buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA Kelas XI Program Studi IPA” .....	53
Tabel 4.16 Urut-urutan Materi buku “Matematika 2A untuk SMA Kelas XI IPA Semester 1” .....	53
Tabel 5.1 Garis Besar Alur Substansi Materi Pelajaran Topik Kaidah Pencacahan.....	53

**DAFTAR CUPLIKAN**

Cuplikan 5.1	Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Pengertian Peluang .....	57
Cuplikan 5.2	Guru Menjelaskan Bilangan Faktorial .....	58
Cuplikan 5.3	Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Mencari Nilai Faktorial .....	58
Cuplikan 5.4	Guru Menjelaskan Definisi $0!$ dan $1!$ .....	59
Cuplikan 5.5	Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Latihan Soal .....	60
Cuplikan 5.6	Latihan Soal Menyederhanakan Bentuk Faktorial .....	61
Cuplikan 5.7	Penjelasan Guru Mengenai Mengubah Bentuk ke Notasi Faktorial .....	62
Cuplikan 5.8	Menentukan Nilai $n$ pada Faktorial .....	63
Cuplikan 5.9	Instruksi Guru untuk Membaca Kaidah Pencacahan .....	63
Cuplikan 5.10	Penjelasan Siswa Mengenai Jawaban Soal .....	65
Cuplikan 5.11	Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Jawaban Soal .....	66
Cuplikan 5.12	Penjelasan Siswa Mengenai Jawaban Soal .....	67
Cuplikan 5.13	Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Jawaban Soal Posisi Duduk .....	69
Cuplikan 5.14	Penjelasan Siswa Menggunakan Diagram Pohon .....	70
Cuplikan 5.15	Guru Membantu Siswa Menjelaskan Jawaban Soal .....	72
Cuplikan 5.16	Tanya Jawab antara Guru dan Siswa .....	73
Cuplikan 5.17	Tanya Jawab Guru dan Siswa Mengenai Jawaban Soal .....	75
Cuplikan 5.18	Tanya Jawab Guru dan Siswa Mengenai Penyelesaian Soal .....	76

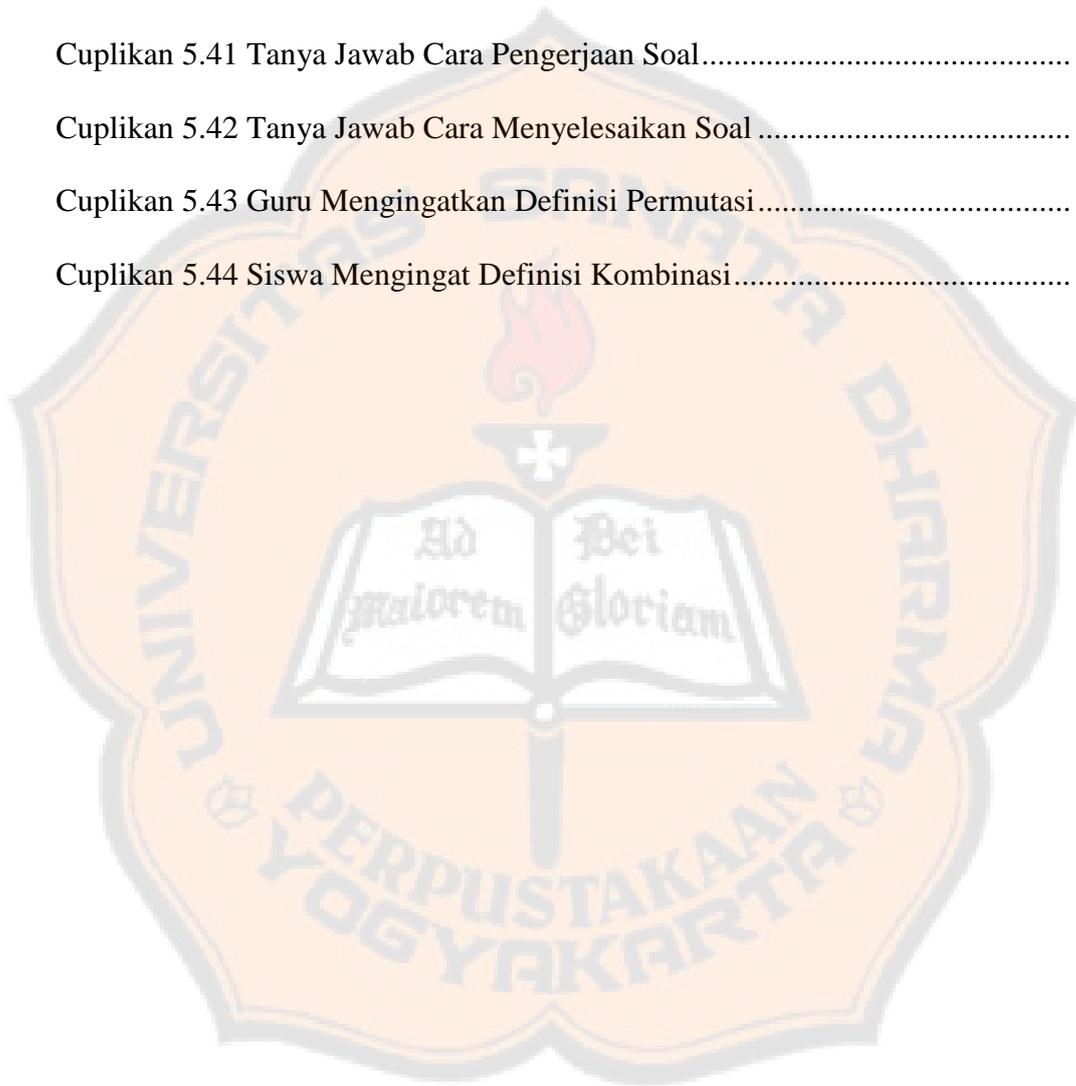
## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Cuplikan 5.19 Penjelasan Guru Mengenai Hubungan	
Soal dengan Kombinasi.....	77
Cuplikan 5.20 Penjelasan Guru Mengenai Aturan Dasar Membilang.....	78
Cuplikan 5.21 Tanya Jawab Guru dan Siswa Tentang Rumus Permutasi .....	79
Cuplikan 5.22 Penjelasan Perbedaan Kombinasi dan Permutasi.....	79
Cuplikan 5.23 Penjelasan Guru Mengenai Permutasi dengan Unsur Sama.....	80
Cuplikan 5.24 Penjelasan Guru tentang Permutasi Berulang .....	81
Cuplikan 5.25 Penjelasan Guru tentang Notasi kombinasi.....	82
Cuplikan 5.26 Tanya Jawab Pengerjaan Soal .....	83
Cuplikan 5.27 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Perbedaan Kombinasi	
dan Permutasi .....	84
Cuplikan 5.28 Instruksi Guru Mengerjakan Soal.....	85
Cuplikan 5.29 Tanya Jawab Guru dan Siswa Mengenai Pengerjaan Soal.....	86
Cuplikan 5.30 Penjelasan Guru Mengenai Penjabaran Binom .....	88
Cuplikan 5.31 Penjelasan Guru Mengenai Segitiga Pascal .....	88
Cuplikan 5.32 Tanya Jawab Mengenai Hubungan Kombinasi dengan Segitiga	
Pascal.....	89
Cuplikan 5.33 Tanya Jawab Penjabaran Binom menggunakan Kombinasi .....	90
Cuplikan 5.34 Tanya Jawab Mengenai Rumus Binomial Newton .....	90
Cuplikan 5.35 Penjelasan Guru Mengenai Notasi Binomial Newton .....	91
Cuplikan 5.36 Tanya Jawab Mengenai Latihan Menjabarkan	
Binomial Newton .....	92
Cuplikan 5.37 Tanya Jawab Mengenai Koefisien Binomial Newton .....	93

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

### Cuplikan 5.38 Penjelasan Guru dalam Menyelesaikan Soal

Binomial Newton .....	94
Cuplikan 5.39 Tanya Jawab Mengenai Bilangan Berpangkat .....	94
Cuplikan 5.40 Tanya Jawab Menyelesaikan Soal Binomial Newton .....	95
Cuplikan 5.41 Tanya Jawab Cara Pengerjaan Soal.....	96
Cuplikan 5.42 Tanya Jawab Cara Menyelesaikan Soal .....	97
Cuplikan 5.43 Guru Mengingatkan Definisi Permutasi.....	97
Cuplikan 5.44 Siswa Mengingat Definisi Kombinasi.....	95



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A. Surat Ijin Melakukan Penelitian .....	110
Lampiran B. Transkrip Pembelajaran .....	113
1. Transkrip Pertemuan I.....	114
2. Transkrip Pertemuan II .....	132
3. Transkrip Pertemuan III .....	145
4. Transkrip Pertemuan IV .....	173
5. Transkrip Pertemuan V .....	193
6. Transkrip Pertemuan VI.....	207
Lampiran C. Draf Buku Ajar yang digunakan .....	228
Lampiran D. Kuesioner Guru dan Siswa .....	249
1. Kuesioner Guru .....	250
2. Kuesioner Siswa.....	255
3. Tabel Jawaban Kuesioner Guru .....	258
4. Tabel Jawaban Kuesioner Siswa .....	260
5. Contoh Jawaban Kuesioner Siswa .....	263
6. Contoh Jawaban Kuesioner Guru.....	268

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Matematika bagi sebagian orang merupakan momok yang ditakuti, terutama bagi siswa. Matematika yang sebagian besar materinya berupa konsep-konsep abstrak terkadang susah untuk dibayangkan. Seperti yang telah dikatakan oleh Herman Hudoyo (1988:3), matematika berkenaan dengan ide-ide atau konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirakis dan penalarannya deduktif.

Dalam pembelajaran matematika di sekolah, dilakukan berbagai upaya agar siswa lebih mudah memahami matematika dan menghubungkan matematika dengan sesuatu yang nyata sehingga siswa lebih mudah membayangkan dan memahami matematika. Salah satu upaya yang digunakan adalah menggunakan buku ajar matematika kontekstual. Buku ajar matematika kontekstual ini merupakan salah satu sarana pembelajaran yang dikembangkan oleh guru SMA Kolese De Britto untuk menunjang keberhasilan dalam proses pembelajaran siswa.

Hal ini dikarenakan buku ajar dirasa kurang mendapat perhatian baik dari lembaga, guru maupun siswa. Selama ini buku ajar yang digunakan diserahkan kepada guru dan siswa, menggunakan buku apa saja diperbolehkan. Konsekuensinya ada banyak macam buku ajar yang digunakan, tidak ada buku ajar yang menjadi pegangan bersama, sehingga

guru dan siswa kerap kali kesulitan untuk menentukan dan mengukur capaian pemahaman bersama secara standar. Bahkan yang sesungguhnya terjadi, banyak siswa yang tidak mempunyai buku pegangan dalam belajar dan hanya mengandalkan materi ajar yang disampaikan oleh guru. Dengan adanya buku ajar standar yang digunakan secara bersama-sama, diharapkan akan memudahkan guru dan siswa untuk mendiskusikan materi ajar karena merujuk pada sumber yang sama dan siswa pun bisa langsung melihat pada sumber ajar secara langsung, sumber pembelajaran tidak hanya dari guru semata.

Menurut pandangan humanistik, belajar dapat dilakukan sendiri oleh siswa. Dalam belajar demikian, siswa senantiasa menemukan sendiri mengenai sesuatu tanpa campur tangan guru (Imron, 1986:4). Oleh karena itu seorang siswa dapat belajar dari berbagai macam sumber, salah satu sumber yang paling dekat dengan siswa adalah buku ajar, dalam hal ini khususnya buku ajar matematika kontekstual. Buku ajar dapat menyediakan informasi dan pengetahuan untuk menambah wawasan siswa. Akan tetapi peran guru tidak pernah dapat tergantikan oleh adanya buku ajar, karena pengajaran yang bersifat situasional, buku ajar tidak dapat mengikuti dan menyesuaikan diri dengan kemungkinan situasi. Di sinilah kelebihan guru, ia dapat membaca situasi dan menyesuaikan diri dengan situasi yang ada.

Dalam pembelajaran di kelas terjadi transfer materi dari guru yang mengajar di kelas, dari siswa yang menanggapi pertanyaan-pertanyaan dari

guru, dan dari buku ajar yang sudah dipelajari oleh siswa yang digunakan sebagai penunjang pembelajaran.

Disamping masalah diatas penelitian ini merupakan bagian dari penelitian payung yang berjudul “Efektifitas Buku Ajar dalam Mendukung Proses Pembelajaran Matematika di SMA Kolose De Brito” yang dilakukan oleh Susento dan Sriyanto. Salah satu aspek yang berkaitan dengan “Efektifitas Buku Ajar dalam Mendukung Proses Pembelajaran Matematika di SMA Kolose De Brito” adalah alur substansi materi pelajaran. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti alur substansi materi pelajaran yang terjadi dalam pembelajaran di kelas.

Akan tetapi dikarenakan Susento meninggal dunia, penelitian payung yang berjudul “Efektifitas Buku Ajar dalam Mendukung Proses Pembelajaran Matematika di SMA Kolose De Brito” dilanjutkan oleh Marcellinus Andy Rudhito dengan judul “Peranan Buku Ajar dalam Mendukung Proses Pembelajaran Matematika di SMA Kolese De Britto”.

## **B. Perumusan Masalah**

Penelitian skripsi ini difokuskan pada bagaimana alur substansi materi yang terjadi, maka masalah penelitian dirumuskan sebagai berikut :

Bagaimana alur substansi materi yang terjadi dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto pada tahun ajaran 2011/2012?

### **C. Pembatasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada alur substansi materi pelajaran yang terjadi secara klasikal dalam pembelajaran matematika topik kaidah pencacahan yang terjadi di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto pada tahun 2011/2012.

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan alur substansi materi yang terjadi dalam pembelajaran matematika menggunakan buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto.

### **E. Batasan Istilah**

Batasan istilah dalam perumusan masalah di atas bertujuan agar tidak terjadi penafsiran ganda terhadap judul skripsi. Adapun istilah yang perlu ditegaskan adalah sebagai berikut:

1. Alur substansi materi adalah urutan isi materi yang muncul dalam proses pembelajaran yang berlangsung di kelas baik yang berasal dari guru, berasal dari siswa maupun dari buku ajar melalui pembahasan secara klasikal.
2. Pembelajaran matematika adalah kegiatan pembelajaran dengan materi topik Kaidah Pencacahan pada siswa kelas XI IPA 3 SMA Kolese De

Britto, yang dibimbing oleh guru bidang studi yang bersangkutan. Dalam hal ini guru bidang studi merupakan subjek penelitian. Kegiatan pembelajaran dilakukan sebanyak enam kali pertemuan dan dilaksanakan di dalam kelas.

3. Buku ajar "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" adalah buku ajar yang ditulis oleh Sriyanto dan Catur Supatmono diterbitkan di Intan Pariwara ditujukan untuk kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto.
4. Kelas XI IPA 3 adalah salah satu kelas dari sekian kelas XI yang ada di SMA Kolese De Britto. Kelas ini berisi 28 siswa, dimana semua siswa laki-laki. Siswa kelas ini merupakan subjek penelitian.

#### **F. Deskripsi Judul**

Penelitian ini berjudul "Alur Substansi Materi Pelajaran dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Buku Ajar di Kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto".

Penelitian ini mendeskripsikan urutan isi materi yang terjadi selama proses pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto pada topik Kaidah Pencacahan. Kegiatan pembelajaran dilakukan selama enam kali pertemuan dan dilaksanakan di dalam kelas.

### **G. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Bagi Peneliti

Manfaat penelitian bagi peneliti sebagai calon guru adalah mengetahui bagaimanakah alur substansi yang terjadi dalam pembelajaran di kelas dan memperoleh tambahan wawasan penelitian.

b. Bagi Guru

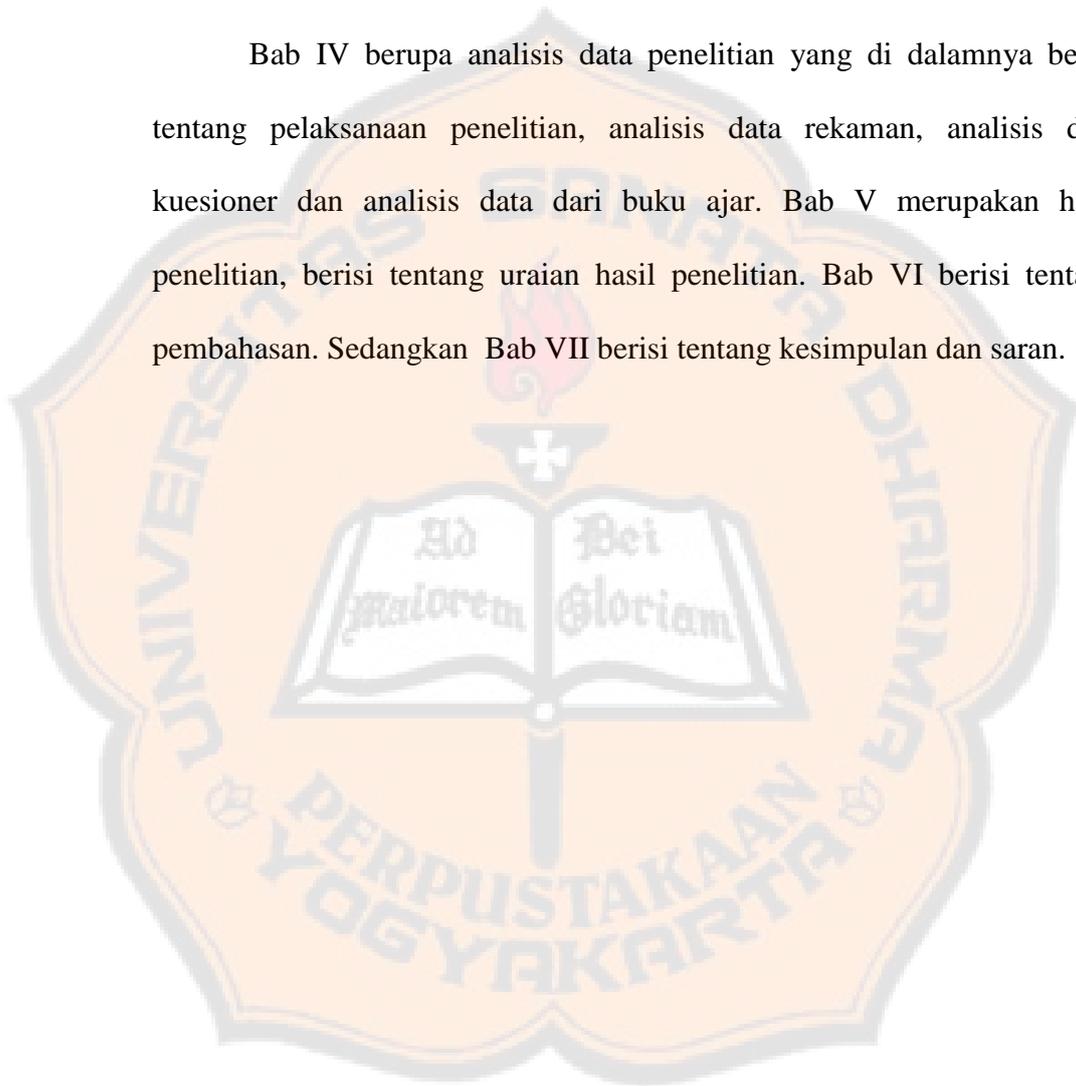
Manfaat penelitian bagi guru adalah sebagai bahan referensi untuk mengetahui kesesuaian isi buku ajar dengan materi yang diberikan guru dan juga pengetahuan yang sudah dimiliki siswa. Dan juga diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu pedoman dalam pembelajaran menggunakan buku ajar agar tercipta kondisi belajar mengajar yang efektif dan semua materi dapat tersampaikan sepenuhnya.

### **H. Sistematika Penulisan**

Pada penulisan ini dibagi menjadi 7 bab. Bab I berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan istilah, deskripsi judul, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Bab II berisi tentang kajian pustaka yang digunakan sebagai dasar penulisan

yang meliputi pembelajaran matematika, buku ajar, dan materi pelajaran. Sedangkan Bab III berisi tentang uraian metode penelitian yang meliputi jenis penelitian, subyek penelitian, waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data dan metode analisis data.

Bab IV berupa analisis data penelitian yang di dalamnya berisi tentang pelaksanaan penelitian, analisis data rekaman, analisis data kuesioner dan analisis data dari buku ajar. Bab V merupakan hasil penelitian, berisi tentang uraian hasil penelitian. Bab VI berisi tentang pembahasan. Sedangkan Bab VII berisi tentang kesimpulan dan saran.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan alur substansi materi dalam pembelajaran matematika dengan materi topik Kaidah Pencacahan di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto. Berdasarkan tujuan tersebut, maka landasan teori yang akan dipakai dalam penelitian ini meliputi : (i) pembelajaran matematika, (ii) buku ajar, (iii) alur substansi materi, (iv) materi pelajaran.

#### **A. Pembelajaran Matematika**

Proses pembelajaran itu merupakan rangkaian kegiatan yang melibatkan berbagai komponen (Sanjaya,2008:196). Dalam hal ini komponen yang terkandung dalam pembelajaran adalah guru, siswa, sarana prasarana yang digunakan dalam pembelajaran dan juga lingkungan yang mendukung terjadinya pembelajaran.

Sedangkan mengajar matematika selain menekankan eksplorasi matematika dan model berpikir matematik, berarti juga kegiatan yang menekankan hakekat matematika. Dalam hal ini peserta didik akan memahami implikasi atau konsekuensi dari asumsi yang telah ditetapkan. Peserta didik mengikuti urutan-urutan yang ketat dan sistematis sehingga melatih ketajaman penalaran peserta didik (Hudoyo,1988:120).

Dengan demikian proses pembelajaran matematika merupakan rangkaian kegiatan yang memanfaatkan berbagai komponen, yang menekankan pada eksplorasi matematika, model berpikir matematik, dan pemberian tantangan atau masalah yang berkaitan dengan matematika. Sehingga peserta didik dapat membedakan pola-pola dan struktur matematika melalui pengalamannya, peserta didik juga dapat berpikir secara rasional dan sistematis.

Faktor –faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Proses Mengajar dan Belajar Matematika menurut Herman Hudoyo :

a. Peserta Didik

Peserta didik adalah tujuan utama dalam pembelajaran, berhasil atau tidaknya pembelajaran sangat tergantung dari peserta didik.

b. Pengajar

Pengajar adalah orang yang memberikan pembelajaran kepada peserta didik. Proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik sangat bergantung kepada pengajar. Kemampuan pengajar dalam menyampaikan matematika dan sekaligus menguasai materi yang diajarkan sangat mempengaruhi terjadinya proses belajar. Kepribadian, pengalaman dan motivasi pengajaran dalam mengajar matematika juga berpengaruh terhadap efektifitasnya proses belajar.

c. Pra Sarana dan Sarana

Pra Sarana yang memadai seperti ruangan yang bersih, tempat duduk yang nyaman, dan lain-lain bisa menunjang proses pembelajaran. Demikian pula sarana yang lengkap seperti adanya buku teks dan alat bantu belajar akan merupakan fasilitas belajar yang penting. Penyediaan sumber belajar yang lain, seperti majalah tentang pengajaran matematika, laboratorium matematika, dan lain-lain akan meningkatkan kualitas belajar peserta didik.

d. Penilaian

Penilaian sangat penting untuk mengetahui hasil pembelajaran. antara pengajar dan peserta didik.

**B. Buku ajar**

Pembelajaran dapat berjalan dengan lancar apabila sarana yang digunakan guru sesuai untuk mencapai tujuan yang harus dicapai siswa. Dalam mewujudkan pembelajaran ini diperlukan sumber-sumber belajar yang menunjang pembelajaran.

Buku ajar merupakan salah satu sarana pembelajaran yang sangat penting dan strategis untuk menentukan keberhasilan dalam proses pembelajaran siswa di sekolah dan di rumah. Dari buku pelajaran kita dapat memperoleh berbagai informasi dan pengetahuan (Wardani, 2010). Sedangkan menurut Tarigan, buku teks adalah buku pelajaran dalam bidang studi tertentu yang merupakan buku standar yang disusun oleh

pakar dalam bidang itu buat maksud-maksud dan tujuan instruksional yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para pemakainya di sekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang sesuatu program pengajaran.

Buku ajar adalah bahan ajar yang sering digunakan guru dan siswa untuk mencari informasi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, buku ajar diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran yang sesuai sehingga tercapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan Panduan Pengembangan Bahan Ajar DEPDIKNAS (dalam Wardani, 2010) bahan ajar mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswa.
2. pedoman bagi siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasainya.
3. Alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.

Bedasarkan pendapat-pendapat di atas dapat dikemukakan bahwa buku ajar adalah buku yang disusun oleh pakar dalam bidang tersebut digunakan pada jenjang tertentu dan dilengkapi sarana untuk mempermudah penggunaannya dalam hal ini siswa dan guru untuk memperoleh berbagai informasi dan pengetahuan.

Buku ajar yang digunakan adalah Buku Matematika Kontekstual (Sriyanto dan Supatmono, 2011). Buku ini sejak awal didesain untuk siswa-siswa mengenah ke atas. Buku ini mencoba mendekatkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Bahwa matematika bukan berasal dari antah berantah. Dengan demikian diharapkan siswa tidak hanya menguasai konsep secara teori tetapi juga bisa memahami aplikasi konsep itu dalam kehidupan sehari-hari. Buku tersebut juga didesain untuk bisa digunakan oleh siswa secara mandiri, tanpa melulu mengandalkan kehadiran guru.

### **C. Alur substansi materi pelajaran**

Dalam pembelajaran di kelas terjadi transfer materi pelajaran antara guru, siswa dan juga materi yang terdapat dalam buku ajar yang tersedia. Materi atau isi pelajaran berkenaan dengan pelajaran yang harus dikuasai siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran. Materi pelajaran harus digali dari berbagai sumber belajar sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai (Sanjaya, 2008:174). Salah satu sumber belajar dan mudah ditemui adalah buku ajar, dari buku ajar siswa mendapatkan informasi berupa materi yang ada dalam buku ajar.

Alur substansi materi pelajaran adalah urutan isi materi yang terjadi dalam pembelajaran di kelas, isi materi bisa berasal dari guru, siswa maupun buku ajar yang digunakan.

## D. Materi Pelajaran

### Kaidah Pencacahan

Kaidah Pencacahan adalah suatu aturan untuk menghitung banyak cara yang mungkin terjadi dari suatu percobaan. Kaidah Pencacahan terdiri dari tiga metode, yaitu :

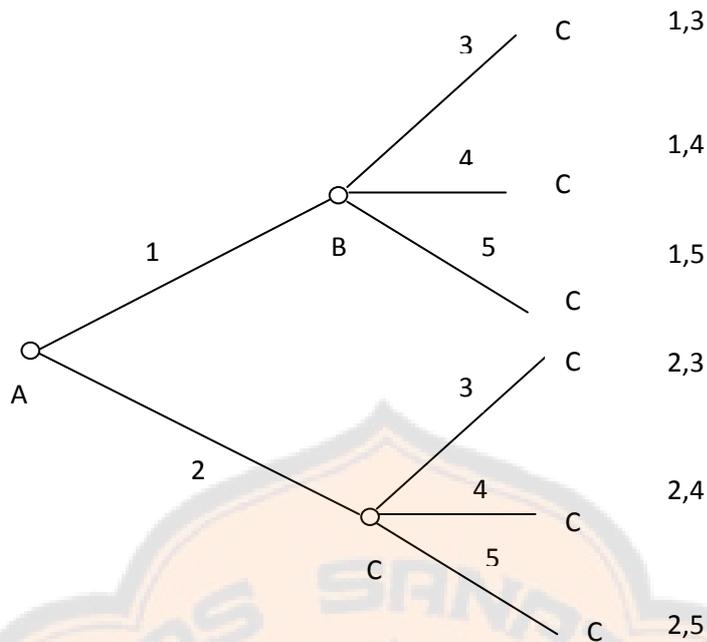
- a. Aturan Perkalian atau *Filling Slots*
- b. Permutasi
- c. Kombinasi

#### a. Aturan Perkalian atau *Filling Slots*

Kaidah Pencacahan yang paling mendasar adalah aturan pengisian tempat yang tersedia atau *filling slots* atau sering juga disebut dengan aturan dasar membilang atau perkalian. Aturan perkalian dapat diselesaikan dengan cara mendaftar semua cara yang mungkin terjadi. Ada tiga metode yang dapat digunakan, yaitu :

##### 1) Diagram Pohon

Contoh diagram pohon pada contoh soal berikut, Candra hendak bepergian dari kota A ke kota C melalui kota B. Dari kota A ke kota B terdapat dua jalan dan dari kota B ke kota C terdapat tiga jalan. Berapa banyak cara yang dapat ditempuh untuk bepergian dari kota A menuju kota C?



Contoh Diagram Pohon pada Penyelesaian Soal

2) Tabel Silang

Dengan contoh soal yang sama, akan diselesaikan menggunakan tabel silang sebagai berikut.

Tabel 2.1 contoh tabel silang pada buku “Matematika SMA 2A”

Jalan dari B ke C	3	4	5
Jalan dari A ke B			
1	(1,3)	(1,4)	(1,5)
2	(2,3)	(2,4)	(2,5)

3) Pasangan Terurut

Dengan contoh soal yang sama akan diselesaikan menggunakan cara mendaftar pasangan terurut, sebagai berikut.

Misalnya himpunan :

$$P = \{1,2\} \Rightarrow \text{menyatakan banyak jalan dari A ke B}$$

$Q = \{3,4,5\} \Rightarrow$  menyatakan banyak jalan dari B ke C

Himpunan pasangan terurut dari P ke Q adalah :  $\{(1,3), (1,4), (1,5), (2,3), (2,4), (2,5)\}$

**b. Permutasi**

Sebelum membahas permutasi, terlebih dahulu diperlukan pembahasan mengenai faktorial.

**Faktorial dari Bilangan Asli**

Untuk setiap bilangan asli  $n$ , didefinisikan :

$$n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n - 2) \times (n - 1) \times n$$

dengan  $1! = 1$  dan  $0! = 1$

Permutasi merupakan cara menyusun suatu kejadian dengan memperhatikan urutan sehingga memperoleh susunan yang berbeda.

Permutasi dengan  $n$  unsur yang berbeda adalah  $n!$ .

a) Permutasi dengan unsur-unsur yang berbeda

Permutasi  $r$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur yang tersedia (setiap unsur berbeda) adalah susunan dari  $r$  unsur itu dalam suatu urutan ( $r \leq n$ ).

Banyaknya permutasi  $r$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur yang tersedia dinotasikan dengan  ${}_n P_r$  dan dirumuskan  ${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$

Apabila pada rumus diatas  $r = n$  maka  ${}_n P_n = \frac{n!}{(n-n)!} = \frac{n!}{0!} = n!$ . Ini disebut banyaknya permutasi  $n$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur yang tersedia.

b) Permutasi dari unsur-unsur yang sama

Misalkan dari unsur yang tersedia terdapat  $k$  unsur yang sama ( $k \leq n$ ). Banyak permutasi dari  $n$  unsur itu adalah  $P = \frac{n!}{k!}$ .

Misalkan dari  $n$  unsur yang tersedia terdapat  $k$  unsur yang sama,  $l$  unsur yang sama, dan  $m$  unsur yang sama ( $k+l+m \leq n$ ). Banyak permutasi dari  $n$  unsur itu adalah :  $P = \frac{n!}{k!l!m!}$ .

c) Permutasi siklis

Banyak cara menyusun  $n$  objek secara melingkar dengan urutan berlainan adalah :

$$P_{\text{siklis}} = (n - 1)!$$

d) Permutasi berulang

Misalkan tersedia  $n$  unsur yang berbeda. Banyak permutasi berulang  $r$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur yang tersedia ( $r \leq n$ ) ditentukan dengan aturan :  $P_{\text{berulang}} = n^r$

**c. Kombinasi**

Permutasi 2 unsur yang dibentuk dari 3 unsur  $a, b, c$  adalah  $ab, ac, ba, bc, ca, cb$ . Jika urutan tidak diperhatikan sehingga  $ab=ba, ac=ca,$

$bc=cb$ , susunan di atas tinggal menjadi 3 yaitu  $ab$ ,  $ac$ , dan  $bc$ . Permutasi yang tidak memperhatikan urutan seperti di atas disebut kombinasi.

Didefinisikan  ${}_nC_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$

**d. Binomial Newton**

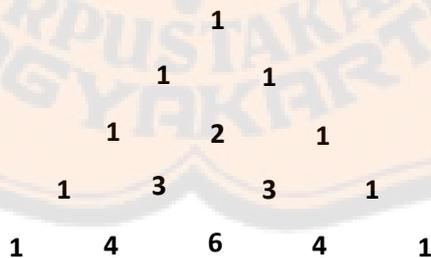
Binomial newton merupakan materi pengayaan yang menunjukkan penggunaan kombinasi. Dalam binomial newton dijelaskan terlebih dahulu mengenai binom atau suku dua dipangkatkan dengan  $n$ , dengan  $n$  adalah bilangan asli. Penguraian dari bentuk binomial yang dipangkatkan  $n$  adalah sebagai berikut.

Jika  $n = 0$  maka  $(x+y)^0=1$

Jika  $n = 1$  maka  $(x+y)^1=x + y$

Jika  $n = 2$  maka  $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$

Begitu seterusnya, dari penjabaran tersebut didapatkan koefisien-koefisien yang dapat disusun seperti berikut ini.



Susunan bilangan berbentuk segitiga seperti di atas disebut *segitiga pascal*. Dengan cara lain, kita dapat menyatakan susunan koefisien dengan cara sebagai berikut.

$$\begin{array}{cccccc}
 & & & & & {}_0C_0 \\
 & & & & & {}_1C_0 & {}_1C_1 \\
 & & & & & {}_2C_0 & {}_2C_1 & {}_2C_2 \\
 & & & & & {}_3C_0 & {}_3C_1 & {}_3C_2 & {}_3C_3 \\
 & & & & & {}_4C_0 & {}_4C_1 & {}_4C_2 & {}_4C_3 & {}_4C_4
 \end{array}$$

Secara umum, Newton dalam salah satu teoremanya merumuskan penjabaran binomial tersebut dalam bentuk notasi kombinasi sebagai berikut.

$$(x+y)^n = {}_n C_0 x^n + {}_n C_1 x^{n-1} y^1 + {}_n C_2 x^{n-2} y^2 + \dots + {}_n C_n y^n$$

Rumus tersebut juga dapat ditulis dalam bentuk lain:

$$\sum_{k=0}^n {}_n C_k x^{n-k} y^k$$

Nilai  ${}_n C_k$  untuk  $k=0$  sampai  $k=n$  pada rumus di atas disebut *koefisien binomial Newton*.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini dipaparkan mengenai jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian, subyek penelitian, waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.

##### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan alur substansi materi yang terjadi dalam pembelajaran matematika, yang terjadi dalam kelas tersebut baik materi dari guru, siswa maupun buku ajar yang digunakan dalam pembelajaran dalam keadaan yang sebenarnya.

##### **B. Subyek Penelitian**

Subyek penelitian ini adalah Sriyanto sebagai guru matematika, 28 orang siswa di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto tahun ajaran 2011/2012, dan juga buku ajar yang berjudul “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA”. Gejala –gejala yang akan diamati adalah alur substansi materi yang berasal dari guru, siswa maupun buku ajar yang terjadi selama kegiatan pembelajaran dilaksanakan.

### **C. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada jam pelajaran matematika di sekolah dan dilaksanakan di dalam ruangan kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2011.

### **D. Metode Pengumpulan Data**

Data penelitian ini dikumpulkan dengan cara observasi langsung, observasi tidak langsung, kuesioner dan telaah buku ajar. Observasi langsung dilakukan dengan mengamati kegiatan yang terjadi selama pembelajaran di kelas. Sedangkan observasi tidak langsung dilakukan dengan mengamati hasil perekaman kegiatan pembelajaran yang telah direkam dengan menggunakan alat perekam *'handy-cam'* secara menyeluruh. Kuesioner berupa kuesioner dengan pertanyaan terbuka, untuk guru yang menulis buku ajar, guru yang menggunakan buku ajar dan siswa. Kuesioner dapat dilihat pada lampiran D. Sedangkan telaah buku ajar yang digunakan dalam penelitian ini sebatas melihat urutan materi yang ada dalam buku tersebut.

Penelitian ini merupakan penelitian bagian dari penelitian payung yang berjudul "Peranan Buku Ajar dalam Mendukung Proses Pembelajaran Matematika di SMA Kolese De Britto". Penelitian payung tersebut dibagi menjadi empat penelitian bagian, keempat penelitian bagian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Penelitian Bagian dari Penelitian Payung

Judul	Nama Peneliti
Interaksi Guru dan Siswa dalam Pembelajaran Matematika Topik Kaidah Pencacahan dengan Menggunakan Buku Ajar di Kelas XI IPA SMA Kolese De Britto.	Indah Permatasari
Interaksi Siswa dan Buku Ajar dalam Pembelajaran Matematika Topik Kaidah Pencacahan dengan Menggunakan Buku Ajar di Kelas XI IPA SMA Kolese De Britto.	Heribertus Antok Krisdyanto
Peranan Buku Ajar bagi Guru dalam Proses Pembelajaran Matematika Topik Kaidah Pencacahan dengan Menggunakan Buku Ajar di Kelas XI IPA SMA Kolese De Britto.	Andrias Eka Fajar Darmawan
Alur Substansi Materi Pelajaran Dalam Pembelajaran Matematika Topik Kaidah Pencacahan dengan Menggunakan Buku Ajar di Kelas XI IPA SMA Kolese De Britto.	Agata Susilo Ernawati

Sehubungan dengan penelitian payung ini, data yang diperoleh oleh keempat peneliti di atas sama, hanya saja pada pengambilan topik data dan pengolahannya disesuaikan dengan permasalahan masing-masing.

Kegiatan pembelajaran dilaksanakan selama enam kali pertemuan, tiap pertemuan berlangsung maksimal 2 jam pelajaran (1JP =45 menit). Pada tiap-tiap pertemuan diamati alur substansi materi yang terjadi antara guru, siswa dan buku ajar. Materi pembelajaran adalah Kaidah Pencacahan di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto semester satu.

Peneliti menggunakan rekaman video karena pengamatan secara langsung mengakibatkan data yang akan diperoleh kurang terperinci, lengkap dan terkendala kemampuan manusia. Sedangkan kuesioner berupa pertanyaan terbuka untuk siswa dan guru digunakan untuk lebih memperjelas atau lebih mendukung data video yang sudah didapatkan. Aspek –aspek yang ingin digali pada data kuesioner siswa dapat dilihat pada Tabel 3.2 sedangkan aspek-aspek yang ingin digali pada data kuesioner guru dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.2 Aspek-Aspek yang Ingin Digali dari Kuesioner Siswa

No.	Aspek yang ingin digali	Pertanyaan pada kuesioner
1.	Ketertarika siswa terhadap materi pelajaran dalam buku ajar yang digunakan dalam pembelajaran	1. Bagian manakah yang menurutmu menarik? Mengapa bagian tersebut menurutmu paling menarik? 2. Bagian manakah yang menurutmu tidak menarik? Mengapa bagian tersebut menurutmu tidak menarik?
2.	Kesulitan siswa dalam memahami materi dalam pembelajaran menggunakan buku ajar.	3. Apakah kamu mempunyai hambatan saat mempelajari Analisis Kombinatoris? Jika mempunyai hambatan, bagaimana kamu mengatasi hambatan tersebut? 8. Saat mengerjakan tugas dirumah jika kamu tidak mengerti, apakah buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” membantumu dalam mengerjakan soal tersebut? 10. Apakah buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” membantumu dalam memahami analisis kombinatoris? Bantuan seperti apa yang kamu dapatkan?
3.	Yang dilakukan siswa saat mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran.	9. Jika ada kesulitan saat mengerjakan soal dalam buku, apa yang kamu lakukan?
4.	Manfaat yang diberikan buku ajar untuk siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan buku ajar tersebut.	5. Bagaimana buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” ini membantumu memahami analisis kombinatoris? 7. Jika guru memberikan tugas/ latihan dari buku untuk dikerjakan, apakah kamu mengerjakan semua latihan tersebut? 11. Apa yang kamu pikirkan/ yang kamu harapkan ketika kamu membaca buku tersebut?
5.	Manfaat pembelajaran materi Kaidah Pencacahan atau Analisis Kombinatoris dengan menggunakan buku ajar bagi siswa.	4. Apakah kamu pernah menerapkan atau menggunakan analisis kombinatoris dalam kehidupan sehari-hari? 6. Nilai (Value) apa yang kamu petik setelah mempelajari materi dalam buku tersebut?

Tabel 3.3 Aspek-Aspek yang Ingin Digali dari Kuesioner Guru

No.	Aspek yang Ingin Digali	Pertanyaan pada kuesioner
1.	Kelebihan dan kekurangan buku ajar bagi guru dalam pembelajaran dengan menggunakan buku ajar.	1. Dalam bab peluang ini, subbab/ materi/ persoalan apa yang dirasa Bapak sangat membutuhkan penjelasan yang lebih agar siswa mengerti? 8. Menurut Bapak apa kelebihan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3? 9. Menurut bapak apa kekurangan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3?
2.	Fungsi buku ajar bagi guru pada pembelajaran matematika dengan menggunakan buku ajar.	2. Apa fungsi buku ajar bagi bapak saat ,emjelaskan materi pelajaran? 3. Apa fungsi buku ajar bagi bapak saat membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam latihan soal? 4. Apakah ada fungsi buku ajar selain untuk pertanyaan point 2 dan 3?
3.	Informasi yang dicari guru dengan membaca buku ajar ketika pembelajaran berlangsung.	6. Kegiatan apa/ interaksi apa yang bapak lakukan dengan buku ajar saat bapak duduk melihat buku ajar pada saat ada sela-sela waktu dalam pembelajaran?
4.	Tujuan guru menggunakan soal-soal yang ada dalam buku ajar untuk latihan siswa.	5. Mengapa bapak dalam memberikan soal-soal latihan kepada siswa selalu mengambil dari soal-soal yang ada dalam buku ajar? 7. Tujuan apa yang ingin dicapai oleh bapak dengan memberikan soal-soal latihan di buku ajar untuk dikerjakan di rumah yang diberikan untuk siswa?

Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data urutan materi yang terjadi dalam pembelajaran kaidah pencacahan baik yang berasal dari guru maupun dari siswa.

## E. Metode Analisis Data

### 1. Data Rekaman

Kegiatan analisis data meliputi tiga langkah, yaitu reduksi data, kategorisasi data, dan penarikan kesimpulan.

a. Reduksi data adalah proses membandingkan bagian-bagian data untuk menghasilkan topik-topik data. Reduksi data dapat dirinci menjadi dua kegiatan yaitu:

#### 1. Transkripsi

Transkripsi adalah penyajian kembali sesuatu yang tampak dan terdengar dalam hasil rekaman video berupa dalam bentuk narasi tertulis. Dalam hal ini transkripsi data digunakan oleh keempat penelitian yang merupakan bagian dari penelitian payung “Peranan Buku Ajar dalam Mendukung Proses Pembelajaran Matematika di SMA Kolese De Britto”.

#### 2. Penentuan topik-topik data

Topik data adalah deskripsi secara ringkas mengenai bagian data yang mengandung makna tertentu yang diteliti. Sebelum menentukan topik-topik data peneliti menentukan makna-makna apa saja yang terkandung dalam penelitian. Berdasarkan makna-makna tersebut peneliti membandingkan bagian-bagian data tertentu pada hasil transkripsi sesuai makna yang terkandung di dalamnya dan membuat suatu rangkuman bagian data, yang selanjutnya disebut topik-topik data.

b. Penentuan kategori data

Penentuan kategori data merupakan proses membandingkan topik-topik data satu sama lain untuk menghasilkan kategori-kategori data. Kategori data

adalah gagasan abstrak yang mewakili makna tertentu yang terkandung dalam sekelompok topik data.

c. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan fenomena yang diteliti dengan cara menemukan dan mensintesis hubungan-hubungan di antara kategori-kategori data.

## 2. Data Kuesioner

Data kuesioner terdiri dari kuesioner siswa dan kuesioner guru. Data diolah dengan cara mendaftar semua jawaban masing-masing siswa kemudian ditentukan frekuensi jawaban siswa yang muncul dan juga mendaftar semua jawaban guru. Kuesioner siswa dan guru tidak semuanya dianalisis dalam penelitian ini. Kuesioner yang digunakan hanya yang dapat mendukung penelitian ini. Contoh jawaban berdasarkan kuesioner siswa dan kuesioner guru dapat dilihat pada lampiran D.

## 3. Data dari Buku Ajar

Data dari buku ajar ini diolah dengan cara mendaftar urutan materi yang ada pada buku ajar. Dalam penelitian ini buku ajar yang dilihat urutan materinya adalah buku ajar yang digunakan dalam pembelajaran yaitu “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” dan buku “Matematika SMA 2A untuk SMA Kelas XI IPA Semester 1”.

## BAB IV

### PELAKSANAAN DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Analisis data penelitian meliputi : pelaksanaan dan hasil analisis data. Pelaksanaan penelitian akan dipaparkan dalam subbab A sedangkan subbab B akan memaparkan hasil analisis data rekaman yang meliputi (a) transkripsi, (b) penentuan topik-topik data, (c) penentuan kategori data, (d) penarikan kesimpulan dan data kuesioner.

#### A. Pelaksanaan penelitian

##### 1. Tahap Uji Coba

Uji coba dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada tanggal 10 Agustus 2011 dan 13 Agustus 2011. Tahap uji coba ini dilakukan untuk berlatih mengumpulkan data dan melakukan sosialisasi dengan subjek guru dan siswa.

Pengambilan data menggunakan satu buah *handy-cam*. Pada pertemuan pertama dan kedua materi pelajaran yang dibahas adalah statistika. Pada pertemuan pertama siswa melakukan latihan soal-soal statistika yang ada di buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA Kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam”, karena materi telah selesai diberikan. Jika ada siswa yang mau maju mengerjakan ke depan, guru meminta siswa tersebut untuk menjelaskan kepada teman-temannya. Sedangkan pada pertemuan kedua siswa melakukan evaluasi tentang materi statistika, evaluasi mengenai soal-soal ulangan dan menarik kesimpulan dari apa yang sudah di pelajari.

Selain melakukan uji coba pengambilan data, peneliti juga melakukan sosialisasi pada subjek siswa dan guru. Sosialisasi ini berguna agar kelak saat melakukan pengambilan data yang sesungguhnya, subjek guru dan subjek siswa terbiasa dan tidak merasa terganggu. Pada tahap uji coba ini, subjek guru dan subjek siswa tampak tidak terganggu dengan pengambilan data yang dilakukan.

## **2. Tahap penelitian**

### **a. Pertemuan pertama**

Pertemuan pertama dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 24 Agustus 2011, pada jam pertama dan kedua yaitu pukul 07.00- 08.30 WIB. Pembelajaran dilaksanakan di ruang kelas XII IPA 3 SMA Kolese De Britto.

Pada pertemuan pertama ini jumlah siswa yang hadir adalah 27. Satu siswa tidak masuk karena sakit.

Kegiatan pendahuluan di mulai guru dengan meminta semua siswa membuat kalimat dengan istilah peluang. Masing-masing siswa di minta membuat dua kalimat yang mengandung istilah peluang. Setelah siswa selesai membuat kalimat masing-masing, guru meminta siswa membacakan satu dari dua kalimat yang sudah di buat oleh masing-masing siswa. Dari kalimat-kalimat yang dibaca oleh para siswa guru mencoba menyimpulkan arti dari peluang dengan tanya jawab dengan para siswa.

Kegiatan inti melanjutkan diskusi mengenai arti dari peluang dengan contoh-contoh yang di dapat dari kalimat-kalimat yang tadi dibacakan siswa. Kemudian guru memberikan contoh dengan gambar dua orang pengantin di papan

tulis. Dari gambar tersebut guru memberikan soal tentang peluang dua orang pengantin tersebut kemungkinan memiliki tiga anak dimana satu anaknya laki-laki dan juga peluang ketiga anak pengantin tersebut perempuan semua. Dari soal tersebut guru mengajak siswa berfikir arti dari peluang.

Setelah contoh pengantin selesai guru memberikan pengantar materi yang akan dipelajari pada bab ini. Guru memberikan pengantar tentang masing-masing subbab yang akan di pelajari. Guru meminta siswa membuka buku dan membaca sebentar bagian halaman 53-54 dimana ada penjelasan mengenai peluang. Setelah siswa selesai membaca guru mulai bertanya tanggapan siswa tentang halaman 53-54 yang sudah mereka baca. Guru kemudian mengajak semua siswa untuk mulai belajar tentang faktorial, guru memberikan pengantar dengan menuliskan definisi faktorial di papan tulis. Kemudian guru memberikan contoh-contoh soal bilangan faktorial dan siswa diminta mengerjakan di papan tulis, apabila sudah selesai kadang siswa yang sudah maju diminta untuk menjelaskan kepada teman-teman yang lainnya.

Dari contoh-contoh soal yang diberikan guru dan dikerjakan oleh para siswa, guru menarik kesimpulan bahwa dalam faktorial tidak berlaku sifat asosiatif. Kemudian guru mengajarkan cara menyederhanakan suatu faktorial dan mencari nilai dari suatu faktorial. Guru memberikan latihan soal yg ada di buku ajar yang digunakan, kemudian para siswa sibuk mengerjakan latihan tersebut. Dalam latihan soal yang ada di buku tidak hanya ada soal mengenai menyederhanakan faktorial saja, akan tetapi juga ada mengubah behtuk ke dalam faktorial. Siswa di minta guru untuk menulis jawaban latihan tersebut di papan

tulis dan menjelaskannya kepada teman-teman yang lainnya. Guru membetulkan pekerjaan siswa apabila jawaban siswa salah dan memberikan penjelasan yang benar dari jawaban itu.

Sebagai penutup guru memberikan pekerjaan rumah untuk melanjutkan latihan yang belum selesai di kerjakan.

#### **b. Pertemuan kedua**

Pertemuan kedua dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 25 Agustus 2011, pada jam ke 4-5, yaitu pukul 10.15-11.15 WIB dengan istirahat setelah jam ke-4 selama 15menit. Pembelajaran dilaksanakan di ruang kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto.

Pada pertemuan kedua ini, jumlah siswa yang hadir adalah 27 siswa. satu siswa tidak hadir karena sakit.

Kegiatan pendahuluan diisi dengan guru meminta siswa maju kedepan untuk mengerjakan pekerjaan rumah yang diberikan pada pertemuan pertama. Ada satu siswa yang maju kedepan kemudian siswa tersebut diminta guru untuk menjelaskan di depan kelas karena ada siswa yang masih bingung. Kemudian guru memberikan soal lagi dan meminta siswa mengerjakan sendiri-sendiri. Guru menunjuk salah satu siswa yang sudah selesai mengerjakan untuk maju ke depan menulis jawabannya di papan tulis. Ada siswa yang mengerjakan ke depan salah satu nomor pekerjaan rumah, ternyata jawaban siswa tersebut salah. Kemudian guru mengajak siswa untuk kembali ke definisi faktorial dan membetulkan yang dikerjakan siswa tadi.

Kegiatan inti masih diisi dengan latihan-latihan soal yang diberikan guru agar siswa memahami faktorial., mencari nilai faktorial, mengubah bentuk perkalian ke dalam bentuk faktorialnya, dan mencari nilai  $n$  pada suatu faktorial. Guru kemudian meminta siswa untuk membaca buku halaman 56-58 mengenai kaidah pencacahan. Setelah siswa selesai membaca, guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya. Ada satu siswa yang bertanya mengenai salah satu contoh yang ada pada halaman tersebut. Guru mulai menjelaskan lagi contoh yang ada di buku tersebut. Guru mengajak siswa untuk memahaminya dengan tanya jawab.

Salah satu siswa meminta soal lain mengenai *filling slots*, kemudian guru memberikan contoh soal lagi. Pada contoh soal ini guru mengajak siswa mengerjakannya bersama-sama, untuk lebih memahami *filling slots* dengan beberapa angka yang diberikan. Guru selalu menambah syarat dalam mengerjakan soal, dan bersama-sama dengan siswa menyelesaikannya. Dari contoh-contoh soal yang diberikan guru, guru memberikan tips-tips untuk mengerjakan *filling slots*. Kemudian guru memberikan latihan yang ada di buku kepada siswa. siswa mengerjakan masing-masing. Guru berkeliling melihat pekerjaan para siswa, beberapa siswa yang masih kebingungan bertanya kepada guru.

Sebagai penutup, guru mengingatkan para siswa untuk mengerjakan salah satu soal dengan manual agar pola dari *filling slots* itu dapat ditemukan dan dirumuskan.

### **c. Pertemuan ketiga**

Pertemuan ketiga dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 7 September 2011, pada jam pertama dan kedua yaitu jam 07.00-08.30. pembelajaran dilaksanakan di

ruang kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto. Pada pertemuan ketiga ini semua siswa masuk, yaitu 28 siswa.

Kegiatan pendahuluan dimulai guru dengan meminta siswa untuk mengeluarkan buku pelajaran masing-masing dan memberitahukan bahwa hasil ulangan siswa. guru mengingatkan siswa bahwa kemarin mereka belajar *filling slots* atau pengisian tempat. Kemudian guru meminta siswa yang sudah mengerjakan latihan nomor 5-9 yang ada di buku untuk maju menuliskan jawabannya. Beberapa siswa maju mengerjakan di papan tulis. Setelah mereka selesai guru mengajak semua siswa untuk mengecek jawaban teman-temannya yang sudah maju ke depan. Siswa yang tadi maju diminta guru menjelaskan kepada teman-teman yang lain.

Kegiatan inti digunakan guru dengan membagi mereka dalam kelompok-kelompok kecil, 3- 4 orang tiap kelompok. Kelompok-kelompok itu dibagi untuk mengerjakan soal-soal yang ada di buku melanjutkan soal yang tadi sudah dikerjakan oleh beberapa siswa, setiap kelompok mendapatkan satu soal untuk di diskusikan. Setelah masing-masing kelompok selesai mengerjakan, perwakilan dari masing-masing kelompok maju dan menjelaskan cara mereka menyelesaikan soal yang menjadi bagian kelompok mereka. Soal dalam buku tersebut bervariasi tapi masih seputar pengisian tempat yang dapat juga diselesaikan dengan diagram pohon. Perwakilan kelompok dua jawaban yang di tulis di papan tulis ternyata salah, kemudian guru memperbaiki jawaban tersebut. Guru menggunakan diagram pohon untuk menjelaskan jawaban untuk soal nomor 11b, sehingga siswa dapat memahaminya. Perwakilan kelompok selanjutnya maju dan di minta guru untuk

menjelaskan jawaban yang sudah di peroleh. Jika masih ada yang bingung dengan penjelasan teman yang maju, guru membantu siswa tersebut untuk menjelaskan atau menambahi syarat untuk mengerjakan soal-soal tersebut.

Sebagai penutup, guru member tahukan untuk mengerjakan latihan-latihan yang ada dibuku di rumah. Guru juga mengingatkan untuk kelompok-kelompok yang belum maju bahwa pertemuan berikutnya mereka masih harus maju menjelaskan jawabannya.

#### **d. Pertemuan keempat**

Pertemuan keempat dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 8 September 2011, pada jam ke 4-5, yaitu pukul 10.15-11.15 WIB dengan istirahat setelah jam ke-4 selama 15 menit. Pembelajaran dilaksanakan di ruang kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto. Pada pertemuan keempat ini siswa masuk semua, yaitu 28 siswa.

Kegiatan pendahuluan dimulai dengan melanjutkan persentasi yang pada pertemuan sebelumnya belum sempat di persentasikan. Dimulai dengan siswa yang mengerjakan soal nomor 14, siswa tersebut maju menjelaskan jawaban kelompoknya. Kemudian siswa dari perwakilan nomor 16 dan nomor 18 juga maju mengerjakan di papan tulis. Guru member kesempatan teman-teman yang lain untuk bertanya apabila mereka masih kebingungan.

Kegiatan inti diisi dengan guru memulai subbab baru yaitu permutasi. Guru memberikan contoh dimana ada A, B, dan C yang akan menempati posisi ketua dan sekretaris. Disini guru menggunakan diagram pohon untuk menjelaskan posisi yang mungkin ditempati oleh A, B, dan C. Dari contoh tersebut guru

mengajak siswa untuk menyimpulkan kemungkinan yang terjadi dari contoh tersebut, kemudian membawanya ke permutasi. Kemudian guru memberikan rumus permutasi dan contoh-contoh permutasi yang lainnya. Guru mengajak semua siswa untuk melihat contoh yang ada di buku halaman 61, kemudian guru menjelaskannya lagi contoh tersebut di papan tulis. Mengajak siswa melihat contoh lagi dan menjelaskannya lagi di papan tulis. Guru mengajarkan permutasi dengan unsure yang sama dengan contoh-contoh. Dari contoh-contoh tersebut guru kemudian memberikan rumus permutasi yang mengandung unsure yang sama. Guru mengajak semua siswa untuk melihat contoh 14 yang ada di buku dan guru mulai menjelaskan lagi contoh tersebut. Guru melanjutkan permutasi siklik dengan contoh kemudian membawa contoh tersebut ke rumus permutasi siklik. Guru kemudian mengajak semua siswa untuk melihat contoh yang ada di buku, kemudian guru menulis ulang contoh tersebut di papan tulis dan mengajak siswa untuk sama-sama memahaminya. Guru juga memberikan contoh tentang permutasi berulang dari soal yang harus di kerjakan. Guru meminta semua siswa untuk mengerjakan latihan 2 yang ada di buku.

Sebagai penutup, guru memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

#### **e. Pertemuan kelima**

Pertemuan kelima dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 10 September 2011, pada jam ke lima, yaitu jam 11.00-11.45. Pembelajaran dilaksanakan di ruang kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto. Pada pertemuan kelima ini semua siswa hadir, yaitu 28 siswa.

Kegiatan pendahuluan dimulai guru dengan bertanya apakah siswa sudah mengerjakan soal-soal latihan. Guru tidak membahas soal latihan tersebut tetapi menjelaskan kepada siswa bahwa pada pertemuan ini mereka akan belajar materi terlebih dahulu.

Kegiatan inti diisi dengan contoh kombinasi yang guru tulis di papan tulis. Kemudian guru memberikan rumus kombinasi dan menghubungkan rumus kombinasi dengan permutasi. Guru mengajak siswa untuk melihat contoh 19 yang ada di buku, kemudian guru menjelaskan lagi contoh yang ada di buku tersebut. Guru mengajak lagi siswa untuk melihat contoh 20, kemudian guru menjelaskan kembali contoh tersebut. Setelah siswa memahami contoh-contoh tersebut, guru meminta siswa untuk mengerjakan latihan 3 nomor 3, 4,5, dan 7. Semua siswa sibuk mengerjakan, guru berkeliling melihat pekerjaan para siswa. Guru tidak meminta siswa untuk mengerjakan di depan akan tetapi mengecek jawaban siswa dengan tanya jawab. Karena nomor 7 masih banyak siswa yang belum mengerti, guru menjelaskan lagi di papan tulis. Kemudian guru melanjutkan materi ke binomial newton, guru memberikan contoh bilangan berpangkat dan membawa koefisien-koefisiennya ke dalam segitiga pascal. Dari segitiga pascal tersebut guru membawanya ke dalam kombinasi. awalnya siswa bingung akan tetapi guru menjelaskan lagi dan siswa mengerti. Guru kembali ke contoh bilangan berpangkat dan mengganti koefisien-koefisien dalam bilangan berpangkat tersebut dengan kombinasi. Kemudian guru menarik kesimpulan dari contoh tersebut apabila bilangan tersebut berpangkat  $n$ . Kemudian guru memberikan rumus

binomial newton. Pertamanya guru salah memberikan rumus dan salah satu siswa mengingatkan guru dengan acuan buku yang di baca siswa tersebut.

Sebagai penutup, guru awalnya akan memberikan contoh soal mengenai binomial newton, akan tetapi karena bel sudah berbunyi guru tidak jadi memberikan contoh soal binomial newton.

#### **f. Pertemuan keenam**

Pertemuan keenam dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 14 September 2011, pada jam pertama dan kedua, yaitu jam 07.00-08.30 WIB. pembelajaran dilaksanakan di ruang kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto. Pada pertemuan keenam ini semua siswa hadir, yaitu 28 siswa.

Pembelajaran pada pertemuan ini diisi dengan contoh-contoh mengulang materi sebelumnya, yaitu binomial newton. Kemudian guru mengajak semua siswa melihat contoh 17 yang ada di buku dan mulai menjelaskan kembali contoh yang ada di buku. Kemudian guru memberikan contoh soal dan meminta siswa untuk mengerjakannya. Guru bersama-sama dengan guru mengerjakan contoh soal yang tadi diberikan guru. Guru mengajak siswa melihat contoh 20 yang ada di buku, kemudian guru menjelaskan kembali alur jawaban contoh tersebut.

Guru meminta siswa melihat soal nomor 18 halaman 71, kemudian guru menjelaskannya di papan tulis di bantu tanya jawab dengan siswa. Setelah cukup member contoh, guru member kesempatan siswa untuk bertanya soal-soal latihan yang pada pertemuan-pertemuan sebelumnya sudah dikerjakan. Guru kemudian menyarankan untuk mengerjakan latihan 4 yang lebih bervariasi soalnya. Guru dan siswa mencari cara menjawab soal-soal tersebut secara lisan melalui tanya

jawab. Kemudian guru memberi waktu siswa untuk mengerjakan, guru berkeliling di dalam kelas. Jika ada yang bertanya guru menghampiri dan membantu siswa menyelesaikan soal yang tidak dapat di selesaikan oleh siswa tersebut.

Guru mengingatkan kembali rumus permutasi dan kombinasi, dan memberi saran jika ada soal mengenai kombinasi atau permutasi agar dijabarkan sesuai dengan rumusnya. Semua siswa sibuk mengerjakan, beberapa siswa mengerjakannya dengan berdiskusi bersama teman-temannya. Guru memberi 7 soal tambahan yang di tulis di papan tulis dan meminta siswa untuk mengerjakannya. Beberapa siswa bertanya kepada guru bahkan ada siswa yang maju menemui guru untuk bertanya. Setelah itu guru juga memberitahukan cara-cara menyelesaikan soal tersebut, agar siswa bisa lebih mengerti cara mengerjakannya.

Sebagai penutup, guru mengingatkan semua siswa untuk mengerjakan latihan-latihan yang ada di buku dan juga mengingatkan bahwa pertemuan berikutnya mereka ulangan.

## **B. Analisis Data**

### **1. Data Rekaman**

Setelah melakukan penelitian yang berlangsung selama enam pertemuan, peneliti mendapatkan data-data yang diperlukan dan mulai melakukan proses analisis data. Proses ini dilaksanakan melalui beberapa langkah, yaitu transkripsi rekaman video, penentuan topik-topik data, dan penentuan kategori-kategori data.

**a. Transkripsi Rekaman Video**

Transkripsi rekaman video dibagi menjadi enam bagian berdasarkan banyak pertemuan dalam pelaksanaan penelitian:

- a. Transkripsi data pada pertemuan I terdapat pada lampiran B
- b. Transkripsi data pada pertemuan II terdapat pada lampiran B
- c. Transkripsi data pada pertemuan III terdapat pada lampiran B
- d. Transkripsi data pada pertemuan IV terdapat pada lampiran B
- e. Transkripsi data pada pertemuan V terdapat pada lampiran B
- f. Transkripsi data pada pertemuan VI terdapat pada lampiran B

Penelitian ini merupakan penelitian bagian dari penelitian payung yang berjudul “Peranan Buku Ajar dalam Mendukung Proses Pembelajaran Matematika di SMA Kolese De Britto”, yang terdiri dari empat penelitian bagian. Oleh karena itu transkripsi keempat penelitian bagian dari penelitian payung ini sama karena data rekaman yang diambil sama.

**b. Penentuan Topik-topik data**

Topik data adalah rangkuman dari bagian transkrip data yang mengandung makna alur substansi materi pelajaran yang diteliti. Dalam hal ini topik data yang dimaksud adalah materi-materi yang muncul dalam pembelajaran topik Kaidah Pencacahan yang disusun secara berurutan. Topik data alur substansi materi pelajaran dalam pembelajaran disajikan pada tabel-tabel topik data dimulai dari tabel 4.1 sampai dengan 4.6.

**Tabel 4.1 Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan I**

No	Topik Data	Bagian Data
1.	Memahami pengertian peluang dengan membuat kalimat-kalimat yang menggunakan istilah peluang.	I.5-103
2.	Menarik kesimpulan dari kalimat-kalimat yang sudah di buat tentang pengertian peluang.	I.105-124
3.	Memahami pengertian peluang dengan contoh sederhana. Mencari nilai peluang yang mungkin terjadi dari suatu contoh sederhana tersebut.	I.125-177
4.	Menarik kesimpulan pengertian peluang dari contoh sederhana yang sudah dikerjakan.	I.178-188
5.	Mempelajari definisi faktorial.	I.204-212
6.	Contoh-contoh bilangan faktorial yang masih sederhana.	I.213-215
7.	Mempelajari definisi faktorial lebih terperinci, membuktikan definisi $1!$ dan $0!$ dan menyederhanakan faktorial yang ada.	I.216-221
8.	Soal penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian faktorial.	I.223-224
9.	Mengerjakan soal penjumlahan dan pengurangan dalam faktorial.	I.230-234
10.	Mengerjakan soal perkalian dan pembagian dalam faktorial.	I.241-242
11.	Menarik kesimpulan dari soal penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian faktorial bahwa pada faktorial tidak berlaku sifat asosiatif.	I.243-249
12.	Contoh menyederhanakan bilangan faktorial atau mengubah perkalian kedalam bentuk faktorial.	I.250-265
13.	Soal tentang penyederhanaan faktorial dan mengerjakannya.	I.266-283
14.	Mencoba mengerjakan soal-soal yang ada di buku ajar.	I.284-285
15.	Menjelaskan kembali mengenai penyederhanaan faktorial.	I.286-308
16.	Mengerjakan di papan tulis soal yang ada di buku ajar.	I.326-329
17.	Menjelaskan kembali tentang penyederhanaan faktorial.	I.330-345
18.	Melanjutkan mengerjakan soal yang ada di buku.	I.346-377
19.	Memeriksa pekerjaan yang ada di papan tulis tentang penyederhanaan.	I.378-383
20.	Menyatakan dalam bentuk notasi faktorial yang ada dalam soal di buku ajar.	I.384-405

**Tabel 4.2 Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan II**

No.	Topik Data	Bagian data
1.	Mengerjakan soal yang ada di buku ajar, tentang menyatakan dalam bentuk notasi faktorial.	II.10-27
2.	Nilai $n$ dalam faktorial.	II.30-34
3.	Kembali ke definisi faktorial	II.35
4.	Mengerjakan soal nomor 3d yang ada di buku ajar, tentang menyatakan dalam bentuk notasi faktorial.	II.37-54
5.	Kembali ke definisi faktorial.	II.55-56
6.	Menyederhanakan faktorial dari definisi faktorial.	II.57-61
7.	Memperbaiki dan menjelaskan pekerjaan soal nomor 3d yang sudah dikerjakan di papan tulis.	II.62-72
8.	Soal menyatakan suatu perkalian ke dalam bentuk notasi faktorial.	II.73-74
9.	Mengerjakan soal menyatakan dalam bentuk faktorial.	II.75-84
10.	Kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal menyatakan dalam bentuk faktorial.	II.85-94
11.	Menjelaskan kembali cara menyatakan dalam bentuk faktorial.	II.95-110

No.	Topik Data	Bagian data
12.	Soal menyatakan suatu perkalian ke dalam bentuk notasi faktorial.	II.113-114
13.	Mengerjakan soal nomor 4 yang ada di buku mengenai mencari nilai $n$ dalam faktorial.	II.164, 171
14.	Definisi faktorial disederhanakan, diperoleh persamaan kuadrat, kemudian dicari nilai $n$ nya.	II.172-174
15.	Soal no 1 mencari nilai bilangan faktorial. Soal no 2 menyatakan dalam bentuk faktorial. Soal no 3 mencari nilai $n$ dalam faktorial.	II.175-176
16.	Mengecek jawaban no 1 dan no 2.	II.191-196
17.	Jawaban no3 soal disederhanakan, didapat persamaan kuadrat, dari persamaan kuadrat tersebut dicari pemfaktorannya sehingga diperoleh nilai $n$ dalam faktorial.	II.197-199
18.	Kaidah pencacahan yang ada di buku halaman 56-58.	II.218-219
19.	Contoh kaidah pencacahan yang ada di buku halaman 58. Kemungkinan bilangan genap yang mungkin terjadi dari beberapa angka yang sudah disediakan.	II.225-252
20.	Soal no5 -9 dalam buku mengenai kaidah pencacahan, <i>filling slots</i> .	II.258
21.	Soal kaidah pencacahan menentukan bilangan yang lebih besar dari 300 dari angka-angka yang sudah disediakan.	II.259-260
22.	Mengerjakan soal kaidah pencacahan dengan mengikuti setiap syarat-syarat yang ada dalam soal tersebut.	II.271-282
23.	Soal kaidah pencacahan menentukan bilangan yang lebih dari 300 yang ganjil.	II.283-285
24.	Mengerjakan soal kaidah pencacahan menentukan bilangan yang lebih dari 300 yang ganjil.	II.286-290
25.	Soal kaidah pencacahan menentukan bilangan yang lebih dari 300 ganjil dan angka tidak boleh berulang.	II.291
26.	Mengerjakan soal kaidah pencacahan menentukan bilangan yang lebih dari 300 ganjil dan angka tidak boleh berulang.	II.299-349
27.	Kondisi khusus dalam <i>filling slots</i> apabila ada angka 0.	II.352-354

**Tabel 4.3 Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan III**

No.	Topik Data	Bagian Data
1.	Penerapan <i>filling slots</i> pada soal no 5-9 pada buku.	III.5
2.	Aturan pengisian tempat yang dapat juga dikerjakan dengan diagram pohon.	III.9-12
3.	Penerapan <i>filling slots</i> pada soal no 10 pada buku.	III.25
4.	Diagram pohon untuk membantu menyelesaikan soal <i>filling slots</i> no 10 pada buku.	III.27-31
5.	Aturan pengisian tempat untuk mengerjakan soal no 11.	III.32-33
6.	Aturan pengisian tempat untuk mengerjakan soal no 11b.	III.34-42
7.	Aturan pengisian tempat yang mungkin terjadi dengan angka-angka yang sudah disediakan dan tidak boleh berulang pada soal no 11a.	III.44-58
8.	Aturan pengisian tempat yang mungkin terjadi dengan angka-angka yang sudah disediakan dan tidak boleh berulang pada soal no 11b.	III.60-75
9.	Diagram pohon untuk menjelaskan aturan pengisian tempat yang ada pada soal no 11b.	III.76-132
10.	Aturan pengisian tempat yang mungkin terjadi dengan angka-angka yang sudah tersedia yang lebih dari 330 dan tidak boleh berulang pada soal no 11c.	III.133-186
11.	Diagram pohon membantu menemukan pola aturan pengisian tempat.	III.193

No.	Topik Data	Bagian Data
12.	Aturan pengisian tempat jika terdapat sejumlah laki-laki dan sejumlah perempuan yang akan duduk berselang-seling pada soal no 12 yang ada di buku. Dalam aturan pengisian tempat ini dapat disimpulkan menjadi perkalian faktorial.	III.227-232
13.	Aturan pengisian tempat jika terdapat sejumlah laki-laki dan sejumlah perempuan yang akan duduk berselang-seling pada contoh soal yang guru buat. Dalam aturan pengisian tempat ini dapat disimpulkan menjadi perkalian faktorial.	III.233-268
14.	Aturan pengisian tempat jika terdapat sejumlah rumah yang akan dibangun di seberang jalan pada soal no 13.	III.271-281
15.	Aturan pengisian tempat jika terdapat sejumlah pasangan suami istri yang akan duduk.	III.282-298

**Tabel 4.4 Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan IV**

No.	Topik Data	Bagian Data
1.	Soal no 14d pada buku ajar yang dikerjakan oleh siswa mengenai aturan pengisian tempat jika terdapat sejumlah pasangan suami istri akan duduk, jika dua orang tertentu tidak mau berdekatan.	IV.7
2.	Soal no 14e pada buku ajar mengenai aturan pengisian tempat jika terdapat sejumlah pasangan suami istri akan duduk, jika dua orang tertentu harus selalu berdekatan.	IV.8-10
3.	Penjelasan no 14d, bahwa dua orang tertentu tidak mau berdekatan dicari dengan cara mengurangi keseluruhan kemungkinan duduk 8 orang yang ada dengan banyak orang yang kira-kira tidak ingin berdekatan, banyak orang yang tidak ingin berdekatan di hitung secara manual.	IV.13-19
4.	Penjelasan no 14e, bahwa dua orang tertentu harus selalu berdekatan dicari dengan cara menganggap dua orang yang harus berdekatan menjadi satu kesatuan sehingga banyaknya kemungkinan menjadi 7!. Sedangkan dua orang yang dianggap satu tadi masih bisa bertukar tempat, sehingga 7! tadi masih dikalikan dengan 2!.	IV.21-40
5.	Hubungan no 14e dengan 14d, bahwa dua orang yang tidak mau berdekatan dapat dicari dengan mengurangi kemungkinan keseluruhan yang ada dengan kemungkinan dua orang yang harus selalu berdekatan.	IV.41-116
6.	Penjelasan soal no 15, mengenai kemungkinan suatu soal yang dapat dikerjakan jika pilihan jawaban Benar dan Salah.	IV.131-158
7.	Penjelasan permutasi yang ada di buku.	IV.161-162
8.	Penjelasan no 16, mengenai kemungkinan soal yang dikerjakan dari 10 soal yang tersedia dengan ketentuan 2 soal dari 5 soal pertama dan 3 soal dari 5 soal terakhir.	IV.166-182
9.	Hubungan no 16 dengan kombinasi.	IV.184
10.	Permutasi yang ada di buku dan contoh permutasi yang ada di buku, mengenai pemilihan ketua dan sekretaris dari 3 orang yang sudah tersedia, cara menyusun kemungkinan yang ada dengan diagram pohon.	IV.185-192
11.	Menarik kesimpulan dari diagram pohon cara menyusun kemungkinan pemilihan ketua dan sekretaris ke pengertian permutasi.	IV.193-195
12.	Perbedaan permutasi dengan kombinasi dari contoh kemungkinan susunan ketua sekretaris dengan contoh soal no 16.	IV.197-216

No.	Topik Data	Bagian Data
13.	Contoh-contoh yang diberikan guru untuk memahami perbedaan permutasi dengan kombinasi. contoh yang pertama mengenai juara 1,2, dan 3. Sedangkan contoh kedua mengenai mengikuti upacara di kecamatan.	IV.217-238
14.	Dari contoh permutasi disimpulkan rumus permutasi. Dan membawanya ke notasi permutasi	IV.239-255
15.	Contoh permutasi kemungkinan dipilih ketua, sekretaris dan bendahara dari 3 orang yang tersedia. Dan menghubungkannya dengan notasi permutasi.	IV.258-267
16.	Contoh permutasi halaman 61 contoh 10, tanpa menulis susunannya terlebih dahulu.	IV.270-277
17.	Contoh 11 yang ada di buku, mengenai penyusunan buku matematika, fisika dan biologi dalam rak dengan ketentuan: <ol style="list-style-type: none"> <li>Setiap buku boleh berada di posisi mana saja</li> <li>Buku-buku sejenis harus berdekatan</li> <li>Buku-buku matematika yang berdekatan</li> </ol>	IV.278-280
18.	Penggunaan <i>filling slots</i> sebagai aturan dasar membilang, yang bisa digunakan untuk permutasi maupun kombinasi.	IV.282-286
19.	Penjelasan contoh 11b mengenai penyusunan buku-buku yang sejenis, awalnya dikerjakan dengan <i>filling slots</i> kemudian dibawa ke permutasi.	IV.287-310
20.	Penjelasan 11c penyusunan buku dimana buku matematika yang berdekatan menggunakan cara <i>filling slots</i> .	IV.311-323
21.	Contoh permutasi yang mengandung unsure yang sama, menentukan banyak susunan yang terjadi dengan diagram pohon.	IV.324-341
22.	Banyak susunan yang terjadi disimpulkan ke dalam rumus permutasi dengan unsure yang sama.	IV.342-349
23.	Contoh permutasi dengan unsure yang sama dalam buku contoh 14.	IV.350-367
24.	Contoh permutasi siklik mengenai tiga orang yang akan duduk melingkar.	IV.373-422
25.	Menyimpulkan banyaknya kemungkinan dari contoh tiga orang duduk melingkar ke rumus permutasi siklik.	IV.427
26.	Contoh permutasi siklik yang ada di buku yaitu contoh 16	IV.428
27.	Penjelasan bahwa dalam permutasi siklik untuk lebih memudahkan diambil satu unsure sebagai penjurunya.	IV.431-433
28.	Banyak kemungkinan yang terjadi jika dua orang harus selalu berdekatan, pada contoh 16 dalam buku.	IV.435-439
29.	Contoh permutasi berulang, tentang banyaknya pilihan jawaban yang tersedia.	IV.445

**Tabel 4.5 Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan V**

No.	Topik Data	Bagian Data
1.	Kombinasi yang ada di buku halaman 66.	V.21-24
2.	Contoh kombinasi dan penjelasan kombinasi.	V.27-59
3.	Perbedaan kombinasi dan permutasi.	V.60-70
4.	Menyatakan notasi dan definisi kombinasi.	V.72-73
5.	Menghubungkan kombinasi dengan permutasi dalam definisi kombinasi.	V.74-76
6.	Contoh kombinasi yang ada di buku no 18, penjelasannya dan penerapan rumus kombinasi dalam contoh soal.	V.79-90

No.	Topik Data	Bagian Data
7.	Menentukan banyak cara orang berjabat tangan menggunakan kombinasi pada contoh 19 yang ada di buku.	V.92-117
8.	Penerapan kombinasi untuk menentukan banyak cara mengambil bola pada contoh 22 .	V.120-124
9.	Penerapan perkalian kombinasi dalam menentukan banyak cara mengambil bola pada contoh 22a.	V.125-151
10.	Penerapan penjumlahan kombinasi dalam menentukan banyak cara mengambil bola pada contoh 22b.	V.152-161
11.	Perbedaan penggunaan perkalian dengan penjumlahan kombinasi pada contoh 22a dan 22b.	V.162-189
12.	Penerapan kombinasi pada soal no 3,4 dan 5 pada buku.	V.223-231
13.	Penerapan kombinasi pada soal no 7a pada buku.	V.232-247
14.	Penerapan perkalian kombinasi pada soal no 7a yang ada di buku.	V.248-268
15.	Penerapan perkalian kombinasi pada soal no 7c yang ada di buku.	V.269-291
16.	Penerapan perkalian kombinasi pada soal no 7c yang ada di buku.	V.296-314
17.	Binomial newton yang ada pada buku halaman 69.	V.316-322
18.	Penjabaran binom berpangkat 1.	V.324-327
19.	Koefisien pada penjabaran binom berpangkat 1.	V.329-331
20.	Penjabaran binom berpangkat 2.	V.332-336
21.	Koefisien pada penjabaran binom berpangkat 2.	V.337-343
22.	Penjabaran binom berpangkat 3.	V.344-351
23.	Koefisien pada penjabaran binom berpangkat 3.	V.352-355
24.	Penjabaran binom berpangkat 3. Bahwa pangkat untuk variable $x$ turun satu-satu dari pangkat tertinggi, sedangkan variable $y$ naik pangkatnya naik satu-satu dari nol.	V.356-366
25.	Penjabaran binom berpangkat 2. Bahwa pangkat untuk variable $x$ selalu turun satu-satu sedangkan variable $y$ pangkatnya naik satu-satu.	V.367-373
26.	Koefisien- koefisien pada penjabaran binom berpangkat di susun dalam segitiga pascal.	V.374-380
27.	Penggunaan segitiga pascal untuk menjabarkan binom berpangkat 4.	V.381-402
28.	Hubungan koefisien-koefisien dalam segitiga pascal pada baris pertama dengan kombinasi.	V.403-410
29.	Hubungan koefisien- koefisien dalam segitiga pascal baris ke dua dengan kombinasi.	V.411-414
30.	Hubungan koefisien-koefisien baris pertama pada segitiga pascal dengan kombinasi.	V.417-424
31.	Hubungan koefisien-koefisien baris ke dua pada segitiga pascal dengan kombinasi.	V.429-439
32.	Hubungan koefisien-koefisien baris ke tiga pada segitiga pascal dengan kombinasi.	V.440-442
33.	Hubungan koefisien-koefisien jika pangkat tertinggi bilangan berpangkat $n$ dengan kombinasi.	V.443-452
34.	Mengganti koefisien-koefisien pada penjabaran binom berpangkat 1 dengan kombinasi yang nilainya sama dengan koefisien-koefisien pada penjabaran bilangan berpangkat 1.	V.455-461
35.	Mengganti koefisien-koefisien pada penjabaran binom berpangkat 2 dengan kombinasi yang nilainya sama dengan koefisien-koefisien pada penjabaran bilangan berpangkat 2.	V.463-467
36.	Mengganti koefisien-koefisien pada penjabaran binom berpangkat 3 dengan kombinasi yang nilainya sama dengan koefisien-koefisien pada penjabaran binom berpangkat 3.	V.469-477
37.	Menjabarkan bilangan berpangkat $n$ dengan mengganti koefisien-koefisien pada penjabaran dengan kombinasi yang sesuai.	V.478-490

No.	Topik Data	Bagian Data
38.	Penjabaran bilangan berpangkat $n$ diubah kedalam bentuk notasi sekma, yaitu rumus umum dari binomial newton.	V.504-522
39.	Menghubungkan kembali rumus binomial newton dengan penjabaran bilangan berpangkat.	V.523

**Tabel 4.6 Topik Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan VI**

No.	Topik Data	Bagian Data
1.	Mengulang materi binomial newton, dengan mengulang binom berpangkat $n$ terlebih dahulu.	VI.5-18
2.	Menulis kembali rumus binomial newton yang di simpulkan dari bilangan berpangkat $n$ .	VI.19-29
3.	Menguraikan suatu binom berpangkat dengan binomial newton yang ada dalam contoh di buku halaman 70.	VI.34-47
4.	Menghubungkan rumus binomial newton dengan contoh menguraikan binom berpangkat yang ada dalam buku.	VI.48-53
5.	Menguraikan binom berpangkat dengan binomial newton yang ada dalam contoh di buku.	VI.54-72
6.	Penggunaan kombinasi dalam binomial newton dalam menguraikan binom berpangkat.	VI.73
7.	Menghitung hasil kombinasi dalam menguraikan binom berpangkat dengan binomial newton.	VI.75-80
8.	Hasil perkalian kombinasi dengan variable yang ada dalam binom berpangkat.	VI.81-91
9.	Menghitung kombinasi dalam menguraikan binom berpangkat dengan binomial newton.	VI.92-105
10.	Menghitung hasil perkalian kombinasi dengan variable-variabel yang ada. Kemudian menyelesaikan contoh soal yang ada di buku halaman 70 mengenai menguraikan binom berpangkat.	VI.106-133
11.	Menguraikan binom berpangkat yang guru tulis di papan tulis.	VI.136-138
12.	Mengingat kembali tanda yang ada dalam rumus umum binomial newton.	VI.145-147
13.	Menguraikan binom berpangkat yang guru tulis di papan tulis.	VI.151-166
14.	Hasil penguraian binom berpangkat yang guru tulis di papan tulis.	VI.167-182
15.	Koefisien suku pada pada penjabaran/penguraian binom berpangkat yang ada dalam contoh 22 di buku.	VI.186
16.	Koefisien yang terdapat pada penjabaran binomial newton.	VI.192-193
17.	Cara memperoleh koefisien yang terdapat pada penjabaran binomial newton pada soal yang guru tulis di papan tulis.	VI.194-201
18.	Koefisien yang terdapat pada penjabaran binomial newton.	VI.202-204
19.	Mengubah bentuk binom berpangkat ke rumus umum binomial.	VI.205-221
20.	Menyederhanakan pangkat pada binomial newton.	VI.222-226
21.	Mengubah binom berpangkat pada binomial newton	VI.230
22.	Sifat perkalian pada bilangan berpangkat dengan bilangan pokok yang sama.	VI.232-234
23.	Menghubungkan sifat perkalian bilangan berpangkat dengan bilangan pokok yang sama ke rumus umum binomial newton untuk mencari koefisien suku pada penjabaran binomial newton.	VI.235-239
24.	Koefisien yang terdapat pada penjabaran binomial newton binom berpangkat pada contoh 22 di buku.	VI.243-246

No.	Topik Data	Bagian Data
25.	Nilai $k$ pada persamaan yang di dapat pada penjabaran rumus binomial newton.	VI.247-252
26.	Nilai $k$ digunakan untuk mencari persamaan koefisien.	VI.253-275
27.	Koefisien salah satu unsur dalam penjabaran binomial newton, dengan cara mencari nilai $k$ yang sesuai dan menerapkannya ke dalam rumus umum binomial newton.	VI.277-319
28.	Suku dalam penjabaran binomial newton bilangan berpangkat pada buku halaman 71, nomor 18.	VI.329-338
29.	Binom berpangkat di ubah ke dalam notasi binomial newton.	VI.346-361
30.	Suku keempat dalam penjabaran binomial newton dihubungkan dengan notasi binomial newton. Yaitu dengan mencari nilai $k$ untuk suku keempat.	VI.362-420
31.	Permutasi	VI.427
32.	Permutasi,kombinasi dan <i>filling slots</i> pada latihan 4 yang ada di buku.	VI.429-431
33.	<i>Filling slots</i> pada soal no 5 yang ada di buku.	VI.443-452
34.	<i>Filling slots</i> pada soal no 6 yang ada di buku.	VI.454-457
35.	Kombinasi pada soal no 7 yang ada di buku.	VI.458-470
36.	Kombinasi pada soal no 8 yang ada di buku.	VI.470-474
37.	Permutasi pada soal no 9 yang ada di buku.	VI.474-483
38.	Kombinasi pada soal no 10 yang ada di buku.	VI.484-488
39.	Kombinasi pada soal no 11 yang ada di buku.	VI.488-493
40.	Kombinasi pada soal no 12 yang ada di buku.	VI.494-495
41.	Kombinasi pada soal no 13 yang ada di buku.	VI.496-498
42.	Kombinasi pada soal no 14 yang ada di buku.	VI.499-501
43.	Kombinasi pada soal no 15 yang ada di buku.	VI.502
44.	Permutasi dengan unsur yang sama pada soal no 6 latihan 2.	VI.516-566
45.	Mengingat kembali definisi permutasi, agar siswa mau menjabarkan definisi permutasi apabila menemukan soal yang berhubungan dengan permutasi.	VI.572-577
46.	Definisi kombinasi	VI.578-579
47.	Perkalian kombinasi pada soal nomor 11 di buku.	VI.591-598
48.	Soal no 1. Menyatakan dalam bentuk notasi faktorial. Soal no 2a. <i>Filling slots</i> /aturan pengisian tempat yang mungkin terjadi dari angka-angka yang diberikan dengan syarat bilangan tersebut kurang dari 2000 tanpa perulangan. Soal no 2b. <i>filling slots</i> /aturan pengisian tempat yang mungkin terjadi dari angka-angka yang diberikan dengan syarat bilangan tersebut genap antara 300-4000.	VI.600
49.	Soal no 3. Cara menyusun 12 buku dengan syarat 4buku tertentu harus berdekatan. Soal no 4. Penerapan kombinsai. Soal no 5. Koefisien pada penjabaran binomial newton.	VI.602
50.	Soal no 6a. Penerapan kombinasi dalam mengambil bola yang ada di kotak dengan syarat 2bola merah dan 2 bola putih. Soal no 6b. penerapan kombinasi dalam mengambil bola yang ada di kotak dengan syarat keempat bola berwarna sama.	VI.621
51.	Soal no 7. Pembuktian dalam persamaan faktorial.	VI.633
52.	Perkalian faktorial pada soal no 3.	VI.748-757
53.	Penerapan kombinasi, perkalian dan penjumlahan pada kombinasi soal no 4.	VI.759-796

**c. Penentuan kategori-kategori data**

Kategorisasi data merupakan proses membandingkan topik-topik data satu sama lain untuk memperoleh kategori-kategori data. Kategori data adalah gagasan yang mewakili makna tertentu yang sedang diteliti yang terkandung dalam sekelompok topik data. Berikut ini disajikan kategori-kategori data alur substansi materi pelajaran pada topik kaidah pencacahan, dalam bentuk tabel dimulai dari tabel 4.7 sampai dengan tabel 4.12.

**Tabel 4.7 Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada pertemuan I**

No.	Kategori data dan subkategori data	Topik Data
1.	Pengertian Peluang a. Kalimat-kalimat yang dibuat oleh semua siswa b. Contoh sederhana peluang	PI: 1-2 PI: 3-4
2.	Faktorial a. Definisi faktorial b. Mencari nilai faktorial c. Membuktikan definisi faktorial, yaitu definisi 1! dan 0! d. Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian, Pembagian dalam faktorial e. Menyederhanakan bentuk faktorial f. Mengubah bentuk ke dalam notasi faktorial	PI: 5 PI: 6 PI: 7 PI: 8-11 PI: 12-19 PI:20

**Tabel 4.8 Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan II**

No.	Kategori dan subkategori Data	Topik Data
1.	Faktorial a. Mengubah bentuk ke dalam notasi faktorial b. Definisi faktorial c. Menyederhanakan bentuk faktorial d. Menentukan nilai n pada faktorial dengan menggunakan persamaan kuadrat dan pefaktorannya.	PII:1,4,7-12,16 PII: 3,5 PII: 6 PII:2,13-15,17
2.	Kaidah pencacahan	PII: 18-19
3.	<i>Filling slots</i> atau aturan pengisian tempat	PII: 20-27

**Tabel 4.9 Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan III**

No.	Kategori dan subkategori	Topik Data
1.	<i>Filling slots/</i> aturan pengisian tempat a. Perjalanan bus b. Angka-angka yang sudah tersedia c. Laki-laki dan perempuan duduk berselang-seling d. Pembangunan rumah e. Posisi duduk pasangan suami-istri	PIII: 1-2 PIII: 3 PIII: 5-8,10 PIII: 13-14 PIII: 15 PIII:16

No.	Kategori dan subkategori	Topik Data
2.	Diagram pohon a. Membantu menyelesaikan <i>filling slots</i> b. Membantu menemukan pola aturan <i>filling slots</i> / aturan pengisian tempat	PIII: 4,9 PIII: 11

Tabel 4.10 Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan IV

No.	Kategori dan Subkategori	Topik Data
1.	<i>Filling slots</i> a. Aturan tempat duduk jika dua orang tidak mau duduk berdekatan b. Aturan tempat duduk jika dua orang harus duduk berdekatan c. Hubungan aturan tempat duduk jika dua orang tertentu tidak mau duduk berdekatan dengan jika dua orang tertentu harus duduk berdekatan. d. Kemungkinan soal yang dapat dikerjakan jika pilihan jawaban benar dan salah e. Kemungkinan soal yang dikerjakan dari 10 soal yang tersedia f. Hubungan kemungkinan soal yang dikerjakan dengan kombinasi. g. <i>Filling slots</i> sebagai aturan dasar membilang	PIV:1,3 PIV:2,4 PIV:5 PIV:6 PIV:8 PIV:9 PIV:18
2.	Permutasi a. Permutasi dengan unsure berbeda b. Perbedaan permutasi dengan kombinasi c. Permutasi yang mengandung unsure yang sama d. Permutasi siklik e. Permutasi berulang	PIV:7,10-11,15-17,19-20 PIV:12-13 PIV: 21-23 PIV:24-28 PIV:29

Tabel 4.11 Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan V

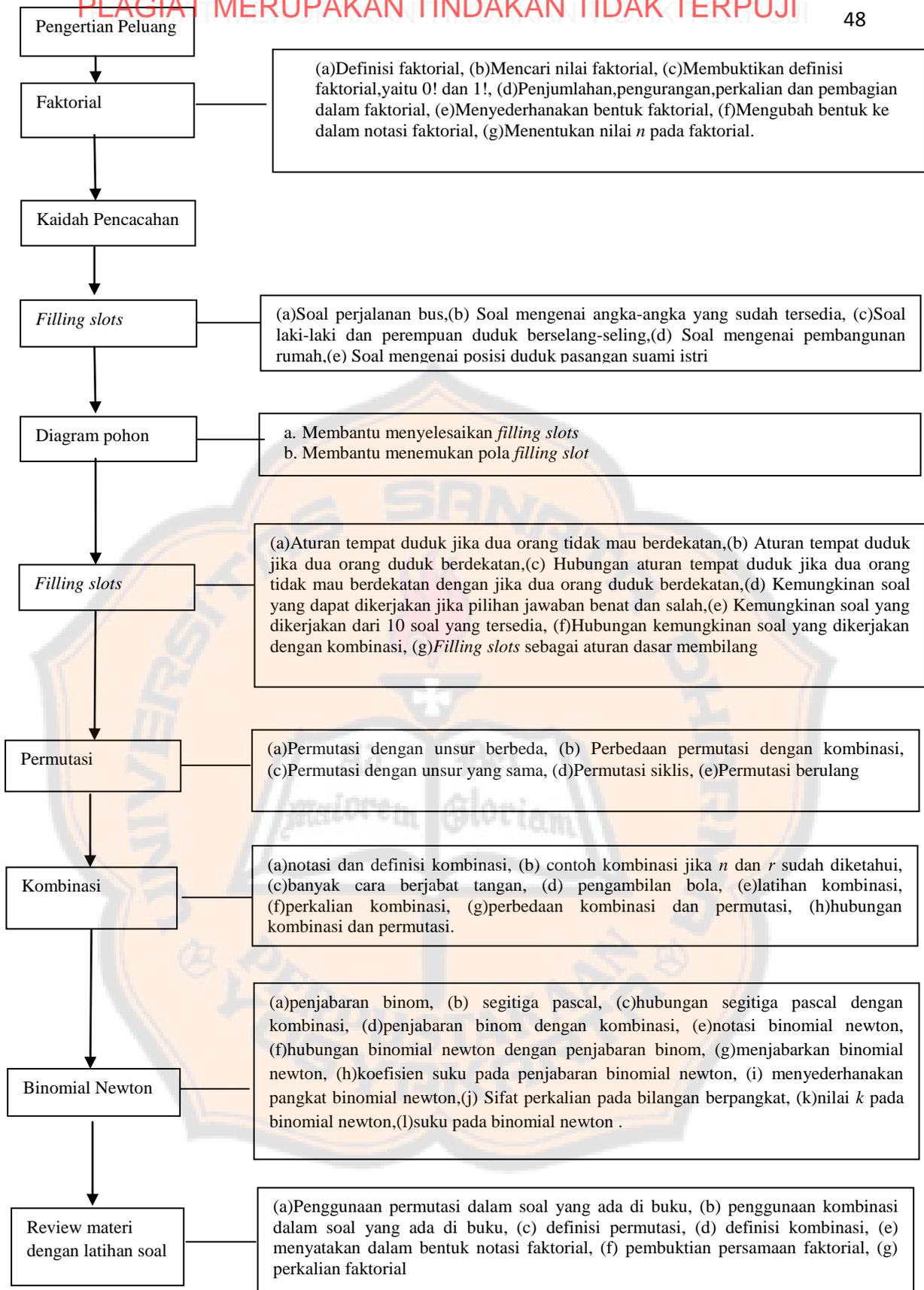
No.	Kategori dan Subkategori	Topik Data
1.	Kombinasi a. Notasi dan definisi kombinasi b. Contoh kombinasi jika $n$ dan $r$ sudah diketahui c. Perbedaan kombinasi dan permutasi d. Hubungan kombinasi dan permutasi e. Contoh kombinasi banyak cara berjabat tangan f. Contoh kombinasi pada pengambilan bola g. Latihan soal kombinasi h. Perkalian kombinasi	PV:1 PV: 4 PV:2,6 PV:3 PV:5 PV:7 PV:8-11 PV:12-13 PV14-16
2.	Binomial newton a. Penjabaran binom berpangkat b. Segitiga pascal c. Hubungan segitiga pascal dengan kombinasi d. Penjabaran binom berpangkat menggunakan kombinasi e. Notasi binomial newton f. Hubungan binomial newton dengan penjabaran binom	PV:17 PV:18-25 PV: 26-27 PV:28-33 PV:34-37 PV: 38 PV: 39

Tabel 4.12 Kategori Data dan Subkategori Data Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pertemuan VI

No.	Kategori dan Subkategori	Topik Data
1.	Binomial newton a. Binom berpangkat b. Rumus binomial newton c. Menjabarkan binomial newton d. Kombinasi dalam binomial newton e. Koefisien suku pada penjabaran binomial newton f. Menyederhanakan pangkat pada binomial newton g. Sifat perkalian pada bilangan berpangkat h. Nilai k dalam binomial newton untuk menentukan suku ke- dalam binomial newton i. Suku ke- dalam binomial newton	PVI: 1 PVI: 2,12,19,29 PVI:3-5,11,13-14 PVI:6-10 PVI:15-18,24,49 PVI:20-21 PV : 22-23 PVI:25-27 PVI:28,30
2.	Review materi dengan latihan soal a. Penggunaan permutasi dalam soal-soal yang ada di buku b. Penggunaan kombinasi dalam soal-soal yang ada di buku c. Definisi permutasi d. Definisi kombinasi e. Menyatakan dalam notasi faktorial f. Pembuktian dalam persamaan faktorial g. Perkalian faktorial	PVI:31-32,37,44 PVI:32,35-36,38-43,49-50,53 PVI: 46 PVI:47 PVI:48 PVI:51 PVI:52

#### d. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah proses mendiskripsikan fenomena yang diteliti dengan cara menemukan dan mensintesis hubungan-hubungan di antara kategori-kategori data tiap pertemuan. Berikut disajikan penarikan kesimpulan data alur substansi materi yang terjadi pada pembelajaran menggunakan buku ajar dalam bentuk diagram, yaitu Diagram Alur Substansi Materi Pelajaran yang terjadi dalam pembelajaran di Kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto.



*Diagram Alur Substansi Materi Pelajaran yang terjadi dalam pembelajaran di Kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto.*

Dari diagram diatas dapat dikatakan alur substansi materi pelajaran yang terjadi dalam pembelajaran matematika topik kaidah pencacahan menggunakan buku ajar di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto pada pertemuan pertama sampai dengan pertemuan keenam sebagai berikut.

Dimulai dengan pengertian peluang kemudian bilangan faktorial, dimana dalam faktorial masih ada beberapa submateri lagi seperti definisinya, mencari nilainya dan seterusnya. Setelah bilangan faktorial kemudian dilanjutkan kaidah pencacahan yang terdiri atas *filling slots*, permutasi dan kombinasi. Dalam mempelajari *filling slots* juga digunakan diagram pohon untuk membantu menemukan polanya. Kemudian materi selanjutnya adalah berbagai macam permutasi dan cara penyelesaiannya dan dilanjutkan dengan kombinasi. dalam pembelajaran kaidah pencacahan ini juga di pelajari binomial newton yang merupakan pengayaan dari kombinasi. Dalam binomial newton ini juga digunakan segitiga pascal.

## 2. Data Kuesioner

Data kuesioner yang sudah didapat, dianalisis dengan mendaftar semua jawaban dari masing-masing pertanyaan itu dengan banyaknya variasi jawaban yang muncul dalam bentuk tabel seperti pada tabel berikut. Oleh karena penelitian ini salah satu penelitian bagian dari penelitian payung “Efektifitas Buku Ajar dalam Mendukung Proses Pembelajaran Matematika di SMA Kolese De Britto”, data kuesioner yang didapat sama untuk keempat penelitian bagian. Sehingga dalam menganalisis data kuesioner ini hanya diambil

beberapa bagian data yang mendukung penelitian ini. Analisis data kuesioner yang lengkap terdapat pada Lampiran D.

**a. Kuesioner siswa**

Berikut adalah beberapa jawaban siswa dari kuesioner yang diberikan oleh peneliti yang mendukung dan sesuai dengan penelitian ini.

**Tabel 4.13 Tabel Beberapa Jawaban Kuesioner Siswa**

No.	Pertanyaan Kuisisioner	Jawaban Siswa	Frekuensi
3.	Apakah kamu mempunyai hambatan saat mempelajari Analisis Kombinatoris? Jika mempunyai hambatan, bagaimana kamu mengatasi hambatan tersebut?	Ya. Cara mengatasi dengan banyak latihan soal.	10
		Ya. Cara mengatasi dengan bertanya kepada teman atau guru.	8
		Ya. Cara mengatasinya dengan memahami kembali maksud yang dibicarakan.	3
		Ya. Mencoba menggunakan logika.	3
		Ya. Cara mengatasinya dengan bertanya kepada guru, teman dan mencoba mengerjakan latihan-latihan yang serupa.	1
		Ya. Cara mengatasinya dengan melihat-lihat buku lain.	1
4.	Apakah kamu pernah menerapkan atau menggunakan analisis kombinatoris dalam kehidupan sehari-hari? Jika pernah pada kegiatan apakah kamu menerapkan materi ini dalam kehidupan sehari-hari?	Pernah. (main kartu capsu, poker, mengambil undian, pemilihan ketua kelas, main game RPG, menyusun formasi team sepak bola, menentukan jalan, memilih spare part/asesoris motor, memilih baju, memilih keputusan. )	17
		Belum pernah	9
5.	Bagaimana buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” ini membantumu memahami analisis kombinatoris?	Dalam buku ini penjelasannya cukup ringkas dan memuat banyak latihan soal yang beragam.	10
		Di dalam sebuah teori terdapat contoh soal beserta jawabannya, jadi saya dapat mengerti bagaimana cara menggunakan teori tersebut.	5
		Sudah membantu sebagai acuan dan membantu saya saat belajar dengan rumus-rumus yang ada di dalamnya.	5
		Ya dengan contoh soal dan rumus yang lengkap. Tetapi untuk soal tertentu butuh bimbingan guru dan teman.	4
		Memberi materi, contoh dan latihan soal.	2

No.	Pertanyaan Kuisisioner	Jawaban Siswa	Frekuensi
7.	Jika guru memberikan tugas/ latihan dari buku untuk dikerjakan, apakah kamu mengerjakan semua latihan tersebut?	Dikerjakan tetapi tidak semua hanya yang bisa dikerjakan saja.	20
		Kadang-kadang dikerjakan.	3
		Tidak dikerjakan.	3
8.	Saat mengerjakan tugas di rumah jika kamu tidak mengerti apakah buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" membantumu dalam mengerjakan soal tersebut?	Cukup membantu, hanya soal-soal yang masih berhubungan dengan pembahasan yang dapat dibantu oleh buku ini. Untuk soal dengan penalaran tinggi belum bisa membantu.	13
		Ya. Melihat contoh soal yang ada di buku mudah dipahami, rumus-rumus juga ada di buku.	12
		Tidak, karena soalnya berasal dari buku itu.	1
9.	Jika ada kesulitan saat mengerjakan soal dalam buku, apa yang kamu lakukan?	Berusaha terlebih dahulu jika tidak bisa bertanya kepada teman.	15
		Berusaha terlebih dahulu jika tidak bisa bertanya kepada teman yang lain jika ternyata tetap tidak bisa bertanya kepada guru.	8
		Bertanya kepada teman atau melihat contoh pada buku.	1
		Bertanya kepada teman atau mencari solusi di buku lain.	1
		Berusaha dulu jika tetap tidak bisa lanjut soal yang lain.	1
10.	Apakah buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" membantumu dalam memahami analisis kombinatoris? Bantuan seperti apa yang kamu dapatkan?	Membantu dengan adanya rumus, contoh soal dan latihan soalnya.	19
		Cukup membantu, masih kurang menyeluruh bantuan dari buku tersebut.	6
		Tidak, karena lebih terbantu dengan guru yang mengajar karena lebih bisa menerangkan dibandingkan dengan buku.	1

**b. Kuesioner guru**

Berikut adalah beberapa jawaban guru terhadap kuesioner yang diberikan oleh peneliti yang mendukung penelitian ini.

**Tabel 4.16 Tabel Beberapa Jawaban Kuesioner Guru**

No.	Pertanyaan Kuesioner	Jawaban Guru
2.	Apa fungsi buku ajar bagi Bapak saat menjelaskan materi pelajaran?	a) Sebagai sumber referensi yang utama/ pedoman materi ajar b) Membantu memberikan alur berpikir/ sistematika/ urutan penyampaian materi sehingga runtut dan mudah dipahami siswa. c) Pembelajaran lebih efektif dan efisien, konsep-konsep dan contoh-contoh lebih memudahkan siswa belajar matematika
5.	Mengapa bapak dalam memberikan soal-soal latihan kepada siswa selalu mengambil dari soal-soal yang ada dalam buku ajar?	a. Karena soal-soalnya cukup banyak hamper setiap subbab selalu diakhiri dengan latihan soal dan pada akhir bab juga ada uji kemampuan yang berisi $\pm$ 50 soal secara menyeluruh. Ketersediaan soal dari buku ini sangat cukup untuk kebutuhan siswa berlatih. b. Selain itu variasi soalnya cukup lengkap mulai dari soal-soal mudah untuk membantu pemahaman konsep, soal-soal UN, soal-soal ujian masuk perguruan tinggi hingga soal tantangan yang umumnya merupakan soal kompetensi/olimpiade matematika.
6.	Kegiatan apa/ interaksi apa yang Bapak lakukan dengan buku ajar saat bapak duduk melihat buku ajar pada saat ada sela-sela waktu di dalam pembelajaran?	a. Membaca cepat/ screening untuk memastikan urutan materi dan sistematika materi runtutnya alur berpikirnya. b. Melihat materi/ contoh yang kira-kira perlu mendapatkan penjelasan lebih/ membutuhkan pemahaman c. Melihat materi/ contoh yang mungkin dirasa sulit oleh siswa sehingga diperlukan pengecekan pemahaman siswa. d. Memilih soal-soal latihan yang langsung bisa dikerjakan siswa untuk memperkuat pemahaman konsep siswa.
7.	Tujuan apa yang bapak ingin dicapai oleh bapak dengan memberikan soal-soal latihan di buku ajar untuk dikerjakan di rumah yang diberikan untuk siswa?	a. Agar siswa terus terhubung dengan materi ajar yang telah dipelajari di kelas matematika, sehingga siswa tidak cepat lupa. b. Meningkatkan pemahaman konsep/ penguasaan materi ajar oleh siswa. c. Agar waktu pembelajaran di kelas lebih efektif. Dengan siswa mengerjakan soal-soal di rumah, maka waktu perjumpaan di kelas lebih banyak yang bisa di pakai untuk berdiskusi, menjelaskan sekaligus mengecek apakah jawaban siswa sudah benar atau belum.
8.	Menurut bapak apa kelebihan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3?	a. Alur buku sistematis sehingga memudahkan siswa dalam mempelajarinya dan menangkap alur materi/ konsep secara utuh. b. Buku ini memberikan banyak informasi selain berkaitan dengan materi/konsep yang sedang dipelajari. c. Konsep matematika 'didekatkan' dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga matematika lebih 'membumi' d. Soal-soal cukup lengkap.

No.	Pertanyaan Kuesioner	Jawaban Guru
9.	Menurut bapak apa kekurangan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3?	<p>a. Beberapa konsep dijelaskan secara singkat karena harus berkompromi dengan penerbit terkait jumlah halaman buku.</p> <p>b. Soal-soal kadang ada yang sangat sulit dikerjakan (soal masuk PT, soal-soal tantangan dari olimpiade matematika)</p>

### 3. Data dari Buku Ajar

Urut-urutan materi pada buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” seperti pada Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Urut-urutan Materi buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA”

No.	Materi
1.	Faktorial
2.	Kaidah Pencacahan
3.	<i>Filling slot</i>
4.	Permutasi
5.	Kombinasi
6.	Materi Pengayaan Binomial Newton

Urut-urutan materi pada buku ajar “Matematika SMA 2A untuk SMA Kelas XI IPA Semester 1” seperti pada Tabel 4.16 berikut .

Tabel 4.16 Urut-urutan Materi buku “Matematika 2A untuk SMA Kelas XI IPA Semester 1”

No.	Materi
1.	Kaidah Pencacahan
2.	Aturan Perkalian
3.	Faktorial
4.	Permutasi
5.	Kombinasi
6.	Penerapan Aturan Kombinasi dalam Penjabaran Binom Newton

## BAB V

### HASIL PENELITIAN

Bab ini mendeskripsikan alur substansi materi pelajaran yang terjadi dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto dimana guru menggunakan buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI IPA” sebagai acuan pengajaran, khususnya pada materi Kaidah Pencacahan atau disebut juga Analisis Kombinatoris jika di dalam buku tersebut. Dalam mendiskripsikan alur yang terjadi dalam pembelajaran di Kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto ini tidak lagi didiskripsikan dalam setiap pertemuan akan tetapi dalam satu rangkaian alur substansi materi pelajaran Topik Kaidah Pencacahan.

Alur substansi materi pelajaran adalah urutan isi materi yang muncul dalam proses pembelajaran yang berlangsung di kelas baik yang berasal dari guru, berasal dari siswa maupun dari buku ajar melalui pembahasan secara klasikal.

Garis besar alur substansi materi pelajaran pada Topik Kaidah Pencacahan dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Garis Besar Alur Substansi Materi Pelajaran Topik Kaidah

Pencacahan

No.	Materi	Submateri
1.	Pengertian peluang	
2.	Faktorial	a. Definisi faktorial b. Mencari nilai faktorial c. Membuktikan definisi faktorial, yaitu $0!$ dan $1!$ d. Penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dalam faktorial e. Menyederhanakan bentuk faktorial f. Mengubah bentuk ke dalam notasi faktorial g. Menentukan nilai $n$ pada faktorial dengan menggunakan persamaan kuadrat dan pemfaktorrannya
3.	Kaidah Pencacahan	
4.	<i>Filling slots</i> atau aturan pengisian tempat	a. Soal perjalanan bus b. Soal mengenai angka-angka yang sudah tersedia c. Soal laki-laki dan perempuan duduk berselang-seling d. Soal mengenai pembangunan rumah e. Soal mengenai posisi duduk pasangan suami istri
5.	Diagram pohon	a. Membantu menyelesaikan <i>filling slotss</i> b. Membantu menemukan pola aturan <i>filling slotss</i>
6.	<i>Filling slots</i>	a. Aturan tempat duduk jika dua orang tidak mau duduk berdekatan b. Aturan tempat duduk jika dua orang harus duduk berdekatan c. Hubungan aturan tempat duduk jika dua orang tertentu tidak mau duduk berdekatan dengan jika dua orang tertentu harus duduk berdekatan. d. Kemungkinan soal yang dapat dikerjakan jika pilihan jawaban benar dan salah e. Kemungkinan soal yang dikerjakan dari 10 soal yang tersedia f. Hubungan kemungkinan soal yang dikerjakan dengan kombinasi. g. <i>Filling slots</i> sebagai aturan dasar membilang
7.	Permutasi	a. Permutasi dengan unsure berbeda b. Perbedaan permutasi dengan kombinasi c. Permutasi yang mengandung unsure yang sama d. Permutasi siklik e. Permutasi berulang
8.	Kombinasi	a. Notasi dan definisi kombinasi b. Contoh kombinasi jika $n$ dan $r$ sudah diketahui c. Perbedaan kombinasi dan permutasi d. Hubungan kombinasi dan permutasi e. Contoh kombinasi banyak cara berjabat tangan f. Contoh kombinasi pada pengambilan bola g. Latihan soal kombinasi h. Perkalian kombinasi

No.	Materi	Submateri
9.	Binomial newton	a. Penjabaran bilangan binom b. Segitiga pascal c. Hubungan segitiga pascal dengan kombinasi d. Penjabaran binom berpangkat menggunakan kombinasi e. Notasi binomial newton f. Hubungan binomial newton dengan penjabaran binom berpangkat g. Menjabarkan binomial newton h. Koefisien suku pada penjabaran binomial newton i. Menyederhanakan binom berpangkat pada binomial newton j. Sifat perkalian pada bilangan berpangkat k. Nilai $k$ dalam binomial newton untuk menentukan suku ke- dalam binomial newton l. Suku ke- dalam binomial newton
10.	Review Materi dengan latihan soal	a. Penggunaan permutasi dalam soal-soal yang ada dalam buku b. Penggunaan kombinasi dalam soal-soal yang ada dalam buku c. Definisi Permutasi d. Definisi Kombinasi e. Menyatakan dalam bentuk notasi faktorial f. Pembuktian dalam persamaan faktorial g. Perkalian faktorial

Alur Substansi Materi Pelajaran pada Pembelajaran Matematika

Topik Kaidah Pencacahan meliputi:

**1. Alur Substansi materi pengertian peluang**

Pengertian peluang disimpulkan dari kalimat-kalimat dengan istilah peluang yang dibuat oleh para siswa atas instruksi guru pengampu. Dari kalimat-kalimat tersebut muncul beberapa istilah yang digunakan untuk menyimpulkan arti peluang, kemudian ada contoh sederhana yang digunakan sebagai latihan menyelesaikan peluang. Setelah menyimpulkan pengertian peluang melalui kalimat-kalimat dengan istilah peluang dan juga contoh sederhana, pengertian peluang juga digali dari buku ajar

“Matematika Kontekstual untuk SMA/MA Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam”. Setelah melalui rangkaian kalimat-kalimat dengan istilah peluang, contoh sederhana dan juga dari buku yang digunakan sebagai acuan disimpulkan bahwa peluang adalah suatu peristiwa tertentu dari seluruh peristiwa yang terjadi. (perhatikan Cuplikan 5.1 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Pengertian Peluang)

187.S5 : “Kalau menurut saya tu, kejadian yang dimaksud dibandingkan dengan kejadian yang mungkin muncul.” [S5 menjawab dengan jelas dan keras]

188.G : [G mendekati S5] “Okey, kejadian munculnya suatu peristiwa tertentu dari seluruh peristiwa yang mungkin terjadi [sambil melihat ke arah SS]. Ya, oke baik, itu peluang. Baik, saudara-saudara [sambil berjalan ke sisi kiri] nanti kita akan bicara tentang peluang, yang akan kita pelajari hal semacam ini [sambil menunjuk ke tulisan di papan tulis]. Tetapi sebelum kita masuk kesana [masih menunjuk ke tulisan di papan tulis], tujuan kita belajar peluang adalah pertama kita bisa menggunakan berbagai macam aturan, berbagai macam sifat untuk menyelesaikan persoalan real sehari-hari gitu ya. Mempredikisi dan lain sebagainya. Itu tujuan umumnya.”

*Cuplikan 5.1 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Pengertian Peluang*

Dari cuplikan transkrip tersebut terlihat bahwa salah satu siswa mencoba merumuskan pengertian peluang dan guru membantu menyimpulkan pengertian peluang.

## 2. Alur Substansi Materi Faktorial

Faktorial diberikan pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua.

Alur substansi materi yang terjadi dalam pembelajaran faktorial meliputi:

### a. Definisi Faktorial

Bagian awal materi Faktorial yang diberikan adalah definisi faktorial. Didefinisikan  $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$ . Kemudian

dijelaskan maksud dari definisi faktorial yang diberikan oleh guru.

(perhatikan cuplikan Cuplikan 5.2 Guru Menjelaskan Bilangan Faktorial)

212. G : “Baik kita akan mulai dengan bilangan faktorial dulu [*sambil menunjuk gambar 1.11*]. Kita mulai dari definisinya,  $n$  faktorial, notasinya ini [*menunjuk  $n!$* ] tanda seru gitu y, dibaca  $n$  faktorial, itu didefinisikan  $n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$  [*G membacakan definisi  $n!$* ], dengan catatan  $n$  adalah [*sambil menulis “ $n \in B^+$ ”*] anggota bilangan bulat positif. Prasyaratnya adalah  $n$  bil bulat positif. [*berhenti berbicara sejenak*].  $5!$  Berarti? [*G memberi contoh*]

*Cuplikan 5.2 Guru Menjelaskan Bilangan Faktorial*

Guru memberi penjelasan juga bahwa definisi faktorial ini hanya berlaku untuk anggota bilangan bulat positif saja.

### **b. Mencari nilai Faktorial**

Definisi faktorial yang sudah diberikan digunakan untuk mengerjakan contoh-contoh soal yang diberikan guru di papan tulis. Soal-soal tersebut diberikan secara lisan dan dijawab langsung oleh para siswa.

(perhatikan cuplikan 5.3 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Mencari Nilai Faktorial)

213. BS : “ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$  sama dengan,” [*BS belum selesai berbicara sudah dipotong G sambil G menulis di papan tulis gb. 1.12*]

Gambar 1.12  $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$

214. G : “Ini kan? [*sambil menunjuk tulisan “ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ ”*]. Kalau 6! ? [*G mencoba memberi contoh lain*]

215. BS : “ $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$  sama dengan,” [*BS belum selesai berbicara sudah dipotong G lagi sambil G menulis di papan tulis gb. 1.13*]

Gambar 1.13  $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$

*Cuplikan 5.3 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Mencari Nilai Faktorial*

**c. Membuktikan definisi faktorial, yaitu 0! dan 1!**

Dalam faktorial didefinisikan juga bahwa  $1! = 1$  dan  $0! = 1$ . Dalam pembelajaran ini guru tidak hanya memberikan definisinya saja akan tetapi juga memberi penegasan bahwa definisi tersebut benar dan dapat dibuktikan (perhatikan Cuplikan 5.4 Guru Menjelaskan Definisi 0! dan 1! ).

217.G : “Jadi perkalian dari n dikurangi satu, satu, satu terus sampai nanti berakhir paling ujung itu dengan angka 1 atau dibalik boleh  $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$  gitu kan? [sambil menunjuk definisi gambar 1.11]. Ini adalah definisi dari n!, nah didefinisikan pula  $1! = 1$  [G berbicara sambil menulis “ $1!=1$ ”] dan  $0! = 1$  [G berbicara sambil menulis “ $0!=1$ ”], ini definisi [G mempertegas dengan memberi bingkai pada tulisan “ $1!=1$  dan  $0!=1$ ”].

Gambar 1.15

$1!=1$ dan $0!=1$
-------------------

218.G : “Dalam matematika definisi itu suatu pengertian yang diterima saja kebenarannya, gitu kan? Tetapi ini juga bisa dijelaskan sebenarnya mengapa ini [sambil menunjuk gb.1.13].  $1!$  sama dengan 1 paham? mudah dipahami? mudah ya. Ya  $1!$  ya berarti nanti  $1 \times 1$ , selesai, gitu kan, tinggal ini to [sambil menunjuk gb.2.1], kalau 1 kan n-nya berarti 1 ya sudah 1 saja, ujungnya kan 1 berarti  $1!=1$ . Kalau  $0!=1$ ? [sambil menunjuk gb. 1.13]. Kita akan menggunakan ini [sambil menunjuk gambar 1.12],  $1!$ , menurut ini [kembali menunjuk gb.1.12] berarti  $1!=1 \times (1-1)!$  to? [sambil menulis gb. 1.15], Ya nggak? [sambil melihat ke BS], ya nggak? Bener nggak?”

219.BS: “Bener, bener” [BS mengangguk]

220.G : “Key, kita tau tadi bahwa  $1!$  sama dengan ini [sambil menunjuk gb.1.16 dan menulis di papan tulis gb.1.17 kemudian gb.1.18]

$1! = 1 \times (1-1)!$
------------------------

Gambar 1.16

$1 = 1 \times 0!$
-------------------

Gambar 1.17

$0! = 1$
----------

Gambar 1.18

**Cuplikan 5.4 Guru Menjelaskan Definisi 0! dan 1!**

Pembuktian yang guru berikan tidak lepas dari definisi bilangan faktorial itu sendiri. Dari definisi faktorial dibuktikan bahwa  $1!=1$  dan  $0!=1$ .

**d. Penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dalam faktorial**

Beberapa contoh soal mengenai penjumlahan faktorial, pengurangan faktorial, perkalian faktorial, dan pembagian faktorial di tulis guru di papan tulis. Setelah siswa mengerjakan soal-soal tersebut, guru bersama-sama siswa menyimpulkan bahwa dalam faktorial tidak terdapat sifat asosiatif baik dalam penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian faktorial (perhatikan cuplikan 5.5 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Latihan Soal).

- 243.G : “Okey, sudah? apa kesimpulanmu? Dari delapan itu, apa yang bisa disimpulkan?”
- 244.S5 : “ $3!+2!\neq(3+2)!$ ”
- 245.G : “ $3!+2!\neq(3+2)!$ ” [*mengulang jawaban S5*], key,  $a!+b!\neq(a+b)!$  [*G berbicara sambil menulis “ $a!+b!\neq(a+b)!$ ” dan kadang melihat ke arah S*] bener? Jadi kalau seperti ini [*sambil menunjuk “ $a!+b!$ ”*] tidak sama dengan  $(a+b)!$  gitu ya, ingat ya, key. Dari yang 3 dan 4?”
- 246.BS : “ $a!-b!\neq(a-b)!$ ”
- 247.G : “ $a!-b!\neq(a-b)!$ ” [*G mengulang jawaban BS sambil menulis “ $a!-b!\neq(a-b)!$ ”*], bener ya? okey yang ketiga?”
- 248.BS : “ $a!xb!\neq(axb)!$ ”
- 249.G : “ $a!xb!\neq(axb)!$ ” [*G mengulang jawaban BS sambil menulis “ $a!xb!\neq(axb)!$ ”*], demikian juga dengan pembagian gitu ya  $a!:b!\neq(a:b)!$  [*sambil menuliskan “ $a!:b!\neq(a:b)!$ ”*], key, jelas ini? Gampang? [*sambil menunjuk gb.1.24 di papan tulis*]

$a!+b!\neq(a+b)!$ $a!-b!\neq(a-b)!$ $a!xb!\neq(axb)!$ $a!:b!\neq(a:b)!$
----------------------------------------------------------------------------------

Gambar 1.24

**Cuplikan 5.5 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Latihan Soal**

Dari kegiatan tersebut dapat dilihat bahwa dua bilangan faktorial dijumlahkan berbeda hasilnya jika dua bilangan dijumlahkan terlebih dahulu baru difaktorialkan. Dua bilangan faktorial dikurangkan tidak

sama dengan dua bilangan dikurangkan terlebih dahulu baru kemudian di faktorialkan, begitu juga untuk pembagian dan perkalian.

**e. Menyederhanakan bentuk faktorial**

Bilangan faktorial agar penjabarannya tidak terlalu panjang dan merepotkan untuk dihitung, guru memberikan contoh menyederhanakan bilangan faktorial dengan menggunakan definisi bilangan faktorial (perhatikan cuplikan 5.6 Latihan Soal Menyederhanakan Bentuk Faktorial).

256.G : “Berarti nanti 5! Itu sama dengan 5x4! [*sambil menulis 5x4!*], bener? Jadi 5=?”

257.BS: “5! dibagi 4!” [*G menulis “ $5 = \frac{5!}{4!}$ ”*]

$$5! = 5 \times \underbrace{4 \times 3 \times 2 \times 1}_{4!}$$

Gambar 1.25

$$\begin{aligned} 5! &= 5 \times \underbrace{4 \times 3 \times 2 \times 1}_{4!} \\ &= 5 \times 4! \\ 5 &= \frac{5!}{4!} \end{aligned}$$

Gambar 1.26

258.G : “Bener? Okey. n! berarti sama dengan [*sambil menulis n!*] kalau bisa dinyatakan seperti itu? [*yang dimaksud gb.1.26*], n! sama dengan ?”

259.BS: “n x (n-1)!” [*G sambil menulis “n! = n x (n-1)!”*]

Gambar 1.27  $n! = n \times (n-1)!$

**Cuplikan 5.6 Latihan Soal Menyederhanakan Bentuk Faktorial**

Menyederhanakan faktorial ini dapat digunakan ketika latihan-latihan soal yang diberikan sesudah guru memberi penjelasan mengenai menyederhanakan faktorial. Beberapa soal menyederhanakan faktorial diberikan dan dikerjakan oleh siswa. awalnya soal-soal yang diberikan hanya dari guru secara lisan, kemudian mengambil soal-soal yang ada di

buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA Program Studi IPA”.

#### f. Mengubah bentuk ke dalam notasi faktorial

Dalam latihan soal yang ada dibuku yang dikerjakan siswa, terdapat soal mengubah bentuk perkalian ke dalam faktorial .Mengubah bentuk ke dalam faktorial juga memerlukan ketrampilan dalam menyederhanakan bentuk faktorial(perhatikan cuplikan 5.7 Penjelasan Guru Mengenai Mengubah Bentuk ke Notasi Faktorial).

380.G : “Benar ya. 2a? [*sambil menunjuk pekerjaan 2a*] bener ya. Jadi harus selesai, jadi itu diminta menyatakan bentuk ini [*sambil melingkari soal 2a di papan tulis*] ke dalam notasi faktorial kan? Ini [*sambil melingkari  $\frac{12!}{9!}$* ] bukan ini [*sambil melingkari  $\frac{9! \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{9!}$* ]. Jadi sampai di sini [*sambil menunjuk  $\frac{12!}{9!}$* ]. Ada yang tidak tau yang ini [*sambil menunjuk  $\frac{9! \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{9!}$* ]. Ya kalau kamu bingung ya buat aja  $12 \times 11 \times 10$ , gitu kan, [*sambil menulis  $12 \times 11 \times 10$* ] podo to, ini [*menunjuk  $10 \times 11 \times 12$* ] dengan ini [*menunjuk  $12 \times 11 \times 10$* ] sama kan? Ini [*menunjuk  $12 \times 11 \times 10$* ] kan bisa saya tulis  $12 \times 11 \times 10 \times 9!$  [*sambil menulis  $12 \times 11 \times 10 \times 9!$* ] boleh? tapi agar tetap sama saya bagi dengan  $9!$  [*sambil menulis  $\frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9!}{9!}$* ], iya to? Nah ini [*sambil melingkari  $12 \times 11 \times 10 \times 9!$* ] sendiri sama dengan apa?”

381.BS: “12!”

382.G : “12!, hey, dong? paham? yakin? serius lo?” [*sambil melihat ke arah BS*]

#### Cuplikan 5.7 Penjelasan Guru Mengenai Mengubah Bentuk ke Notasi Faktorial

Setelah guru memberi penjelasan mengenai pekerjaan siswa mengenai mengubah bentuk ke dalam faktorial, latihan-latihan soal mengenai mengubah bentuk ke dalam faktorial dilanjutkan lagi.

**g. Menentukan nilai  $n$  pada faktorial dengan menggunakan persamaan kuadrat dan pemfaktorrannya**

Nilai  $n$  pada bilangan faktorial dapat dicari nilainya, dari soal yang ada bilangan faktorial disederhanakan sehingga diperoleh suatu bilangan yang tidak mengandung unsur faktorial. Dari bilangan yang sudah sederhana tersebut didapat suatu persamaan kuadrat. Sehingga nilai  $n$  dapat dicari dengan memfaktorkan persamaan kuadrat yang sudah diperoleh (perhatikan cuplikan 5.8 Menentukan Nilai  $n$  pada Faktorial).

172.G : “Ini lo [*sambil menunjuk gb.2.9*] dari definisinya aja, kita ikuti saja, ya kan. Ooo ternyata bisa disederhanakan, ow ternyata nanti bisa dibuat seperti ini to? [*menunjuk bentuk persamaan kuadrat pada gb.2.9*]. Ow ternyata kasilnya adalah persamaan kuadrat to? Menyelesaikan persamaan kuadrat, terus nanti ketemu nilai  $n$ , key?”

Gambar 2.9

$$\begin{aligned}
 4. \frac{(n+2)!}{n!} &= 72 \\
 \frac{(n+2)(n+1)n!}{n!} &= 72 \\
 n^2 + 3n + 2 &= 72 \\
 n^2 + 3n + 70 &= 0 \\
 (n-7)(n+10) &= 0 \\
 n=7 \vee n=-10 \\
 M & \quad \quad \quad TM
 \end{aligned}$$

Cuplikan 5.8 Menentukan Nilai  $n$  pada Faktorial

**3. Alur Substansi Materi Kaidah pencacahan**

Dalam buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam”, kaidah pencacahan merupakan dasar dalam ilmu hitung peluang. Kaidah Pencacahan dibagi dalam tiga metode yaitu : aturan perkalian atau jika di dalam buku ajar yang digunakan disebut juga *filling slots*, permutasi dan kombinasi.( perhatikan cuplikan 5.9 Instruksi Guru untuk Membaca Kaidah Pencacahan)

218.G : “Key baik, [*G kembali ke meja G*] berikutnya kita akan melihat tentang [*G berhenti berbicara sebentar membuka buku ajar, BS terlihat juga membuka buku melihat materi selanjutnya*] kaidah pencacahan halaman 56-58, masing-masing secara individual kamu membaca dulu,

memahami gitu ya kalau perlu membuat catatan, coretan buatlah, key kamu baca sendiri, nanti kalau selesai pada bagian akhir nanti saya beri kesempatan untuk bertanya kalau kamu tidak paham dari apa yang kamu baca. Cukup jelas? [G bertanya pada SS]. Key, cukup jelas yang dilakukan? Baca halaman 56-58, pahami kalau perlu buat catatan coretan sendiri kemudian selesai kalau ada bagian yang tidak tahu bertanya.”

219.[SS mulai tertunduk membaca buku ajar, G pun duduk di kursi G sambil membuka-buka dan membaca buku ajar]

#### *Cuplikan 5.9 Instruksi Guru untuk Membaca Kaidah Pencacahan*

#### **4. Alur Substansi Materi *Filling slots***

*Filling slots* atau disebut juga aturan perkalian diberikan sebagai metode awal dari kaidah pencacahan karena sifatnya yang masih bisa dikatakan lebih mudah. Dalam *filling slots* terdapat beberapa cara untuk mendaftar kemungkinan yang terjadi, yaitu, diagram pohon, tabel silang dan pasangan terurut. Dalam buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA Program Studi Ilmu Alam” hanya diberikan contoh-contoh soal dan pengerjaannya, ada yang penyelesaiannya menggunakan diagram pohon ada pula yang menggunakan tabel silang akan tetapi cara mendaftar tidak ada dalam buku ini. Alur substansi materi *filling slots* disajikan dalam beberapa variasi soal mengenai *filling slots* sebagai berikut:

##### **a. Soal Perjalanan Bus**

*Filling slots* memiliki variasi dalam menyelesaikan soal, salah satu soal yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah perjalanan bus yang ada dibuku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam”. Soal yang ada dibuku seperti berikut :

Tersedia 10 armada bus berbeda yang dapat dipilih untuk pergi dari kota Semarang ke Rembang. Terdapat 12 armada bus berbeda yang dapat dipakai untuk pergi dari Rembang ke Surabaya.

- a) Ada berapa banyak armada bus yang akan dipilih jika seseorang akan mengadakan perjalanan dari Semarang ke Surabaya melalui Rembang?
- b) Jika orang tersebut kembali dari Surabaya ke Semarang tetap melalui Rembang, tetapi tidak mau menggunakan bus yang sama, ada berapa cara orang tersebut memilih armada bus untuk pergi-pulang?

Siswa menjawab soal tersebut menggunakan aturan perkalian dalam menyelesaikanya (perhatikan cuplikan 5.10 Penjelasan Siswa Mengenai Jawaban Soal ).

27. S<sub>5</sub>: “Disoalnya itu tertulis bahwa kalau . . .Rembang-surabaya 12, kalau pertanyaannya a. ada berapa kemungkinan...” [*S<sub>x</sub> menjelaskan didepan dengan menunjuk apa yang dimaksud dalam pembicaraannya dengan membawa buku ajar, pekerjaan siswa dapat dilihat pada gambar 3.2*].

10a. Sem - Rem	Rem - Sur		
10	12		
•			
=120			
b. Sem - Rem	Rem - Sur	Sur - Rem	Rem - Sem
10	12	11	9
 $10 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 9 = 120$			

Gambar 3.2

*Cuplikan 5.10 Penjelasan Siswa Mengenai Jawaban Soal*

**b. Soal mengenai angka-angka yang sudah tersedia**

Salah satu variasi soal pada *filling slots* ditampilkan pada soal jika disediakan beberapa angka dan cara menyusunnya dengan beberapa syarat yang sudah ada. Seperti pada soal berikut:

Tersedia angka-angka 0,1,2,3,4,5, dan 6. Dari angka-angka tersebut dibuat bilangan tiga angka dengan setiap angka hanya boleh digunakan sekali.

- a) Berapa banyak bilangan yang dapat dibuat?
- b) Berapa banyak di antara bilangan-bilangan itu ganjil?
- c) Berapa banyak di antara bilangan-bilangan itu genap?
- d) Berapa banyak yang besarnya lebih dari 330?

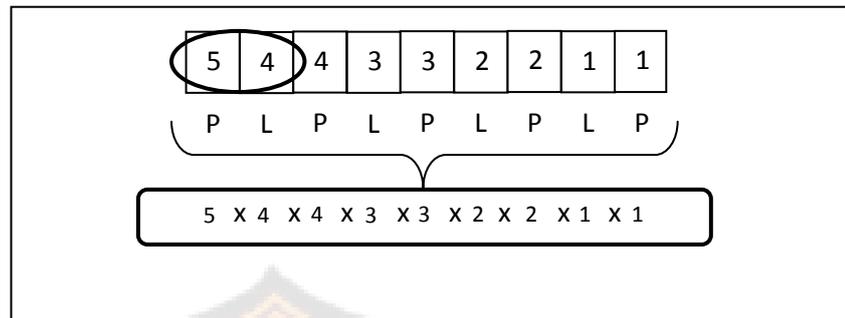
Siswa menjawab dengan aturan pengisian tempat, akan tetapi beberapa penyelesaian tidak benar sehingga guru membantu siswa dalam menyelesaikan beberapa soal. Beberapa soal dijelaskan guru dengan menggunakan diagram pohon.

### c. Soal laki-laki dan perempuan duduk berselang-seling

Salah satu soal lagi yang disajikan buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Alam” adalah, berapa banyak susunan barisan yang dapat dibuat oleh 4 anak laki-laki dan 5 anak perempuan jika anak laki-laki dan anak perempuan harus saling bergantian?

Dari soal tersebut siswa dapat menjawab dengan benar menggunakan aturan pengisian tempat (perhatikan cuplike 5.11 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Jawaban Soal).

258.  $S_3$  : “...banyak caranya itu yang pertama, posisi pertama bisa diduduki 5 anak, terus kedua 4 anak laki-laki, seterusnya..., banyak caranya semuanya dikalikan...” [ $S_3$  memberikan penjelasan dengan menunjukkan tulisan yang telah ditulinya tadi, tampak pada gambar 3.66].



Gambar 3.66

259. G : “OK, gitu ya...dong ya?tahu ya?” [G bertanya kepada SS yang lain].
260. G : “Jadi kalau laki-laki disini, perempuan disini, tempat pertama kemungkinan bisa diisi oleh 5 wanita, tempat kedua 4 laki-laki, tempat ketiga harus perempuan dst...” [G memperjelas kembali penjelasan S<sub>x</sub> dengan menunjuk angka yang dimaksud].

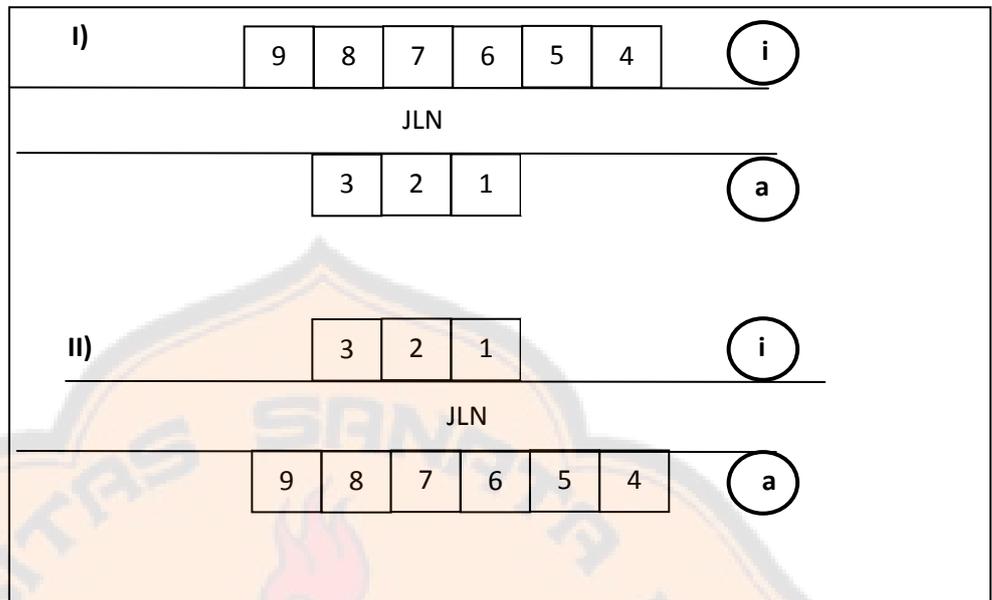
**Cuplikan 5.11 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Jawaban Soal**

**d. Soal mengenai pembangunan rumah**

Variasi soal *filling slots* juga ditampilkan dalam soal berikut. Seorang kontraktor bermaksud membangun 9 rumah yang berbeda bentuknya. Berapa banyak cara 9 rumah itu dapat dibangun di sepanjang sebuah jalan jika 6 rumah harus berada di salah satu sisi, sedang 3 rumah yang lainnya di sisi yang lain?

Siswa yang maju mengerjakan menggambar terlebih dahulu jalan dan 6 rumah diseberang jalan dan 3 rumah diseberang jalan lainnya, kemudian menyelesaikannya juga dengan aturan perkalian(perhatikan cuplikan 5.12 Penjelasan Siswa Mengenai Jawaban Soal).

303. S<sub>11</sub> : “Dalam soal kan tertulis, ada 9 rumah yang berbeda bentuknya, dalam sini tertulis pembangunannya itu akan dibangun 6 rumah disisi lainnya dan yang 3 disisi lainnya.” [S<sub>x</sub> sambil melihat buku ajar yang dibawanya ke depan].
304. S<sub>11</sub> : “Jadi ada 2 kemungkinan, pertama...anggap aja ini kiri, ini kanan.” [S<sub>x</sub> memberikan tanda apa yang dimaksud, seperti pada gambar 3.69].



Gambar 3.69

305.  $S_{11}$  : “Pertama, kemungkinan 3 rumah disisi kiri, 6 rumah disisi kanan...[ $S_{11}$  menunjukkan pada gambar 3.69]. lalu ada kemungkinan kedua lagi, 3 rumah disisi kanan, 6 rumah disisi kiri...nah jadi saya buat seperti ini.”

306.  $S_{11}$ : “Terus kalau...6 rumah...kemungkinan pertama diisi sembilan” [ $S_x$  menjelaskan ke  $S$  lain dengan menunjukk pada angka 9] “karena bentuknya berbeda, nggak mungkin dibangun yang sama lagi di berikutnya jadi saya kurangi satu terus berlanjut sampai kebawahnya...” [ $S_{11}$  menunjukk pada angka 8].

307.  $S_{11}$ : “yang ini saya ulangi dengan cara yang sama...” [ $S_{11}$  menunjuk gambar yang ke-II, seperti pada gambar 3.70].

**Cuplikan 5.12 Penjelasan Siswa Mengenai Jawaban Soal**

**e. Soal mengenai posisi duduk pasangan suami istri**

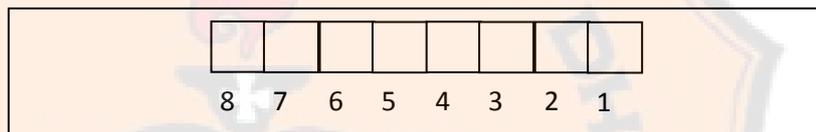
*Filling slots* dapat ditampilkan dalam berbagai variasi, seperti soal berikut.

Empat pasang suami istri membeli 8 karcis yang sebaris untuk suatu pertunjukan konser music. Hitunglah banyak susunan duduk mereka jika:

- a) Tidak ada pembatasan apa pun
- b) Setiap pasang suami istri harus duduk berdampingan
- c) Kelompok suami duduk di sebelah kanan kelompok istri
- d) Ada dua orang tertentu tidak mau berdekatan

Dari soal-soal tersebut diambil siswa dapat menjelaskan soal a sampai c dan benar semua(perhatikan cuplikan 5.13 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Jawaban Soal Posisi Duduk).

321.  $S_{17}$  : [menggambar tempat kedudukan untuk memperjelas penjelasannya, gambar dapat dilihat pada gambar 3.74]. "...ada delapan kursi..."



Gambar 3.74

322.  $S_{17}$  : [ $S_{17}$  melihat di jawaban yang telah ditulisnya tadi, jawaban siswa yang tadi sudah dikerjakan dapat dilihat pada gambar 3.75]. "...terus syaratnya yang b suami istri harus duduk berdampingan..."

b. Suami istri harus duduk berdampingan

$$4! \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 384$$

Gambar 3.75

323.  $S_{17}$  : [ $S_{17}$  menggambar kotak pengisian tempat]. "...ada empat pasang, kemungkinannya kan empat, empat...empat, tiga, dua satu" [ $S_{17}$  menuliskan 4 3 2 1]

324.  $S_{17}$  : [ $S_{17}$  menuliskan 2, 2, 2, 2]. "...ini suami ini istri atau istri ini suami jadi tak kali 2 2 2 2"

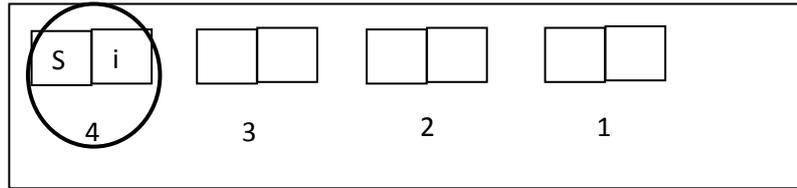
325. G : "Bentar..." [G menghentikan  $S_{17}$  dalam menjelaskan karena ada S lain yang belum mengerti apa yang baru saja  $S_{17}$  sampaikan].

326.  $S_{17}$  : "...kan ada, setiap suami istri harus duduk berjejeran..., ini kan dua...dua..." [ $S_x$  menjelaskan ulang].

327. G : "OK, ini dulu...dong? [G melihat  $S_{27}$  sambil menunjuk dengan tangan].

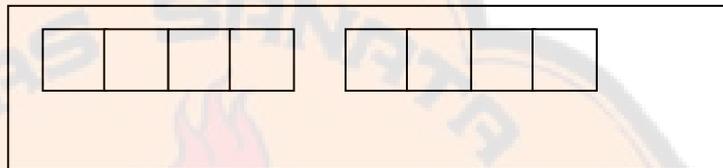
328.  $S_{27}$  : "Dong"

329.  $S_{17}$  : "...ada 4 pasangan, pasangan pertama...dua bangku ini ada 4 pasangan yang duduk..." [ $S_{17}$  menjelaskan ulang dengan menunjuk kotak pengisian tempat, seperti pada gambar 3.76].



Gambar 3.76

- 330.  $S_{17}$  : “...lalu di bangku ini sudah dipakai...ini dua ini satu...” [ $S_{17}$  menjelaskan ulang dengan menunjuk kotak pengisian tempat].
- 331.  $G$  : “Wes...benar jawaban dia.” [ $G$  mengatakan ke  $S$  lain kalau jawaban  $S_{17}$  itu benar].
- 332.  $S_{17}$  : “...yang c kelompok suami duduk disebelah kanan kelompok istri... artinya...ini kelompok istri, ini kelompok suami” [ $S_{17}$  menggambarkan kotak pengisian tempat, seperti pada gambar 3.77]



Gambar 3.77

- 333.  $S_{17}$  : “...cara pertama...ini 4,3,2,1 dan yang ini 4,3,2,1” [ $S_{17}$  menuliskan 4 3 2 1, 4 3 2 1 dibawah kotak pada gambar 3.77]

**Cuplikan 5.13 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Jawaban Soal Posisi Duduk**

**5. Alur Substansi Materi Diagram pohon**

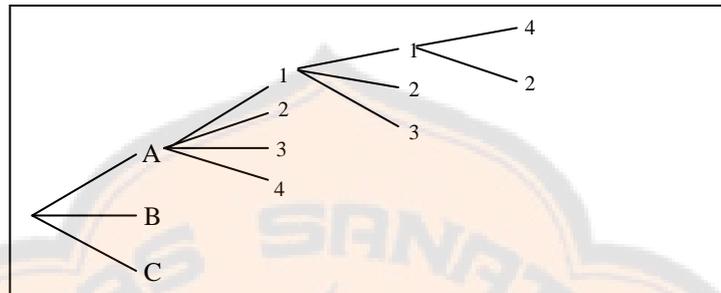
Diagram pohon merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam mendaftar kemungkinan-kemungkinan yang terjadi. Sehingga diagram pohon bermanfaat sebagai :

**a. Membantu menyelesaikan *filling slots***

Diagram pohon digunakan oleh salah satu siswa untuk menjelaskan jawabanya, yaitu soal mengenai perjalanan bus yang dikerjakan menggunakan *filling slots* (perhatikan cuplikan 5.14 Penjelasan Siswa Menggunakan Diagram Pohon).

- 29.  $S_3$  : “Kenapa kok antara yang pulang dengan yang pergi tidak ditambahkan?” [*Salah satu siswa bertanya kepada  $S_x$  yang menjelaskan tadi*].

30. S<sub>9</sub>: “Tadi juga berfikir begitu, terus kita coba dengan cara diagram pohon ternyata ...” [S<sub>x</sub> menjelaskan kepada S lain].
31. G : “Bisa digambarkan dengan diagram pohonnya?” [G menyuruh S<sub>x</sub> tsb untuk menggambarkan diagram pohon yang dimaksud].
32. S<sub>9</sub> : [S<sub>x</sub> tsb menggambarkan diagram pohonnya dengan ditambah pembahasan secara lisan, diagram pohon dapat dilihat pada gambar 3.3].



Gambar 3.3

Cuplikan 5.14 Penjelasan Siswa Menggunakan Diagram Pohon

#### b. Membantu menemukan pola aturan *filling slots*

Diagram pohon juga digunakan guru untuk membetulkan jawaban siswa yang salah mengenai soal dengan angka-angka yang sudah tersedia. Diagram pohon ini digunakan guru untuk menemukan pola *filling slots* yang sesuai untuk mengerjakan soal tersebut. Pada pertemuan ini guru menggunakan diagram pohon untuk menemukan pola aturan *filling slots* untuk pengerjaan angka-angka yang sudah tersedia dengan syarat tertentu.

#### 6. *Filling slots*

Materi *filling slots* digunakan untuk meneruskan latihan-latihan soal yang sudah dilakukan pada pertemuan sebelumnya. Latihan-latihan soal tersebut meliputi:

**a. Aturan tempat duduk jika dua orang tidak mau berdekatan**

Soal aturan tempat duduk ini sudah dikerjakan siswa sebagai berikut. Mencari kemungkinan total orang-orang tersebut duduk, kemudian dikurangi dengan kemungkinan yang tidak mau berdekatan.

Secara manual dicari pasangan-pasangan duduk bagi masing-masing orang, sehingga si A akan berpasangan sebanyak 7, si B berpasangan sebanyak 6, begitu seterusnya sampai G akan berpasangan sebanyak 1. H tidak dihitung pasangannya karena H sudah masuk dalam semua kemungkinan yang didaftar. Kemudian kemungkinan orang yang duduk yang tadi sudah didaftar secara manual dikalikan dengan 7 yaitu kemungkinan duduknya.

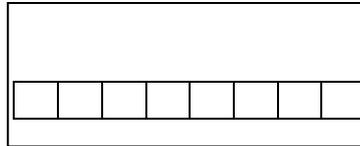
**b. Aturan tempat duduk jika dua orang harus duduk berdekatan**

Untuk membantu siswa menjelaskan jawaban jika dua orang tidak mau berdekatan guru member pengantar jika dua orang harus duduk berdekatan(perhatikan cuplikan 5.15 Guru Membantu Siswa Menjelaskan Jawaban Soal).

21. G: kalau yang ini gimana logikanya? [*menunjuk tulisan dapat dilihat pada tulisan di gambar 4.2*] Kalau yang ini, jika dua orang tertentu harus selalu berdekatan. Ada delapan, delapan orang kan. Ya gak? Ada delapan orang. kemudian dua orang ini harus selalu berdekatan dia gak mau, eee dipisah ada yang apa berada di tengahnya gitu kan? Ada berapa banyak kemungkinan susunannya yang bisa terbentuk. Kamu mesti bisa, yuk. Berapa? Dua orang, dua orang harus selalu berdekatan. Ada berapa? Eee, yang kita perlukan sekarang adalah kamu menggunakan kepalamu untuk pelajaran hari ini, gitu kan. Jam ini khususnya, berpikir. [*berjalan menuju meja guru*] Kira-kira gimana? Ada yang punya ide? Dua orang harus selalu berdekatan. Nanti kaitannya dengan pertanyaanmu, eee di soalmu tadi, soalmu ada ya yang harus selalu berdekatan. Bagaimana? Tidak ada yang punya ide? Piye, ada? Pokoknya hanya ada dua orang, dua orang ini tertentu. Dua orang tertentu tidak mau berjauhan, pokoknya tidak ada yang orang lain di antara kedua orang ini. Gimana?
22. S<sub>3</sub>: Dua orangnya dijadiin satu.

23. G: dua orang dijadiin satu. Ok. Berarti nanti dua orang itu dianggap satu. [menulis di papan tulis dapat dilihat pada gambar 4.4]

Gambar 4.4



**Cuplikan 5.15 Guru Membantu Siswa Menjelaskan Jawaban Soal**

Penyelesaian untuk soal tersebut adalah dengan memisalkan dua orang yang harus selalu berdekatan menjadi satu kesatuan, sehingga terdapat 7 kemungkinan duduk, yaitu 7!. Akan tetapi dua orang yang dianggap satu kesatuan juga memiliki 2 kemungkinan untuk saling bertukar tempat. Sehingga banyak kemungkinan 8 orang jika dua orang harus duduk berdekatan adalah  $2! \cdot 7!$ .

**c. Hubungan aturan tempat duduk jika dua orang tertentu tidak mau duduk berdekatan dengan jika dua orang tertentu harus duduk berdekatan**

Setelah menyelesaikan soal jika dua orang harus selalu berdekatan, kemudian dihubungkan dengan soal jika dua orang tidak mau berdekatan. (perhatika cuplikan 5.16 Tanya Jawab antara Guru dan Siswa)

41. G: “Dua. Berapa? Ok, sekarang. Kaitannya dengan ini” [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.1]. “Ini tadi sudah kita hitung ya. Dua orang tertentu tidak mau berdekatan. Apa hubungannya dengan ini?” [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.2] “Apa hubungannya ini dengan ini?” [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2]”Kira-kira berapa banyaknya ini?” [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.2]”Kalau dihubungkan dengan ini?” [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.1]. “Apa? Ada ide?”
42. S...: “Enam faktorial dua faktorial.”
43. G: “Enam faktorial dua faktorial dari mana?”

44. S...: “Diandaikan dua orang itu terpisah, jadi ada satu orang yang ditengah-tengah mereka. Trus kalo diisi cuma enam kemungkinan.”
45. G: “Ok. Satu. Hanya hanya satu saja. Dua boleh gak?”
46. BS: “Boleh”
47. G: “Tiga boleh gak?”
48. BS: “Boleh”
49. G: “Ok. Ada yang punya ide? Hai, semua mengikuti?”
50. BS: “Mengikuti”
51. G: “Berpikir?”
52. BS: “Berpikir”
53. G: “Apa kira-kira hubungan ini dengan ini?” [*guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2. Kemudian guru menulis di papan tulis dapat dilihat pada gambar 4.8*] “Dikurangi hasil ini?” [*guru menulis di papan tulis dapat di lihat pada tulisan 1.9*] “Ini kan tadi” [*guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.2, gambar 4.4, gambar 4.6, gambar 4.7*],”Ini sudah ya”

Gambar 4.8

8!

Gambar 4.9

8! – 2! 7!

*Cuplikan 5.16 Tanya Jawab antara Guru dan Siswa*

Kemungkinan orang yang tidak mau berdekatan dapat dicari dengan mengurangi kemungkinan semua orang duduk normal dengan kemungkinan duduk jika dua orang harus duduk berdekatan. Karena siswa masih belum jelas guru menggunakan ingkaran dalam mengerjakan sehingga kemungkinan dua orang tidak mau berdekatan sama saja dengan kemungkinan keseluruhan dikurangi dengan kemungkinan dua orang harus berdekatan, karena ingkaran dari dua orang yang harus berdekatan adalah dua orang tidak mau berdekatan. Bahkan penyelesaian soal tersebut juga dihubungkan dengan irisan himpunan, dengan semesta adalah keseluruhan kemungkinan duduk, yaitu 8!.

**d. Kemungkinan soal yang dapat dikerjakan jika pilihan jawaban benar dan salah**

Salah satu variasi soal yang diberikan buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam” adalah ada berapa macam susunan jawaban dari 9 pertanyaan benar-salah?

Cara penyelesaiannya dengan mendaftar kemungkinan jika itu hanya 1 soal maka ada 2 kemungkinan jawaban. Apabila ada 2 soal maka ada 4 kemungkinan, begitu seterusnya. Kemudian dari daftar kemungkinan yang sudah dibuat tersebut ditarik kesimpulan bahwa kemungkinan jika banyak soal ada 9 maka ada  $2^9$  kemungkinan jawaban (perhatikan cuplikan 5.17 Tanya Jawab Guru dan Siswa Mengenai Jawaban Soal).

155.G: iya...dua pangkat sembilan. [*guru tersenyum*] kalo Sembilan kan ini nanti dua pangkat sembilan... [*guru menulis  $2^9$  di papan tulis*] kalo satu dua pangkat satu...kalo dua?

156.BS: dua pangkat dua.

157.G: [*menuliskan  $2^2$  di papan tulis*] kalo tiga...[*guru tersenyum sambil menuliskan  $2^3$* ] gitu kan?

158.BS: ya..

159.G: nanti kita akan bahas ini pada permutasi berulang.[*guru kembali berjalan ke depan S2*] adalah contoh dari permutasi berulang. Gampang kan? Logikanya kan tahu kan? Ya gak? Begini...kalo kamu tidak tahu rumusnya, kamu masih bisa berpikir...ini apa yang masih bisa dilakukan? [*guru menunjuk tulisan 4.10*]

**Cuplikan 5.17 Tanya Jawab Guru dan Siswa Mengenai Jawaban Soal**

Kemungkinan yang seperti ini nantinya akan dibahas dalam permutasi berulang.

**e. Kemungkinan soal yang dikerjakan dari soal yang tersedia**

Salah satu variasi soal *filling slots* yang lainnya adalah kemungkinan soal yang dikerjakan dari soal yang sudah tersedia. Dari 10 soal yang tersedia, seorang murid diminta mengerjakan 5 soal diantaranya. 2 soal harus dikerjakan dari soal 1-5 dan tiga soal yang lain harus dikerjakan dari soal nomor 6-10, ada berapa banyak cara murid tersebut menjawab 5 dari 10 soal yang tersedia?

Cara mengerjakannya adalah dengan mendaftar menggunakan diagram pohon kemungkinan pertama, yaitu 2 soal dari 5 soal pertama. Akan tetapi jika mengerjakan soal nomor 1 dan soal nomor 2 sama saja dengan pengerjaan soal nomor 2 dan nomor 1. Begitu juga dengan kemungkinan kedua memilih tiga soal dari 5 soal terakhir (perhatikan cuplikan 5.18 Tanya Jawab Guru dan Siswa Mengenai Penyelesaian Soal)

172. G: tiga dengan...ini. Jadi nanti ada berapa? Lima kali...empat gitu kan? [guru menulis  $5 \cdot 4$  di baeah tulisan 4.11] tapi...perhatikan bahwa nanti ini...satu dua sama dengan dua dengan satu... [guru melingkari 1 dan 2] berarti nanti ini dianggap...

173. BS :satu

174. G: satu...nanti ada lagi satu dengan...tiga, sama dengan tiga dengan satu... [guru mengatakannya sambil menunjuk tulisan yang dimaksudkan] jadi nanti berkurang berapa sih?

175. BS: enam...

176. G: [guru menuliskan  $\frac{5 \cdot 4}{2}$  di papan tulis] iya tho? Separonya tho? [guru tersenyum]

177. BS: ooo.....

178. G: selalu ada dua yang sama kan?

179. BS: oh...ya ya,

180.G: sekarang yang ini, sama tapi yang diambil..tiga tempat tho? Ya gak? 6 ini nanti bisa 7,8,9,10 kalo di sini 8,9 10. [guru menulis di smping 4.11 seperti tulisan 4.12]

181.BS: hmm...

182.G: jadi ini nanti 5 kali 4 kali 3 tapi pasti nanti ada yang sama. [guru menulis  $5 \times 4 \times 3$  di papn tulis kemudian menunjuk tulisan 4.12] berapa banyak yang sama? Tiga... [guru menulis  $\frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2}$ ]

***Cuplikan cuplikan 5.18 Tanya Jawab Guru dan Siswa Mengenai Penyelesaian Soal***

Setelah didaftar dan didapatkan kemungkinan yang terjadi, kemudian semua kemungkinan itu dibagi dengan kemungkinan pengerjaan yang sama.

**f. Hubungan kemungkinan soal yang dikerjakan dengan kombinasi**

Setelah mengerjakan soal mengenai kemungkinan pengerjaan soal, kemudian dihubungkan dengan kombinasi. Bahwa pengerjaan soal nomor satu dan nomor dua itu sama, begitu juga dengan nomor-nomor yang lain. Walaupun sudah dibolak-balik tetap sama, kemungkinan yang terjadi sama. (perhatikan cuplikan 5.19 Penjelasan Guru Mengenai Hubungan Soal dengan Kombinasi)

184.G: besok kita ketika kita ngomong..per,ehm, kombinasi kita akan bahas lagi.... Tapi secara konseptual ini tadi [guru kembali berjalan ke tulisan 4.12] kalo mau dilihat..jelas ya? Ada yang sama, kalo mengerjakan 6,7,8 dengan 7,6,8 dengan 8,7,6 sama kan? Atau 8,6,7 dibolak-balik tetep sama...itu kombinasi.

***Cuplikan 5.19 Penjelasan Guru Mengenai Hubungan Soal dengan Kombinasi***

### g. *Filling slots* sebagai aturan dasar membilang

Pada pertemuan ini guru mengingatkan siswa bahwa *filling slots* merupakan aturan dasar membilang (perhatikan cuplikan 5.20 Penjelasan Guru Mengenai Aturan Dasar Membilang).

282.G : [guru kembali ke meja guru kemudian menuju papan tulis]  
“Oke. Sekarang perhatikan saya dulu! Masih ingat cara mengerjakan...itu bisa dikerjakan dengan *filling slots*?”

283.BS : “Bisa...” [BS menjawab dengan pelan]

284.G : “Bisa. Tapi itu juga bisa dikerjakan dengan permutasi?? Bisa. Ya kan? Maka sebenarnya kita punya banyak alat... untuk menyelesaikan persoalan gitu ya? Pake permutasi atau *filling slots*...*filling slots* itu bisa di pake dalam berbagai kasus... ini tadi contoh 16 kan sebenarnya kombinasi kan...tapi bisa dikerjakan dengan *filling slots*...itu yang mau saya katakan. Aturan dasar membilang...jadi emang aturan dasar, yang yang memang aturan yang paling mendasar...”

*Cuplikan 5.20 Penjelasan Guru Mengenai Aturan Dasar Membilang*

## 7. Alur Substansi Materi Permutasi

Alur Substansi Materi dalam pembelajaran Permutasi, meliputi :

### a. Permutasi dengan Unsur Berbeda

Pada pertemuan keempat materi sudah masuk dalam materi permutasi. Dimana awalnya permutasi diperkenalkan dalam contoh pemilihan ketua dan sekretaris dari tiga orang yang tersedia. Dari tiga orang tersebut dibuat daftar dengan diagram pohon, didapatkan 6 kemungkinan yang terjadi dari diagram pohon tersebut. Kemudian dari contoh tersebut guru memberikan pengertian permutasi kemudian membawanya kedalam notasi permutasi dan definisi permutasi itu sendiri. (perhatikan cuplikan 5.21Tanya Jawab Guru dan Siswa Tentang Rumus Permutasi)

253.G: maka nanti  ${}_n P_r$  n faktorial...

254.BS: per... n min r

255.G: banyaknya permutasi yang diambil dari n unsure yang tersedia. Oke sekian dulu nanti kita lanjutkan. [guru meninggalkan kelas]

*Cuplikan 5.21 Tanya Jawab Guru dan Siswa Tentang Rumus Permutasi*

**b. Perbedaan permutasi dengan kombinasi.**

Dalam menjelaskan materi permutasi dengan unsure yang berbeda, diberikan pula contoh perbedaan kombinasi (perhatikan cuplikan

5.22 Penjelasan Perbedaan Kombinasi dan Permutasi)

197.G: perhatikan disini...AB dengan BA sama atau beda?

198.BS: beda...

199.G: beda... tau nanti dengan yang ini tadi [guru berjalan mendekati tulisan 4.12] satu dua dengan dua satu... [guru menunjuk tulisan 4.11]

200.BS: sama...

201.G: sama...saya mengerjakan soal satu dan dua sama dengan saya mengerjakan soal dua dan satu. Soal sama yang saya kerjakan kan?

202.BS: ya...

203.G: tetapi di sini [guru kembali berjalan ke tulisan 4.12] AB dengan BA?

204.BS: berbeda..

205.G: berbeda...mengapa?

206.S11: karena ada urutannya...

207.G: iya...urutannya. Disini A yang menjadi ketua dan B menjadi sekretaris...padahal yang ini B yang menjadi ketua A yang menjadi sekretaris. Beda kan?

208.BS: ya..

209.G: oke... situasi ini,persoalan yang seperti ini [guru menunjuk tulisan 4.12] di sebut kombinasi sementara yang di sana itu di sebut permutasi...kira-kira tahu bedanya? [guru menunjuk tulisan 4.13]

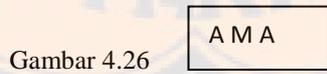
*Cuplikan 5.22 Penjelasan Perbedaan Kombinasi dan Permutasi*

Permutasi memperhatikan urutan sedangkan kombinasi tidak memperhatikan urutan. Setelah mengetahui perbedaan kombinasi dan permutasi, siswa diberikan contoh-contoh untuk membedakan permutasi dan kombinasi. Seperti pemilihan kontestan dan akan dipilih juara pertama, juara kedua dan juara ketiga yang merupakan contoh permutasi karena urutannya diperhatikan. Sedangkan contoh pemilihan tiga orang dari kelas XI IPA 3 yang akan mengikuti upacara di Kecamatan merupakan contoh kombinasi karena urutan tidak diperhatikan.

**c. Permutasi yang mengandung unsur yang sama**

Setelah materi permutasi dengan unsur yang berbeda diberikan, kemudian materi selanjutnya yang diberikan adalah permutasi yang mengandung unsur yang sama. Diberikan contoh soal dengan dua huruf yang sama (perhatika cuplikan 5.23 Penjelasan Guru Mengenai Permutasi dengan Unsur Sama).

324.G: oke. Gitu...baik. Sekarang kita akan liat permutasi dengan unsur yang sama. Kita lanjutkan...permutasi yang memuat unsur yang sama. [*guru menulis di papan tulis seperti pada tulisan di gambar 4.26*]



325.G: misal seperti ini...yok, perhatikan! Ini...ada berapa banyak susunan, berapa banyak permutasi yang terjadi dari tiga unsure[ guru menunjuk tulisan 4.26] yang bisa dibentuk dari ini...A ini nanti bisa... tiga kan? Tempat pertama kedua ketiga... M A ini?

326.BS: A

**Cuplikan 5.23 Penjelasan Guru Mengenai Permutasi dengan Unsur Sama**

Dari contoh soal tersebut kemudian ditarik kesimpulan dari n unsure yang tersedia dengan k unsure yang sama, maka permutasi yang

terjadi adalah  $n$  faktorial per  $k$  faktorial. Apabila dinotasikan  ${}_n P_k = \frac{n!}{k!}$

begitu seterusnya apabila unsure yang sama tidak hanya satu saja maka penyebut dikalikan banyaknya unsure yang sama difaktorialkan. Dari contoh dan rumus permutasi dengan unsure yang sama kemudian yang dipelajari adalah contoh soal yang ada dibuku, dibahas kembali agar siswa bisa lebih memahami.

#### **d. Permutasi siklis**

Permutasi siklis terjadi ketika menentukan banyak cara duduk melingkar, seperti contoh soal yang diberikan guru. Dalam menentukan banyak cara posisi duduk dapat dihitung adalah dengan menjadikan salah satu posisi sebagai poros sehingga mudah menentukan urutan-urutan posisinya. Permutasi siklik di definisikan sebagai berikut  $P_{\text{siklis}} = (n-1)!$ . Setelah definisi diberikan kemudian diberikan contoh yang ada dibuku agar lebih mudah memahami permutasi siklis.

#### **e. Permutasi berulang**

Permutasi berulang pada soal sebelumnya sudah dibahas yaitu soal mengenai banyak kemungkinan jawaban benar salah. Sehingga pada pertemuan ini tidak dibahas lebih lanjut (perhatikan cuplikan 5.24 Penjelasan Guru tentang Permutasi Berulang).

441.G:terakhir...permutasi berulang, tadi sudah dijelaskan soal no 13 e 15. Nah sekarang kalo semisalnya ada 5 jawaban. Ada 5 pilihan jawaban. A B C D E. kalo ada 5 soal ada berapa kemungkinan?

442.BS: lima pangkat n..

443.G: oke... kalo ada 10?

444.BS: sepuluh pangkat...

*Cuplikan 5.24 Penjelasan Guru tentang Permutasi Berulang*

Setelah materi mengenai permutasi sudah diberikan, latihan-latihan soal yang diberikan.

**8. Alur Substansi Materi Kombinasi**

Alur Substansi materi Kombinasi, meliputi :

**a. Notasi dan Definisi kombinasi**

Dimulai dari pemisalan tiga orang yang akan dipilih dua orang untuk mengikuti upacara, kemudian dicari kemungkinan yang dapat terjadi dengan mendaftar kemungkinan tersebut dengan diagram pohon. Dengan diagram pohon terlihat ada enam kemungkinan yang terjadi dari dua orang yang dipilih dari tiga orang yang tersedia. Kemudian dari enam kemungkinan tersebut ternyata AB dan BA adalah orang yang sama sehingga dari enam kemungkinan tersebut tinggal tiga kemungkinan.

Dari contoh yang diberikan kemudian diberikan notasi kombinasi(perhatikan cuplikan 5.25 Penjelasan Guru tentang Notasi Kombinasi)

72. G: “Notasi kombinasi..” (guru menulis notasi kombinasi ke papan tulis) “Ini...adalah kombinasi n unsure dari r unsur yang tersedia...sama dengan ...?” (guru menuliskan rumus kombinas seperti pada gambar 5.7)

Gambar 5.7

$${}_n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

*Cuplikan 5.25 Penjelasan Guru tentang Notasi Kombinasi*

Kemudian dilanjutkan penjelasan mengenai contoh-contoh yang ada dibuku.

**b. Contoh Kombinasi jika  $n$  dan  $r$  sudah diketahui**

Salah satu contoh yang ada dibuku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam” adalah contoh nomor 18 diketahui ada lima unsure a,b,c,d dan e sedangkan yang akan dicari adalah kombinasi tiga unsure dari lima unsure tersebut.

Cara menyelesaikannya adalah dengan menuliskan nilai  $n$  unsur yang tersedia dan  $r$  unsur yang akan diambil. Kemudian menerapkannya kedalam rumus kombinasi (perhatikan cuplikan 5.26 Tanya Jawab Pengerjaan Soal)

- 80.G: “Nomer delapan belas dulu...” (guru masih melihat buku yang ada di meja guru)
- 81.G : “Dari lima unsur...itu berarti?” (guru berjalan ke papan tulis lagi) “n nya ada lima r nya ada?”
- 82.BS: “Tiga...” (BS memperhatikan guru beberapa melihat bukunya masing-masing, sedangkan guru menuliskannya di papan tulis)

Gambar 5.9

$${}_5C_3$$

Gambar 5.10

$${}_5C_3 = \frac{5!}{(5-3)!3!}$$

- 83.G:”Tiga.” “Kombinasinya?” “Lima kombinasi tiga...” (guru menuliskannya dalam notasi kombinasi di papan tulis, seperti pada gambar 5.9)
- 84.BS: “Lima faktorial...”
- 85.G: “Lima faktorial per...?” (guru menuliskannya di papan tulis)
- 86.BS: “Lima min tiga faktorial...” (siswa menjawab dan memperhatikan guru yang menjelaskan di depan)
- 87.G: ‘Lima min tiga faktorial kali tiga faktorial” (guru menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar 5.10,begitu juga dengan langkah selanjutnya dari contoh tersebut ditulis guru seperti pada gambar 5.11)

Gambar 5.11

$${}_5C_3 = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$$

*Cuplikan 5.26 Tanya Jawab Pengerjaan Soal*

### c. Perbedaan kombinasi dan permutasi

Perbedaan kombinasi dan permutasi terlihat bahwa jika kombinasi urutan tidak diperhatikan sedangkan pada permutasi urutan diperhatikan (perhatikan cuplikan 5.27 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Perbedaan Kombinasi dan Permutasi).

60.G: "Ini adalah persoalan kombinasi, gitu ya... urutan tidak?"

61.S2: "Di perhatikan."

62.G: "Diperhatikan..?" (*guru menunjuk tulisan yang ada di papan tulis*)

63.[SS melihat guru yang menjelaskan]

64.G: "Bahwa AB sama dengan BA, tetapi nanti kalo dalam permutasi yang kemarin kita pelajari... contohnya adalah dari 3 orang ini." (*guru menunjuk tulisan A, B dan C yang ada di papan tulis pada gambar 5.1*)  
"Di peringkat... mana yg peringkat satu mana yg peringkat dua atau kemudian mana yang menjadi ketua mana yang menjadi..."

65.S1: "Wakil."

66.G: "Wakil gitu kan? A menjadi wakil eh... A menjadi ketua B menjadi wakil B menjadi ketua berbeda ketika A menjadi wakil gitu kan?"

67.BS: "ya.."

68.G: "Maka ini adalah persoalan permutasi." (*guru melihat para siswa*) "Begitu... jelas ya?"

69.Bs: "ya.."

70.G: "Yang penting membedakan antara permutasi dan kombinasi itu..."

*Cuplikan 5.27 Diskusi Guru dan Siswa Mengenai Perbedaan Kombinasi dan*

*Permutasi*

### d. Hubungan kombinasi dan permutasi

Kombinasi dan permutasi meskipun berbeda akan tetapi dapat dihubungkan lewat definisi kombinasi. Kombinasi didefinisikan sebagai

$\frac{n!}{(n-r)!r!}$  sedangkan  $\frac{n!}{(n-r)!}$  adalah definisi dari permutasi, sehingga

definisi kombinasi juga dapat dinyatakan sebagai  $\frac{nP_r}{r!}$ .

### e. Contoh kombinasi banyak cara berjabat tangan

Contoh lain yang diberikan adalah berapa banyak kemungkinan berjabat tangan yang terjadi pada setiap orang yang hadir disuatu ruangan.

Nilai  $n$  ditentukan sebanyak orang yang hadir dalam ruangan tersebut kemudian nilai  $r$  ditentukan dua, karena orang berjabat tangan membutuhkan dua orang. Kejadian seperti ini termasuk kombinasi karena urutan tidak diperhatikan, apabila A berjabat tangan dengan B itu sama halnya dengan B berjabat tangan dengan A. Setelah menentukan nilai  $n$  dan nilai  $r$  kemudian diterapkan kedalam rumus kombinasi.

#### f. Contoh kombinasi pada pengambilan bola

Contoh soal yang lain mengenai kombinasi adalah kemungkinan terambilnya dua bola merah dan satu bola putih apabila disediakan lima bola merah dan tiga bola putih. Kemungkinan yang pertama, dari lima bola merah akan diambil dua bola merah merupakan lima kombinasi tiga, sedangkan kemungkinan untuk bola putih adalah dari tiga bola putih akan diambil satu bola maka menjadi tiga kombinasi satu. Setelah itu  ${}^5C_3$  dikalikan dengan  ${}^3C_1$  karena menggunakan penghubung dan sehingga dikali sedangkan apabila kata penghubung yang digunakan atau maka kedua kombinasi dihubungkan dengan tanda plus atau ditambahkan.

#### g. Latihan soal kombinasi

Latihan kombinasi diberikan dengan soal-soal yang ada di buku (perhatikan cuplikan 5.28 Instruksi Guru untuk Mengerjakan Soal).

191.G: "Oke. Itu dulu. Tiga sampai lima dulu...kamu coba dulu, untuk lebih memahami. Tiga empat lima." (*guru berjalan dari meja guru ke meja siswa yang depan lalu berjalan ke meja guru lagi*)

192. (*semua siswa melihat buku masing-masing, masih sibuk mencari latihan yang diberikan oleh guru*)

- 193.G: “Maksudnya latihan tiga...nomor tiga empat dan lima” (*guru mengatakannya lagi karena terlihat beberapa siswa masih kebingungan*)
194. (*guru berdiri di belakang meja sambil membuka-buka buku*)
195. (*siswa masih sibuk dengan buku masing-masing, ada pula siswa yang masih mencari-cari sesuatu di tasnya, ada pula siswa yang sudah mulai mengerjakan*)
- 196.G: “Sama dengan nomor tujuh ya?” (*guru kembali berjalan menuju meja siswa*) “Nomor tujuh, nanti untuk yang mendekati seperti ini” (*guru menunjuk contoh dua puluh yang tadi dijelaskan oleh guru di papan tulis*) “Kalian harus berpikir lebih kompleks lagi.”

*Cuplikan 5.28 Instruksi Guru untuk Mengerjakan Soal*

Penyelesaian soal-soal tersebut hanya dibahas secara lisan oleh guru.

#### **h. Perkalian kombinasi**

Perkalian kombinasi merupakan salah satu cara menyelesaikan soal kombinasi apabila diisyaratkan pengambilan kemungkinan sesuatu dan kemungkinan sesuatu yang lain. Seperti pada latihan soal nomor tujuh yang dibahas oleh guru (perhatikan Cuplikan 5.29 Tanya Jawab Guru dan Siswa Mengenai Pengerjaan Soal).

- 272.G: “Diisyaratkan dua laki-laki dari tiga orang itu dua laki-laki dan satu perempuan. Oke?” [*guru menghadap para siswa, kemudian menulis di papan tulis. Tulisan dapat dilihat pada gambar 5.34*]

Gambar 5.34

2L, 1P

Gambar 5.35

1L

Gambar 5.36

3C<sub>1</sub>

- 273.BS: “Ya...” [*beberapa siswa menjawab, beberapa siswa yang lain hanya memperhatikan*]
- 274.G: “Berarti nanti harus...dua laki-laki dan?” [*guru masih menjelaskan makna soal yang ada di buku*]
- 275.S3: “Satu perempuan” [*siswa S3 menjawab terlebih dahulu sebelum beberapa siswa yang lain juga menjawab*]
- 276.G: “Satu perempuan. Ya kan? Tetapi...sorang laki-laki harus duduk dalam panitia tersebut. Berarti dari dua laki-laki ini sudah duduk?” [*guru menulis di papan tulis di samping tulisan pada gambar 5.34, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.35*]
- 277.SS: “Satu.”
- 278.G: “Satu, berarti kita tinggal memilih?”
- 279.BS: “Satuuu”
- 280.G: “Satu laki-laki lagi. Dari berapa?”

- 281.BS: “Tiga.” “Empat” [beberapa siswa menjawab tiga. Beberapa siswa yang lain menjawab empat]  
 282.G: “Tiga! Karena empat laki-laki, satu laki-laki sudah menempati ini.” (guru menunjuk tulisan 1L di papan tulis, gambar 5.35)  
 283.BS: “Oh....ya,ya.”  
 284.G: “Jadi kita memilih satu dari tiga ini. Jadi,tiga kombinasi?”  
 285.BS:”Satu!”  
 286.G: “Kali?” [guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.36]  
 287.BS: “lima ce satu” “lima kombinasi satu” [beberapa siswa menjawab bersama-sama]  
 288.G: [ guru melanjutkan menulis dipapan tulis, gambar 5.37]“Berapa?”

Gambar 5.37  ${}_4C_1 \cdot {}_5C_1$

Gambar 5.38  $3 \cdot 5 = 15$

Cuplikan 5.29 Tanya Jawab Guru dan Siswa Mengenai Pengerjaan Soal

## 9. Alur Substansi Materi Binomial Newton

Binomial newton merupakan materi pengayaan, yaitu penerapan kombinasi pada bilangan binom. Alur substansi materi binomial newton meliputi :

### a. Penjabaran binom

Binom merupakan suku dua, bentuk aljabar  $(x+y)$  merupakan binom dalam  $x$  dan  $y$ . jika bentuk binomial dalam  $x$  dan  $y$  dipangkatkan  $n$ , dengan  $n$  bilangan asli, diperoleh bentuk  $(x+y)^n$ . penguraian dari bentuk binomial yang dipangkatkan  $n$  adalah sebagai berikut.

Jika  $n = 0$  maka  $(x+y)^0 = 1$

Jika  $n = 1$  maka  $(x+y)^1 = x + y$

Jika  $n = 2$  maka  $(x+y)^2 = x^2+2xy+y^2$

Jika  $n = 3$  maka  $(x+y)^3 = x^3+3x^2y+3xy^2+y^3$

(perhatikan cuplikan 5.30 Penjelasan Guru Mengenai Penjabaran Binom)

324. G: "Gini...x plus y pangkat satu" (guru menuliskan di papan tulis, gambar 5.39) "Sama dengan..." [guru menuliskan disamping tulisan  $(x+y)^1$ , seperti pada gambar 5.40]

Gambar 5.39  $(x+y)^1$       Gambar 5.40  $(x+y)^1 = x+y$

Gambar 5.41  $(x+y)^1 = 1x+1y$

325. G: "Heh...Yo?" (guru melihat ke arah siswa karena merasa siswa masih berbicara sendiri)

326. BS: "Ya"

327. G: "Ini sebenarnya bisa dituliskan satu x satu y gitu kan?" [guru menambah tulisan pada gambar 5.40, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.41]

328. SS: "Ya"

329. G: "Koefisien x dan y nya adalah?"

330. BS: "Satu"

331. G: "Adalah satu dan satu" (guru menunjuk angka satu pada koefisien x dan y pada tulisan di gambar 5.41)

332. G: "Kalo ini pangkat dua?" (guru menulis  $(x+y)^2$ ) "Hasilnya?"

Gambar 5.42  $(x+y)^2 =$       Gambar 5.43  $(x+y)^2 = x^2$

Gambar 5.44  $(x+y)^2 = x^2+2xy+y^2$       Gambar 5.45  $1 \ 2 \ 1$

**Cuplikan 5.30 Penjelasan Guru Mengenai Penjabaran Binom**

**b. Segitiga pascal**

Pada penjabaran-penjabaran binom, terdapat koefisien-koefisien pada setiap penjabaran binom tersebut. Apabila koefisien-koefisien tersebut disusun diperoleh tersendiri menjadi bentuk yang unik, yang sering disebut sebagai segitiga pascal (perhatikan cuplikan 5.31 Penjelasan Guru Mengenai Segitiga Pascal).

374. G: "Nah...koefisien-koefisien ini kalau kita tuliskan sebenarnya menjadi seperti ini tho?" (guru menuliskan segitiga pascal, terlihat pada gambar 5.49)

Gambar 5.49

		1		1	
		1	2	1	
		1	3	3	1
	1	4	6	4	1

375. (semua siswa diam dan melihat guru yang menulis di depan.)

376. G: “Nah...ini yang sering kita sebut dengan segitiga?”

377. BS: “Pascal.”

*Cuplikan 5.31 Penjelasan Guru Mengenai Segitiga Pascal*

**c. Hubungan segitiga pascal dengan kombinasi**

Koefisien-koefisien pada segitiga pascal yang tersusun dalam segitiga pascal ternyata dapat dihubungkan dengan kombinasi. hubungan kombinasi yang dapat dilihat adalah sebagai berikut.

Pada baris pertama  $1 = {}_1C_0$  dan  $1 = {}_1C_1$

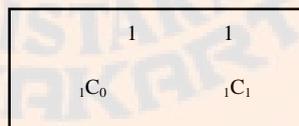
Pada baris kedua  $1 = {}_2C_0$ ,  $2 = {}_2C_1$ , dan  $1 = {}_2C_2$

Pada baris ketiga  $1 = {}_3C_0$ ,  $3 = {}_3C_1$ ,  $3 = {}_3C_2$ , dan  $1 = {}_3C_3$

Begitu seterusnya, koefisien-koefisien pada segitiga pascal dapat di nyatakan dalam bentuk kombinasi.(perhatikan cuplikan 5.32 Tanya Jawab Mengenai Hubungan Kombinasi dengan Segitiga Pascal)

403. G: “Oke. Sekarang kamu pertimbangkan! Ini kan sama dengan...” (guru menunjuk angka 1 pada segitiga pascal yang paling atas kemudian menulis  ${}_1C_0$  dan  ${}_1C_1$  dibawah angka 1 pada segitiga pascal, seperti pada gambar 5.53)

Gambar 5.53



404. BS: “Hah?”

405. G: “Bener?”

406. BS: “Kok bisa pak?” (beberapa siswa tidak mengerti dan bertanya kepada guru,ada juga siswa yang memegangi kepalanya)

407. G: “Satu kombinasi nol, satu kombinasi satu.” (guru menunjuk tulisan  ${}_1C_0$  dan  ${}_1C_1$  pada papan tulis dan menghadap ke siswa)

408. (siswa masih tampak kebingungan dan melihat guru di depan)

409. S4: “Kok iso sih?”

410. S5: “Hmm...oo?”

411. G: “Dua kombinasi satu,e... dua kombinasi nol, dua kombinasi satu, dua kombinasi?” [guru kembali menulis di bawah tulisan segitiga, seperti tampak pada gambar 5.54]

Gambar 5.54

1	2	1
${}_2C_0$	${}_2C_1$	${}_2C_2$

412. S19: “Dua... ooo....gitu tho?”  
 413. G: “Bener?”

**Cuplikan 5.32 Tanya Jawab Mengenai Hubungan Kombinasi dengan Segitiga Pascal**

**d. Penjabaran binom dengan menggunakan kombinasi**

Binom yang awalnya sudah dijabarkan, kemudian dijabarkan lagi akan tetapi pada penjabaran ini koefisien-koefisiennya diganti dengan kombinasi (perhatikan cuplikan 5.33 Tanya Jawab Penjabaran Binom menggunakan Kombinasi).

463. G: “x plus y kuadrat, dua kombinasi nol...” [guru meneruskan menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.58]

Gambar 5.57

$$(x+y)^1 = {}_1C_0 x + {}_1C_1 y$$

Gambar 5.58

$$(x+y)^2 = {}_2C_0$$

Gambar 5.59

$$(x+y)^2 = {}_2C_0 x^2 + {}_2C_1 xy + {}_2C_2 y^2$$

464. BS: “x kuadrat plus...”  
 465. G: “x kuadrat plus?”  
 466. BS: “Dua kombinasi satu x y plus du ace dua y kuadrat...”  
 467. G: (guru menuliskan apa yang di katakana oleh para siswa di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.59) “Gitu ya?”

**Cuplikan 5.33 Tanya Jawab Penjabaran Binom menggunakan Kombinasi**

**e. Notasi binomial newton**

Notasi binomial newton didapatkan setelah menarik kesimpulan dari penjabaran binom dari pangkat 1 sampai pangkat  $n$  (perhatikan cuplikan 5.34 tanya Jawab Mengenai Rumus Binomial Newton).

504. G: “Nah...ini, perhatikan! Ini bisa ditulis sebagai apa sebenarnya?” (guru menulis di papan tulis di bawah penjabaran yang sudah di tulis di papan tulis dan menunjuk penjumlahan di atasnya, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.66)

Gambar 5.66  $(x+y)^n =$

Gambar 5.67  $(x+y)^n = \sum_{k=0}^n x$

- 505. S10: “Sekma...”
- 506. G: “Sekma berapa?”
- 507. S10: “Em...hm...”
- 508. G: (guru melanjutkan menulis dipapan tulis, tulisan dapat dilihat pada 5.67) “Iya tho? Trus gimana? X pangkat?”
- 509. BS: “x pangkat n.”
- 510. G: “y pangkat?”
- 511. BS: “y pangkat n min k”
- 512. G: (guru menuliskan di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.68) “Begitu? Ehm...ini ada c ya? Oke? Ini jadi...n kombinasi?”

Gambar 5.68  $(x + y)^n = \sum_{k=0}^n x^n y^{n-k}$

- 513. BS: “n kombinasi k..”
- 514. G: “x pangkat n y pangkat n min k” (guru menambahkan  ${}_nC_k$  pada tulisan 5.68 sehingga seperti tampak pada gambar 5.69) “Gitu? Bener?”

Gambar 5.69  $(x + y)^n = {}_nC_k \sum_{k=0}^n x^n y^{n-k}$

Gambar 5.70  $(x + y)^n = {}_nC_k \sum_{k=0}^n x^{n-k} y^k$

*Cuplikan cuplikan 5.34 tanya Jawab Mengenai Rumus Binomial Newton*

**f. Hubungan binomial newton dengan penjabaran binom**

Yang dimaksud binomial disini adalah notasi binomial, dari notasi yang sudah ada dapat dicari koefisien-koefisin dari penjabaran binomial (perhatikan cuplikan 5.35 Penjelasan Guru Mengenai Notasi Binomial Newton).

- 523. G: “k ya? Ini gini ya...? Kalau k nya nol ini ya?” [guru menunjuk  ${}_nC_0 x^n$  pada tulisan di gambar 5.65] “Lalu k nya satu yang ini” [guru menunjuk  ${}_nC_1 x^{n-1} y$ ] “Begitu ya? Kalau k nya n nanti sampai yang ini.” [guru menunjuk  ${}_nC_n y^n$  pada tulisan di gambar 5.65]
- 524. G: “Sehingga ini nanti... (guru melingkari masing-masing kombinasi) “Disebut koefisien dari... Kita lihat contohnya.” (guru kembali ke meja guru dan membuka buku)

*Cuplikan 5.35 Penjelasan Guru Mengenai Notasi Binomial Newton*

**g. Menjabarkan binomial newton**

Salah satu contoh pada binomial newton adalah menjabarkan suatu binom berpangkat. Dalam menjabarkan binomial tersebut koefisiennya sudah menggunakan bentuk kombinasi (perhatikan cuplikan 5.36 Tanya Jawab Mengenai Latihan Menjabarkan Binomial Newton).

- 34. G: “Oke sekarang lihat halaman tujuh puluh dulu...” (*guru kembali ke meja guru dan membuka buku ajar*)
- 35. (*semua siswa mulai membuka buku mereka masing-masing*)
- 36. G: “Contoh, uraikan bentuk dua x plus... dua x plus tiga y pangkat..?” (*guru mulai menulis di papan tulis, gambar 6.9*)

Gambar 6.9

$$(2x+3y)^4=$$

Gambar 6.10

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+$$

Gambar 6.11

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+{}_4C_1$$

Gambar 6.12

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+{}_4C_1(2x)^3y^1+$$

- 37. BS: “Empat”
- 38. G: “Pangkat empat...jadi disini nanti n nya...empat gitu kan?”
- 39. S: “Ya...”
- 40. G: “Berarti ini nanti...akan sama dengan, empat kombinasi...”
- 41. S: “Nol”
- 42. G: “Nol...”(*guru menukiskannya di papan tulis, gambar 6.10*)
- 43. S: “x pangkat...”
- 44. G: (*melihat para siswa*) “x nya jadi apa?”
- 45. S: “Dua x...”
- 46. G: “Nah... dua x, dua x pangkat empat, iya tho?”
- 47. SS: “Iya..”
- 48. G: “Iya tho? Ini” (*guru menunjuk tulisan x pada gambar 6.4*) “Sama dengan ini tho?” (*kemudian guru menunjuk tulisan 2x pada tulisan di gambar 6.9*)

**Cuplikan 5.36 Tanya Jawab Mengenai Latihan Menjabarkan Binomial Newton**

Kemudian latihan-latihan soal mengenai penjabaran binomial newton diberikan, baik soal tersebut dari guru maupun dari buku ajar yang digunakan.

**h. Koefisien suku pada penjabaran binomial newton**

Contoh soal lainnya pada binomial newton adalah mencari koefisien suku pada penjabaran binomial newton. Koefisien suku dapat

didapatkan dengan menggunakan rumus umum bentuk notasi sigma kemudian dicari nilai k yang memenuhi sehingga nilai k yang sudah didapatkan dapat dimasukkan kembali ke dalam notasi sigma kemudian dicari nilai kombinasi yang melekat pada suku tersebut (perhatikan cuplikan 5.37 Tanya Jawab Mengenai Koefisien Binomial Newton).

202. G: "Nah...kalo sekarang koefisien dari ini? Dari x pangkat sebelas dan seper x pangkat empat itu berapa koefisiennya?" [guru menulis di papan tulis lagi, gambar 6.43 ]

Gambar 6.43

$$x^{11} \text{ dan } \frac{1}{x^4} = ?$$

Gambar 6.44

$$\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^{10} = \sum_{k=0}^{10}$$

203. G: "Koefisien berarti bilangan yang ada di depan ini..." [guru kembali melihat ke arah para siswa sambil menunjuk tulisan di papan tulis] "Dan di depan seper x pangkat empat gitu kan?"

204. BS: "Ya.."

205. G: "Oke. Dari situ... dari bentuk ini kita bisa..." [guru menghapus tulisandi papan tulis, bisa di lihat pada gambar 6.43] "Sebagai sekma...apa?" [guru menulis tanda sekma pada gambar 6.42, gambar 6.44] "k sama dengan nol sampai dengan.."

206. SS: "Sepuluh."

207. G: "Sepuluh?" [guru menuliskannya di papan tulis kemudian melihat ke arah para siswa lagi]

208. S10: "Sepuluh...iya."

209. G: "Sepuluh..."

210. S17: "Kombinasi" [ada siswa yang membantu guru menjawab]

211. [guru menuliskan tanda kombinasi pada gambar 6.44]

212. G: "Ka" [guru menulis huruf k pada tulisan di papan tulis] "Kemudian ini x kuadrat pangkat sepuluh min k gitu tho?" [guru menulis di papan tulis seperti gambar 6.45]

Gambar 6.45

$$\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^{10} = \sum_{k=0}^{10} {}_{10}C_k (x^2)^{10-k}$$

Gambar 6.46

$$\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^{10} = \sum_{k=0}^{10} {}_{10}C_k (x^2)^{10-k} \left(\frac{1}{x}\right)^k$$

**Cuplikan 5.37 Tanya Jawab Mengenai Koefisien Binomial Newton**

**i. Menyederhanakan pangkat pada binomial newton**

Dalam mencari koefisien suku pada penjabaran binomial newton terdapat salah satu cara yaitu menyederhanakan pangkat pada binomial

newton. Menyederhanakan pangkat tersebut dilakukan agar pencarian nilai k yang sesuai dapat dicari dengan lebih mudah (perhatikan cuplikan 5.38 Penjelasan Guru dalam Menyelesaikan Soal Binomial Newton).

226. G: “x pangkat min k, gitu ya?” [guru menulis di papan tulis, gambar 6.47]

Gambar 6.47

$$= \sum_{k=0}^{10} {}_{10}C_k x^{20-k} x^k$$

239. [guru menganggukan kepala kemudian menuliskannya di papan tulis, gambar 6.50. Setelah menulis guru menghadap ke arah para siswa dan tersenyum]

Gambar 6.50

$$= \sum_{k=0}^{10} {}_{10}C_k x^{20-3k}$$

*Cuplikan 5.38 Penjelasan Guru dalam Menyelesaikan Soal Binomial Newton*

**j. Sifat perkalian pada bilangan berpangkat**

Sifat perkalian pada bilangan berpangkat digunakan saat menyederhanakan pangkat pada binomial newton. Guru mengingatkan kembali sifat perkalian dengan bilangan pokok yang sama (perhatikan cuplikan 5.39 Tanya Jawab Mengenai Bilangan Berpangkat).

234. G: “Oke.... Gini.” [guru menulis di sebelah tulisannya tadi, seperti pada gambar 6.48] “a pangkat m kali a pangkat n?”

235. BS: “a pangkat m plus n”

236. [setelah beberapa siswa memberi jawaban, guru kemudian menulis di papan tulis, gambar 6.49]

Gambar 6.48

$$a^m \cdot a^n =$$

Gambar 6.49

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

*Cuplikan 5.39 Tanya Jawab Mengenai Bilangan Berpangkat*

**k. Nilai  $k$  dalam binomial newton untuk menentukan suku ke-  
dalam binomial newton**

Soal dalam penjabaran binomial newton juga termasuk mencari suatu suku dalam penjabaran binomial newton. Hamper sama ketika mencari koefisien dalam penjabaran binomial newton, menentuka suku dalam penjabaran binomial newton juga diawali dengan rumus umum binomial newton kemudain mencari nilai  $k$  yang sesuai. Sehingga nilai  $k$  yang sesuai tersebut dapat dimasukkan kembali kedalam rumus umum dan dicari suku yang dimaksud.

**l. Suku pada binomial newton**

Suku yang dicari dalam penjabaran binomial newton disini adalah suku ke empat. Suku keempat ini dicari dengan cara mencari nilai  $k$  untuk suku keempat, kemudian dimasukkan kembali ke rumus binomial newton. (perhatikan cuplikan 5.40 Tanya Jawab Menyelesaikan Soal Binomial Newton).

362. G: "Oke..."[setelah menulis guru melihat kearah siswa kemudian melihat tulisan di papan tulis lagi, tulisan dapat dilihat pada gambar 6.68] "Lalu di tanyakan suku ke?" [guru melihat para siswa]
363. S17: "Empat."
364. BS: "Empat" [beberapa siswa menjawab setelah S17 menjawab]
365. G: "Ke empat." [guru melihat ke papan tulis lagi] "Berarti yang mana? Suku ke empat? ka nya yang mana?" [guru melihat para siswa lagi]
366. [semua siswa diam, melihat ke depan]
367. S12: "Empat."
368. S13: "Yang bener?"
369. BS: "Empat...empat..."[beberapa siswa menjawab empat, dan terjadi perdebatan di antara siswa]
370. S3: "We....?"
371. G: "Empat?" [guru tersenyum melihat para siswa yang mengeluarkan pendapatnya]
372. [siswa terlihat masih bingung dan berbicara dengan temannya]

373. G: “Tiga!” [ guru masih tersenyum, dan mulai berjalan ke arah papan tulis tengah]

*Cuplikan 5.40 Tanya Jawab Mengenai Soal Binomial Newton*

## 10. Review Materi dengan Latihan Soal

Pada pertemuan terakhir diberikan soal-soal mengenai materi topik Kaidah Pencacahan, soal-soal tersebut mencakup permutasi, kombinasi dan faktorial. Review tersebut meliputi :

### a. Penggunaan permutasi dalam soal-soal yang ada dalam buku

Pada pertemuan ini permutasi digunakan lagi untuk mengerjakan beberapa soal yang ada di buku ajar (perhatikan cuplikan 5.41 Tanya Jawab Cara Pengerjaan Soal).

474. G: “Oke kombinasi..sembilan?”  
475. S17: “Permutasi.” [siswa menjawab dengan pelan]  
476. G: “Apa?”  
477. BS: “Permutasi...”  
478. G: “Permutasi..? Mengapa?”  
479. BS: “Karena ada urutan satu dua tiga...”  
480. G: “Iya..karena ada urutan, juara satu, juara dua, juara tiga. Tahu ya?”  
481. BS: “Hmm.... Yaa.”  
482. G: “Kalo a yang juara satu, be juara dua dan ce juara tiga. Itu berbeda kalo ce juara satu, a juara dua dan be juara tiga, gitu kan?”

*Cuplikan 5.41 Tanya Jawab Cara Pengerjaan Soal*

### b. Penggunaan kombinasi dalam soal-soal yang ada dalam buku

Pada pertemuan ini permutasi digunakan lagi untuk mengerjakan beberapa soal yang ada di buku ajar (perhatikan cuplikan 5.42 Tanya Jawab Cara Menyelesaikan Soal).

461. G: “Kombinasi...kenapa kombinasi?”  
462. BS: “Hmmm....” [beberapa siswa menjawab tetapi suaranya tidak jelas, ada juga siswa yang hanya bergumam]  
463. S17: “Urutannya tidak di perhatikan...”

464. G: “Memilih tiga...?”  
 465. BS: “Tiga orang...”  
 466. G: “Tiga orang kan?”  
 467. S17: “Dari tujuh orang...”  
 468. G: “Kalo a,be,ce dengan ce,be a itu kan orang yang sama kan sebenarnya?”  
 469. SS: “Yaa...”  
 470. G: “Oke. Itu adalah persoalan kombinasi, urutan...tidak di perhatikan di situ... iya tho?okey...nomor delapan?” [guru bertanya sambil melihat buku ajar]  
 471. S3: “Kombinasi.”  
 472. G: “Apa?”  
 473. BS: “Kombinasi.”

*Cuplikan 5.42 Tanya Jawab Cara Menyelesaikan Soal*

### c. Definisi permutasi

Guru mengingatkan kembali kepada siswa definisi permutasi agar siswa tidak lupa untuk menjabarkannya apabila menemui soal mengenai permutasi (perhatikan cuplikan 5.43 Guru Mengingat Definisi Permutasi)

572. G: “Jangan lupa definisi faktorial...” [guru berjalan ke papan tulis dan menulis di papan tulis, gambar 6.75] “Eh... sori permutasi. Ini apa?”

Gambar 6.75

$${}_n P_r =$$

Gambar 6.76

$${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

*Cuplikan 5.43 Guru Mengingat Definisi Permutasi*

### d. Definisi kombinasi

Guru mengingatkan kembali kepada siswa definisi kombinasi agar siswa tidak lupa untuk menjabarkannya apabila menemui soal mengenai kombinasi (perhatikan cuplikan 5.44 Siswa Mengingat Definisi Kombinasi).

578. [guru menuliskan di papan tulis  ${}_n C_r$  di papan tulis, seperti pada gambar 6.77]  
 579. BS: “n faktorial per en min er faktorial kali er faktorial...” [beberapa siswa menjawab dengan bersama-sama tapi tidak serempak sehingga tidak begitu jelas]

*Cuplikan 5.44 Siswa Mengingat Definisi Kombinasi*

**e. Menyatakan dalam bentuk notasi faktorial**

Pada pertemuan ini juga diberikan soal mengenai faktorial, salah satu soal yang diberikan adalah menyatakan dalam notasi faktorial. Berikut adalah soal yang diberikan guru.

1. Nyatakan dalam bentuk notasi faktorial

a)  $\frac{(n-4) \times (n-3) \times (n-2)}{22 \times 21 \times 20}$

b)  $\frac{16 \times 17 \times 18 \times 19}{(n-1) \cdot n \cdot (n+1)}$

**f. Pembuktian dalam persamaan faktorial**

Begitu pula dengan soal pembuktian dalam faktorial, dimana diketahui suatu persamaan dalam bentuk faktorial dan diminta untuk membuktikannya. Berikut adalah soal yang diberikan guru.

7. Buktikan bahwa:

Utk setiap  $n \geq 3$ , berlaku :

$$n! - (n - 3)! = (n - 3)! (n^3 - 3n^2 + 2n - 1)$$

**g. Perkalian faktorial**

Soal –soal yang diberikan guru, salah satu penyelesaian yang digunakan adalah dengan perkalian faktorial. Berikut soal dan cara penyelesaiannya.

3.tentukan banyak cara menyusun 12 buku yang berbeda pada sebuah rak, jika :

a. 4 buku tertentu harus berdekatan

penyelesaian :  $4!9!$

## BAB VI

### PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

#### **A. Kesesuaian Alur Substansi Materi di Kelas dengan Alur Substansi Materi dalam Buku Ajar yang Digunakan**

Menurut Sanjaya (2008), materi atau isi pelajaran berkenaan dengan pelajaran yang harus dikuasai siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran. Materi pelajaran harus digali dari berbagai sumber belajar sesuai dengan kompetensi yang harus dicapai. Dalam pembelajaran di kelas ini buku ajar yang digunakan sebagai sumber belajar adalah buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam”.

Hasil penelitian menunjukkan alur substansi materi yang terjadi pada pembelajaran di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto secara keseluruhan sama dengan alur materi yang ada dalam buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam”, alur materi pada buku ini dapat dilihat pada Tabel 4.15. Hal ini dikarenakan buku ajar tersebut digunakan sebagai acuan untuk guru dan siswa.

Materi yang disampaikan tidak hanya bersifat maju saja akan tetapi juga kadang mengulang kembali materi yang sudah di pelajari dulu, seperti persamaan kuadrat dalam mencari nilai  $n$  pada bilangan factorial dan juga materi bilangan berpangkat, yaitu salah satu sifat bilangan berpangkat yang digunakan untuk mencari nilai  $k$  pada binomial newton. Hal ini dikarenakan dalam penyelesaian soal-soal yang ada dalam buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan

Alam” membutuhkan materi tersebut. Sehingga guru mengulang kembali materi yang sudah dipelajari dulu apabila siswa tidak bisa mengerjakan karena lupa akan materi tersebut.

Ketika siswa mengerjakan latihan dan guru berkeliling, guru kadang mengingatkan kembali definisi factorial padahal materi sudah sampai pada *filling slot* pada pertemuan kedua. Ada pula guru mengingatkan kembali definisi permutasi dan definisi kombinasi pada pertemuan terakhir ketika siswa mengerjakan latihan soal. Kemungkinan hal ini juga dikarenakan siswa belum begitu mengerti materi yang diajarkan pada pertemuan sebelumnya dan sudah lupa mengenai materi tersebut. Sehingga guru masih harus mengingatkan kembali materi pada pertemuan sebelumnya terutama definisi dan cara menyelesaikannya.

Berdasarkan respon guru terhadap kuesioner pada Tabel 4.14 pertanyaan nomor dua jawaban a dan b dan juga nomor delapan jawaban a, buku ajar yang digunakan berfungsi sebagai sumber referensi yang utama atau pedoman materi ajar dan juga memberikan alur berpikir atau urutan penyampaian materi, buku tersebut juga memiliki alur yang sistematis sehingga siswa lebih mudah mempelajari. Guru menggunakan buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam” sebagai pedoman bahkan menggunakan buku tersebut untuk memastikan urutan materi yang akan disampaikan. Dari keterangan tersebut alur substansi materi pelajaran pada topik kaidah pencacahan di kelas secara keseluruhan sama dengan alur substansi materi pada buku ajar hanya

pada beberapa penyelesaian soal dalam buku tersebut terkadang membutuhkan materi yang sudah dipelajari dulu sehingga guru mengulang kembali materi tersebut apabila siswa sudah lupa dan tidak bisa menyelesaikan persoalan yang ada dalam buku.

### **B. Kesesuaian Alur Substansi Materi di Kelas dengan Alur Substansi Materi dalam Buku Ajar yang Lain**

Alur substansi materi pada pembelajaran di kelas sesuai dengan alur substansi materi pada buku ajar yang digunakan, karena buku tersebut merupakan panduan dalam pembelajaran di kelas tersebut. Demikian pula alur substansi materi yang terjadi dalam pembelajaran secara keseluruhan juga hampir sama dengan alur substansi materi pada buku “Matematika 2A untuk SMA Kelas XI Semester 1” dimana buku tersebut tidak digunakan sebagai acuan dalam pembelajaran di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto.

Terdapat beberapa perbedaan-perbedaan dalam istilah yang digunakan dalam pembelajaran dan istilah yang ada dalam buku “Matematika 2A untuk SMA Kelas XI Semester 1”, perbedaan istilah tersebut dikarenakan dalam pembelajaran di kelas menyesuaikan istilah yang ada dalam buku acuan yaitu buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam”. Akan tetapi perbedaan yang ada tidak begitu signifikan, hanya beberapa istilah yang berbeda seperti istilah *filling slots* yang digunakan dalam pembelajaran di kelas, sedangkan dalam buku

“Matematika 2A untuk SMA kelas XI semester 1” menggunakan istilah aturan perkalian, serta beberapa istilah yang lain.

Terdapat sedikit perbedaan urutan materi pada materi Faktorial, dalam pembelajaran di kelas Faktorial disampaikan awal sebelum Kaidah Pencacahan akan tetapi dalam buku “Matematika 2A untuk SMA Kelas XI Semester 1” Faktorial dimasukkan dalam materi Permutasi jadi sebelum memulai Permutasi dipelajari Faktorial. Perbedaan urutan materi Faktorial ini tidak begitu berpengaruh karena Faktorial memang mendasari Permutasi dan Kombinasi.

### **C. Buku Ajar Membantu dalam Kegiatan Belajar Mengajar**

Menurut Wardani (2010), buku ajar merupakan salah satu sarana pembelajaran yang sangat penting dan strategis untuk menentukan keberhasilan proses pembelajaran siswa di sekolah dan di rumah. Dari buku pelajaran kita dapat memperoleh berbagai informasi dan pengetahuan.

Dari hasil penelitian ini, buku ajar berperan sangat penting untuk penyampaian informasi. Adapun perannya adalah sebagai penyalur informasi dimana informasi tersebut sering mendapat penegasan kembali dari guru, sehingga siswa lebih memahami materi yang disampaikan. Seperti yang juga disampaikan guru terhadap kuesioner pada Tabel 4.14 pertanyaan nomor dua jawaban a bahwa buku ajar yang digunakan berfungsi sebagai sumber referensi yang utama atau pedoman materi ajar.

Buku ajar tersebut juga membantu siswa untuk belajar dirumah, hal ini tampak pada saat beberapa siswa yang sudah mengerjakan latihan-latihan yang ada di buku ajar tersebut sehingga ketika guru meminta maju mengerjakan beberapa siswa tersebut sudah siap. Sedangkan beberapa siswa yang lain masih kurang termotivasi untuk menggunakan buku ajar tersebut dirumah, karena beberapa siswa terlihat pasif dan tidak mau maju.

Dari data kuesioner juga didapatkan respon guru pada Tabel 4.14 pertanyaan nomor tujuh jawaban yang kedua juga menegaskan harapan guru dengan memberikan latihan dari buku ajar agar pembelajaran di kelas lebih efektif dengan siswa mengerjakan soal-soal di rumah. Hal ini juga dinyatakan siswa dalam Tabel 4.13 pertanyaan nomor tujuh dan delapan bahwa duapuluh siswa dari duapuluh enam siswa mengerjakan latihan yang diberikan guru dari buku ajar walaupun tidak semuanya. Dan sebagian besar siswa juga merasa cukup terbantu dengan adanya buku ajar karena soal masih berhubungan dengan pembahasan yang ada di dalam buku.

Menurut sebagian besar siswa dalam respon pada Tabel 4.14 pertanyaan nomor sepuluh, buku ajar yang digunakan sangat membantu dengan adanya rumus, contoh soal dan latihan. Akan tetapi ada satu siswa yang merasa lebih terbantu dengan guru yang mengajar. Hal ini dapat pula disebabkan siswa tersebut lebih merasa guru lebih bisa menjelaskan secara terperinci daripada buku yang tidak dapat berbicara dan hanya bisa dipahami dengan membacanya.

Dalam pembelajaran ini siswa juga kadang mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran. Apabila siswa mengalami kesulitan siswa jauh lebih suka bertanya terhadap teman yang lain apabila teman tidak bisa siswa bertanya kepada guru dikelas. Hal ini dapat dilihat pada respon siswa pada Tabel 4.13 pertanyaan nomor sembilan. Ada juga siswa yang mencari solusi kesulitannya dengan melihat-lihat buku lain, hal ini dikarenakan siswa merasa penjelasan dibuku masih kurang jelas seperti yang dikatakan pula oleh guru pada Tabel 4.14 pertanyaan nomor sembilan bahwa konsep dijelaskan secara ringkas karena harus berkompromi dengan penerbit terkait jumlah halaman buku. Sehingga ada siswa yang berinisiatif untuk melihat buku ajar yang lain.

**D. Buku Ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam” Mendukung Pembelajaran Matematika**

Menurut Hudoyo (1988), mengajar matematika selain menekankan eksplorasi matematika dan model berpikir matematik, berarti juga menekankan hakekat matematika. Dalam hal ini peserta didik akan memahami implikasi atau konsekuensi dari asumsi yang telah di tetapkan. Peserta didik mengikuti urutan yang ketat dan sistematis sehingga melatih ketajaman penalaran peserta didik. Dengan demikian proses pembelajaran matematika merupakan rangkaian kegiatan yang memanfaatkan berbagai komponen yang menekankan pada eksplorasi matematika, model berpikir matematik dan pemberian tantangan atau

masalah yang berkaitan dengan matematika. Sehingga peserta didik dapat matematika melalui pengalamannya.

Berdasarkan respon guru terhadap kuesioner pada Tabel 4.14 pertanyaan nomor dua jawaban b dan juga nomor delapan jawaban a, buku ajar memberikan alur berpikir atau urutan penyampaian materi, alur buku tersebut juga memiliki alur yang sistematis sehingga siswa lebih mudah mempelajari dan menangkap alur materi atau konsep secara utuh. Demikian pula dengan hasil penelitian berdasarkan respon siswa pada Tabel 4.13 dari pertanyaan nomor empat, sebagian besar siswa yaitu tujuh belas dari dua puluh enam menyatakan pernah menggunakan Kaidah Pencacahan dalam kehidupan sehari-hari seperti permainan kartu, pemilihan ketua kelas atau pengurus OSIS, menyusun formasi tim sepak bola, dan juga menentukan peluang masuk jurusan IPA, IPS atau Bahasa. Hal ini menunjukkan bahwa alur materi yang disampaikan secara sistematis mempermudah siswa memahami dan menghubungkan matematika tersebut dengan kehidupan sehari-hari berdasarkan pengalaman yang pernah dialami siswa.

## BAB VII

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan alur substansi materi pelajaran dalam pembelajaran matematika topik kaidah pencacahan dengan menggunakan buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA Kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam”. Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

Alur substansi yang terjadi pada pembelajaran dimulai dari konsep awal yang lebih mudah ke konsep yang lebih rumit, dengan materi sebagai berikut:

- a. Pengertian Peluang
- b. Bilangan Faktorial
- c. Kaidah pencacahan
- d. *Filling slot*
- e. Diagram pohon
- f. *Filling slot*
- g. Permutasi
- h. Kombinasi
- i. Binomial newton
- j. Review Materi dengan Latihan Soal

Alur substansi materi yang terjadi sudah sesuai dengan alur substansi materi yang ada dalam buku buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA

kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam” yang merupakan buku pedoman dalam pembelajaran di kelas.

Alur substansi materi yang terjadi juga sesuai dengan yang di buku “Matematika 2A untuk SMA kelas XI semester 1”, akan tetapi terdapat beberapa perbedaan istilah dalam pembelajaran di kelas, juga terdapat perbedaan urutan penyampaian Faktorial di buku ini dengan pembelajaran di kelas.

Buku ajar “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam” membantu siswa dalam mempelajari materi topik kaidah pencacahan atau dalam buku disebut analisis kombinatoris.

## **B. Saran**

### **1. Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika**

Hasil penelitian alur substansi materi pelajaran pada pembelajaran matematika topik kaidah pencacahan sudah sesuai dengan buku ajar yang digunakan dan buku ajar yang tidak digunakan dalam pembelajaran di kelas tersebut. Diharapkan alur substansi materi pelajaran ini dapat digunakan sebagai salah satu pedoman dalam pembelajaran matematika topik kaidah pencacahan pada saat praktik mengajar maupun saat sudah menjadi guru.

### **2. Bagi Guru Matematika**

Guru matematika dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi dalam mengajarkan kaidah pencacahan agar pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan buku ajar yang digunakan. Dalam pembelajaran matematika sebaiknya guru juga mencari cara agar

siswa termotivasi untuk membaca buku ajar tanpa harus diminta guru, sehingga pembelajaran dapat berjalan lebih baik lagi.

### 3. Bagi Calon Peneliti dengan Penelitian Serupa

Calon peneliti yang akan melakukan penelitian serupa disarankan agar :

- a) Penggunaan *handycam* lebih di perhatikan lagi, jika ruang kelas yang digunakan dalam penelitian kecil lebih baik menggunakan lebih dari satu *handycam* sehingga setiap siswa yang berbicara dapat terlihat dan tidak susah membedakan siswa yang berbicara.
- b) Menggunakan instrumen-instrumen yang relevan dengan penelitian, sehingga pengambilan data lebih jelas dan lebih mudah.
- c) Meningkatkan komunikasi antara calon peneliti dengan penelitian serupa dengan guru yang bersangkutan mengenai pelaksanaan penelitian, bagian mana saja yang akan diteliti.

## Daftar Pustaka

- Hudoyo,Herman. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta : P2LPTK.
- Imron, Ali. 1996. *Belajar & Pembelajaran*. Jakarta : PT Dunia Pustaka Jaya.
- Sanjaya,Wina. 2006.*Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses pendidikan*. Jakarta : Kencana.
- Sanjaya,Wina. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran :Teori dan Praktik Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta : Kencana.
- Sriyanto & Supatmono,Catur. 2011. *Matematika Kontekstual untuk SMA/MA Kelas XI Prodi IPA*. Klaten : Intan Pariwara.
- Tarigan,H.G. & Tarigan,D. 1986. *Telaah Buku Teks Bahasa Indonesia*. Bandung : Angkasa.
- Wardani,Wahyu. 2010. *Analisis Teks Buku Sekolah Elektronik (BSE) IPS Terpadu Kelas VII SMP/MTS terbitan DEPDIKNAS pada Kompetensi Dasar Mendiskripsikan Gejala Atmosfer dan Hidrosfer serta Pengaruhnya bagi Kehidupan*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Wirodikromo, Sartono. 2007. *Matematika 2A untuk SMA Kelas XI IPA Semester 1*. Jakarta : Erlangga.

# LAMPIRAN A

Surat Ijin Melakukan Penelitian





JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
( J P M I P A )

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA

Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037 ; 883968

Nomor : 367/Pnlt/Kajur/USD/TX/2011

Lamp. : -----

Hal : Permohonan Ijin Penelitian Payung

Kepada  
Yth. Kepala Sekolah  
SMA Kolese De Britto Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin bagi mahasiswa kami,

Nama : 1. Indah Permatasari (071414087)  
2. Heribertus Antok K. (071414024)  
3. Agata Susilo Ernawati (071414049)  
4. Andreas Eka F. D. (071414046)

Program Studi : Pendidikan Matematika  
Jurusan : PMIPA  
Semester : IX Tahun Akademik Gasal 2011/2012

untuk melaksanakan Penelitian Payung dalam rangka persiapan penyusunan Skripsi,  
dengan ketentuan sebagai berikut:

Lokasi : SMA Kolese De Britto Yogyakarta  
Waktu : September - Oktober 2011  
Topik/Judul : Efektifitas Buku Ajar dalam Mendukung Proses Pembelajaran  
Matematika di SMA Kolese De Britto Yogyakarta

Atas perhatian dan ijin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 20 September 2011  
u.b. Dekan  
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Dr. A. Atmadi, M.Si.

**Tembusan:**

1. Dekan FKIP



## SEKOLAH MENENGAH ATAS KOLESE DE BRITTO

Jalan Laksda Adisucipto 161, Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 518867, 554248, 547606 Fax. : (0274) 547606

### SURAT KETERANGAN

Nomor : 590 / S8 / KSJB / XI / 2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Kolese De Britto menerangkan bahwa :

Nama : AGATA SUSILO ERNAWATI  
No. Mhs/NIM : 0714144049  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Perguruan Tinggi : Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian di SMA Kolese De Britto Yogyakarta dengan judul :  
“*Alur Substansi Materi Pelajaran dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Buku Ajar di Kelas XI IPA.3 SMA Kolese De Britto Tahun Ajaran 2011/2012*”, yang dilaksanakan pada September – Oktober 2011.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 16 November 2011  
Kepala Sekolah,



FX. AGUS HARIYANTO, S.Pd., SE



# LAMPIRAN B

Transkrip Pembelajaran

**TRANSKRIP PERTEMUAN I**

**Rabu, 24 Agustus 2011**

**Jam ke 1 dan 2**

Keterangan :

G : Guru

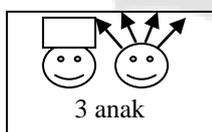
SS : Semua Siswa

BS : Beberapa siswa

S1, S2, S3, ..., S28 : siswa-siswa yang ada di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto yang diamati

*Pertemuan I dilaksanakan pada tanggal 24 Agustus 2010, di SMA Kolese De Britto kelas XI IPA<sub>3</sub> pada jam pertama dan kedua pukul 07.00 – 09.30. Peneliti bersama dengan G mata pelajaran matematika memasuki ruang kelas yang berisikan 27 S, 1 S tidak masuk karena sakit. Saat memasuki ruang kelas pertama kali suasana begitu gaduh, BS masih berdiri dan belum duduk di tempat duduk masing-masing. G lalu meletakkan buku di meja G dan meletakkan tas di kursi G seketika itu juga keadaan kelas mulai sedikit tenang. G tetap berdiri dan mengucapkan salam kepada SS.*

1. G : “Selamat pagi semuanya” [G mengucapkan salam dan melihat ke arah SS]
2. S : “Pagi Pak” [BS masih ada yang bercanda dengan temannya ]
3. G : “Sudah berdoa?” [G bertanya sambil mempersiapkan buku di meja G dan melihat ke arah SS]
4. S : “Sudah Pak” [BS mulai memperhatikan]
5. G : “Oke. ya, kita akan bicara tentang bab baru tentang peluang [G kemudian menulis “PELUANG”] yang akan kita pelajari selama satu bulan ke depan.”
6. [BS mulai membuka buku ajar dan memperhatikan G]
7. G : “Baik sebagai pengantar materi ini, buatlah dua kalimat dengan menggunakan istilah peluang [sambil melingkari tulisan “PELUANG”]. Perintahnya jelas, membuat dua kalimat tentang peluang” [sambil menunjuk ke tulisan “PELUANG” dan melihat ke BS].
8. G : “Oke,tau ya?”
9. G : “Nah dalam membuat kalimat pikirkan buatlah kalimat yang mungkin tidak dibuat oleh temanmu.”
10. [BS mulai bersuara dan saling membicarakan masalah yang G berikan]
11. G : “Kira-kira temanmu berpikir tentang apa dan buatlah yang berbeda dengan temanmu, kamu bisa memprediksi. Dua kalimat saja [sambil duduk bersandar di meja G]. Tutup bukumu! Semua tutup buku pakatnya maksudnya! Butuh berapa hari?” [bertanya pada BS bagian depan]
12. S : “Haha..” [BS bagian depan tertawa dan G kembali lagi ke meja G]
13. [BS mulai menulis, dan G bersandar di meja G sambil memperhatikan BS mengerjakan]
14. [G kembali ke tengah dan menggambar sepasang pengantin di papan tulis lihat gambar 1.1, kemudian G kembali lagi ke meja G]



Gambar 1.1

15. G : “Dua kalimat menggunakan istilah peluang [sambil kembali ke meja G dan bersandar di meja G], nggak usah nyonto. Sudah?” [sambil melihat ke arah SS],
16. [BS hanya diam sambil memeriksa jawabannya kembali, dan ada BS masih menulis]
17. G : “Dari dua kalimat itu pilih salah satu kalimat yang menurutmu terbaik yang bisa kamu buat, pilih salah satu saja dari dua itu [G berjalan mondar-mandir di depan kelas sambil melihat ke arah BS]. Sudah?” [G berhenti berjalan dan melihat BS].

18. *[BS selesai menulis dan memperhatikan petunjuk G]*
19. G : “Oke baik dari depan baca kalimatmu!” *[G menunjuk dan mendekati S1].*
20. S1 : “Indonesia tidak berpeluang lolos piala antarnegara“ *[S1 berbicara dengan pelan].*
21. G : “Indonesia tidak? *[G memperjelas jawaban S1 dan melihat ke arah S1]* berpeluang lolos? *[G memperjelas lagi dan menulis “tidak berpeluang” di papan tulis].*
22. S1 : “Indonesia tidak berpeluang lolos piala antarnegara.” *[S1 mengulang kalimatnya].*
23. G : “Key” *[G melihat ke arah S2]*
24. S2 : “Markus horizon tidak berpeluang menangkap bola.“ *[S2 langsung menyebutkan kalimatnya dengan agak keras].*
25. G : “Okey.” *[G melihat ke arah S3]*
26. S3 : “Cuaca hari ini berpeluang cerah.” *[S3 langsung menyebutkan kalimatnya dengan agak keras]*
27. G : “Cuaca hari ini berpeluang cerah.” *[G mengulang kalimat S3]*
28. G : “Okey.” *[sambil mendekati S4]*
29. S4 : “Dia berpeluang punya anak kembar.” *[S3 langsung menyebutkan kalimatnya dengan pelan]*
30. G : “Dia berpeluang mempunyai anak kembar.” *[G mengulang kalimat S4 kemudian melihat ke arah S5]*
31. S5 : “Dalam balapan motor GP, George Lorenzo berpeluang menang juara GP.” *[S5 langsung menyebutkan kalimatnya dengan agak keras].*
32. G : “Okey. Keras yo!” *[G melihat ke arah S6]*
33. S6 : “Peluang untuk XI A 3 memenangkan pertandingan melawan XI A 5 adalah 50%.” *[S6 menyebutkan kalimatnya dengan agak keras].*
34. G : “Lima puluh? *[G menanyakan lagi ke S6 dan menuliskan “50%” di papan tulis].* Key peluangnya 50%, terus?” *[G berjalan mendekati S7].*
35. S7 : “Saya mempunyai peluang untuk bisa mendapatkan nilai baik.” *[S7 langsung menyebutkan kalimatnya dengan keras]*
36. G : “Key, terus?” *[G mendekati S8]*
37. S8 : “Daniel berpeluang berdiri tegak.” *[S8 langsung menyebutkan kalimatnya dengan agak keras]*
38. *[BS tertawa dan melihat ke arah S8 karena dipikir jorok, G pun tersenyum dan mendekati S8]*
39. G : “Keras! keras!” *[sambil tersenyum dan melihat ke arah S8]*
40. S8 : “Daniel berpeluang berdiri tegak.” *[S8 mengulang kalimatnya]*
41. G : “Key” *[sambil melihat ke arah S9]*
42. S9 : “Nasral berpeluang keluarnya streples dalam permainan top ten.” *[S9 langsung menyebutkan kalimatnya dengan pelan]*
43. G : “Key, peluang keluarnya? Key.” *[G memperjelas dan kemudian melihat ke arah S10]*
44. S9 : “Keluarnya streples dalam permainan top ten.” *[S9 mengulang kalimatnya]*
45. S10 : “Peluang kelas ini menang Liga JB susah 100%.” *[S10 langsung menyebutkan kalimatnya dengan keras]*
46. G : “Key.” *[G berjalan ke tengah dan melihat ke arah S11]*
47. S11 : “Saya berpeluang masuk tim Apple.” *[S11 langsung menyebutkan kalimatnya dengan pelan]*
48. G : “Key.” *[G melihat ke arah S12]*
49. S12 : “Saya ber... saya ber... saya ber... *[berbicara sambil terbata-bata dan BS tertawa]* saya berpeluang untuk mendapatkan nilai terbaik di materi selanjutnya” *[S12 menyebutkan dengan pelan]*
50. G : “Key.” *[G melihat ke arah S13]*
51. S13 : “Chelsie berpeluang memenangkan Liga Inggris.” *[S13 langsung menyebutkan kalimatnya dengan keras]*
52. G : “Key.” *[G melihat ke arah S13]*
53. *[BS mulai gaduh sendiri]*
54. G : “Hey dengarkan yuk!” *[G meminta BS memperhatikan teman yang akan menyebutkan kalimatnya sambil melihat ke arah S14]*

55. S14 : “Beberapa peluang kejadian dapat terjadi hari ini dalam hidup saya.” [S14 langsung menyebutkan kalimatnya dengan agak keras]
56. G : “Key, peluang kejadian dapat terjadi hari ini.” [G mengulang kalimat S14 sambil menulis “peluang kejadian” di papan tulis]
57. S15 : “Rooney berpeluang menang di final Liga Champion.” [S15 langsung menyebutkan kalimatnya dengan pelan]
58. G : “Key.” [sambil melihat ke arah S16]
59. S16 : “Capresto memiliki 25% peluang untuk memenangkan Fishingber.” [S16 langsung menyebutkan kalimatnya dengan agak keras]
60. G : “Key, [G menulis “25%”] terus?” [sambil melihat ke arah S17]
61. S17 : “Peluang untuk menang dan mendapatkan kartu dalam permainan kartu 0,01%.” [S17 langsung menyebutkan kalimatnya dengan pelan]
62. G : “Key.” [sambil menulis “0,01%” kemudian melihat ke arah S18]
63. S18 : “Seorang anak memiliki peluang untuk diterima di sekolahan swasta.” [S18 langsung menyebutkan kalimatnya dengan pelan tapi G belum memperhatikan]
64. S18 : “Seorang anak memiliki peluang untuk diterima di sekolahan swasta.” [S18 mengulang kalimatnya]
65. G : “Key.” [sambil melihat ke arah S19]
66. S19 : “Setiap anak harus bisa membuat kalimat dua yang berbeda dengan yang lain-lain.” [S19 menjawab dengan santai]
67. [BS tertawa karena kalimat itu dirasa lucu kemudian BS melihat ke arah S19]
68. G : “Ya, kreatif, benar?” [sambil melihat ke arah BS]
69. BS : “Benar.” [sambil memperhatikan G]
70. G : “Benar, tetapi tidak berguna.” [G melihat ke arah BS]
71. [BS pun tertawa mendengar pernyataan G]
72. G : “Satunya, satunya kalimat yang kamu buat!” [G berjalan mendekati S19 tapi masih tetap di depan kelas]
73. S19 : “Pak Janu memberi tugas.” [S19 menyebutkan kalimat keduanya]
74. [BS tertawa karena kalimat kedua pun dirasa tidak ada kaitannya dengan peluang]
75. G : “Namamu siapa?” [G bertanya pada S19 dan melihat ke arah S19]
76. S19 : “Ega.” [S19 menjawab dengan pelan]
77. G : “Hah, Siapa?” [G bertanya lagi dan melihat ke arah S19]
78. S19 : “Ega.” [S19 menyebutkan namanya untuk yang kedua kalinya]
79. G : “Ega, oke saya catat. [SS tertawa dengan keras dan melihat ke arah S19, S19 tertunduk malu]
80. G : “Ya Kemudian ya hanya sebegitu gitu kan? [G mendekat ke meja] Oke saya catat namamu.” [sambil ke tengah dan melihat ke arah S19 dengan mengangkat jarinya]
81. [G melihat ke arah S20]
82. S20 : “Saya memiliki peluang untuk menjadi kurus.” [S20 langsung menyebutkan kalimatnya dengan agak keras dan sedikit malu]
83. [BS tertawa karena S20 anaknya gemuk]
84. G : “Key, satu banding seribu.” [sambil tersenyum dan melihat ke arah S21]
85. S21 : “Saya memiliki peluang untuk menjadi top skor Liga JB.” [S21 langsung menyebutkan kalimatnya dengan agak keras]
86. G : “Yak.” [sambil melihat ke arah S22]
87. S22 : “Peluang orang itu hidup 2x24 jam.” [S22 langsung menyebutkan kalimatnya dengan keras dan BS tertawa karena dirasa lucu]
88. G : “Key.” [sambil melihat ke arah S23]
89. S23 : “Bunga masih memiliki peluang untuk lolos dari jeratan dunia malam.” [S23 langsung menyebutkan kalimatnya dengan keras tapi BS masih gaduh]
90. G : “Apa?” [G menanyakan lagi dan melihat ke arah S23]
91. S23 : “Bunga masih memiliki peluang untuk lolos dari jeratan dunia malam.” [S23 langsung menyebutkan kalimatnya lagi]
92. [BS bersorak agak keras setelah mendengar kalimat S23]
93. G : “Key.” [sambil melihat ke arah S24]

94. S24 : “Saya berpeluang untuk mengikuti tes.” [S24 langsung menyebutkan kalimatnya dengan keras]
95. [G mengangguk dan melihat ke arah S25]
96. S25 : “Saya berpeluang 100% bakal menjadi sixpeck.” [S25 langsung menyebutkan kalimatnya dengan keras]
97. [BS bersorak dan tertawa mendengar kalimat S25]
98. G : “Key.” [sambil melihat S26]
99. S26 : “Saya berpeluang menjadi artis.” [S26 langsung menyebutkan kalimatnya dengan keras tertawa]
100. [BS tertawa mendengar kalimat S26]
101. G : “Key.” [sambil melihat S27]
102. S27 : “Peluang kembali ke masa lalu sama dengan nol.” [S27 langsung menyebutkan kalimatnya dengan keras dan lantang]
103. G : “Yak, key, [sambil menulis “nol” di papan tulis]. Baik, dia berpeluang untuk menjadi kurus [sambil menunjuk S20]. Ya, punya peluang, nol” [G melanjutkan pernyataannya sambil tersenyum]
104. [BS tertawa mendengar pernyataan G]
105. G : “Oke, baik sekarang kita lihat. Ketika saya meminta kamu untuk membuat kalimat dengan menggunakan istilah peluang [G menunjuk kata “PELUANG” di papan tulis sambil melihat ke arah SS], apa yang kamu kerjakan pertama kali?”
106. [SS memperhatikan penjelasan G]
107. S4 : “Berpikir.” [S4 menjawab dengan pelan]
108. G : “Berpikir, apa yang kamu pikirkan?” [G melihat ke arah BS]
109. S11 : “Arti.” [S11 menjawab dengan pelan]
110. G : “Arti, [G melihat ke arah S11], kecuali dia [sambil menunjuk dan melihat ke arah S19, BS tertawa dan melihat ke arah S19 juga], ya mana bisa berpikir gitu kan ini aja nggak punya, Apa? berpikir, berpikir tentang arti, arti dari peluang, dalam pikiranmu menurutmu arti peluang itu apa?”
111. S5 : “Kesempatan.” [S4 menjawab dengan pelan]
112. G : “Kesempatan.” [G mengulang jawaban S5 sambil menulis “Kesempatan” di papan tulis]
113. S7 : “Kemungkinan.” [S4 menjawab dengan pelan]
114. G : “Kemungkinan.” [G mengulang jawaban S5 dan menulis “Kemungkinan”]
115. G : “Ada lagi?” [G kembali melihat ke arah SS]
116. S7 : “Harapan.” [S7 menjawab dengan pelan]
117. G : “Harapan.” [G mengulang jawaban S5 dan menulis “Harapan”]

Kesempatan Kemungkinan Harapan
--------------------------------------

Gambar 1.2

118. G : “Terus?”
119. S9 : “Sugesti.” [S9 menjawab dengan pelan]
120. G : “Apa? sugesti? [G meragukan jawaban S9]. Tadi, tidak berpeluang [sambil menulis = 0 di samping tulisan “tidak berpeluang”], atau nanti peluangnya nol, peluangnya 50%, 25%, 0,01%” [sambil menunjuk tulisan di papan tulis lihat gambar 1.3],

Tidak berpeluang 50%, 25%, 0,1%, 0
---------------------------------------

50%, 25%, 0,1%, 0
-------------------

Gambar 1.4

Gambar 1.3

121. [BS terlihat tampak serius memperhatikan penjelasan G]

- 122.G : “Ini didapat dari mana? [sambil melingkari 0,1% dan 50% sebagai contoh di papan tulis], 50% kan, didapat dari mana? Dalam bayanganmu peluangnya adalah 50% atau 25% atau 0,1%, [G menunjuk tulisan 50%, 25%, 0,1%], ini diperoleh dari mana?”
- 123.[SS masih tampak memperhatikan gerak-gerik G yang berjalan mondar-mandir]
- 124.G : “Darimana? Oke baik, kita, masing-masing dari kita sudah mencoba untuk memikirkan apa sih peluang [sambil menunjuk tulisan “PELUANG”], sejauh pemahaman kita gitu kan, apa sih peluang, mencoba merumuskan itu dan kemudian dari tangkapan kita dalam pikiran kita tentang peluang itu kemudian kita mencoba mengungkapkannya dalam kalimat [sambil menunjuk ke pelipis kepala sebagai arti berpikir sambil melihat ke arah SS]. Yang keluar adalah yang itu tadi gitu kan, yang macam-macam tadi. Muncul beberapa istilah ini [G menunjuk ke papan tulis lihat gambar 1.2]. Ya oke, ini nanti akan kita pelajari gitu ya, kemudian muncul ini, 50%, 25%, 0,1%, 0% Angka-angka ini diperoleh dari mana gitu kan? atau ngawur atau ada caranya?” [G menunjuk ke papan tulis lihat gambar 1.4].
- 125.G : “Oke, baik, kita masuk ke gambar ini.” [G menunjuk ke papan tulis pada gb.1.1 dan BS memperhatikan gb. 1.1]
- 126.G : “Ada sepasang pengantin, pengantin baru, dia merencanakan punya 3 anak [G melingkari tulisan “3 anak”], pertanyaan saya,” [sambil mulai menulis sambil mengucapkan pertanyaan lihat gambar 1.6].
1. berapa peluang anak I laki-laki
  2. berapa peluang ke-3 anaknya semua perempuan
- Gambar 1.6
- 127.G : “Ada dua pertanyaan, pertanyaan pertama berapa peluang anak pertama laki-laki? [sambil memberi angka 1 pada soal pertama], yang kedua berapa peluang ketiga anaknya perempuan [sambil memberi angka 2 pada soal kedua]
- 128.G : “Pertanyaan saya, berapa peluang anak pertama laki-laki?” [sambil menunjuk soal pertama]
- 129.BS: “50%.” [BS menjawab dengan suara pelan]
- 130.G : “50%, darimana?” [sambil berjalan mendekati meja G]
- 131.S4 : “Kan kemungkinannya laki-laki dan perempuan jadi kemungkinannya 50%.” [S4 menjawab langsung dan G mendekati S4 yang duduk di baris paling depan]
- 132.G : “Oke kemungkinan 50%, atau? berapa?” [sambil melihat ke arah BS]
- 133.BS : “Setengah.” [BS menjawab dengan pelan]
- 134.G : “Oke, setengah. [sambil menulis  $\frac{1}{2}$ ]. Berapa kemungkinan ketiganya perempuan semua?”
- 135.S7 : “75” [S7 menjawab dengan pelan]
- 136.G : “tujuh puluh lima? persen?” [G mencoba bertanya kembali]
- 137.S6 : “Ya.”
- 138.G : “Berapa?” [G bertanya pada S23 yang menjawab dengan kurang jelas kurang jelas]
- 139.S23 : “Tiga puluh tiga.” [S23 menjawab dengan pelan]
- 140.G : “Tiga puluh tiga, persen ya ini ya? [sambil melihat ke arah S23 lalu menuliskan “33%” di papan tulis],
- 141.S7 : “tujuh puluh lima” [S7 menjawab dengan pelan],
- 142.G : “75%, terus?” [sambil menulis “75%” di papan tulis]
- 143.S4 : “Tiga belas koma tiga.” [S23 menjawab dengan pelan]
- 144.G : “13,3% [sambil menulis “13,3%” di papan tulis], ada lagi?” [G kembali melihat ke arah BS]
- 145.S10 : “Lima puluh.” [S10 menjawab dengan pelan]
- 146.G : “50%, ada lagi? [kemudian melihat ke BS dan menulis “50%” di papan tulis]. Ada yang 25 tadi, [sambil menulis “25%”] okey, ini [sambil menunjuk ke papan tulis lihat gambar 1.7] yang muncul, sekarang bertanggung jawab. Yang 75% siapa td? Dari mana?” [G mendekati meja dan melihat ke arah BS]

25%, 33%, 75%
50%, 13.3%

Gambar 1.7

- 147.S7 : “Karena kromosom perempuan lebih mudah untuk menjadi anak, [BS mulai tertawa karena dirasa lucu tidak berhubungan dengan matematika dan BS mulai melihat ke arah S7] karena di dalam vagina itu ada enzim yang membunuh kromosom laki-laki karena penetrasinya kurang baik.” [S7 menjawab dengan cukup keras dan jelas]
- 148.G : [G menahan senyum] “Okey, mungkin benar secara biologi tapi tidak secara matematik. [BS tertawa mendengar pernyataan G]. Yang 50%?” [G menunjuk tulisan “50%” di papan tulis dan melihat ke arah S10]
- 149.S10 : “Kan tiga itu bisa 3 laki-laki, bisa tiga perempuan, jadi tiga sama tiga, jadi 50%.” [S10 menjawab dengan agak keras sambil tangannya ikut menunjuk ke papan tulis dari tempat duduknya]
- 150.G : “Bisa tiga laki-laki, bisa tiga perempuan, hanya itu kemungkinannya? Ketiganya laki-laki?” [G bertanya pada S10 untuk memperjelas]
- 151.S10 : “Dan ketiganya perempuan.” [S10 mengulang jawabannya]
- 152.G : “Berarti bukan 50%? [masih melihat ke arah S10]. Siapa yang mengatakan 25% tadi?” [G menunjuk “25%” di papan tulis dan melihat ke SS], 25%? Yang mengatakan 25%?” [G menanyakan kembali karena tidak ada yang mengakui jawaban 25%]
- 153.[S23 mengangkat tangan]
- 154.G : “Yak” [G mempersilahkan S23 menjawab]
- 155.S23 : “Saya tadi mau mengganti jawaban saya dari 33 ke 25%.” [S23 menjelaskan bahwa dia mengganti jawaban yang sudah diucapkan sebelumnya]
- 156.G : “Oke alasannya bagaimana?”
- 157.S23 : “Alasannya, kemungkinan pertama kan Laki-Laki-Laki, Perempuan-Perempuan-Perempuan, Laki-Perempuan-Laki, Perempuan-Laki-Perempuan, jadi ada 4, jadi kemungkinan tu 25%.” [S23 menyebutkan kemungkinannya sambil menghitung dengan jarinya]
- 158.G : “Jadi hanya ada 4 kemungkinan itu? Tadi apa, kamu tuliskan apa?” [G masih melihat ke arah S23]
- 159.G : [sambil G mulai menulis di papan tulis lihat gambar 1.8]. “Ini anak pertama, kedua, ketiga.”

I	II	III
---	----	-----

Gambar 1.8

- 160.S23 : “Kemungkinan yang pertama tu laki, kedua laki, ketiga laki.” [S23 menyebutkan dengan agak keras dan G menulis “L L L” di papan tulis]
- 161.G : “Satu kemungkinan, terus?” [G melihat ke arah S23 dan bertanya kemungkinan selanjutnya]
- 162.S23 : “Kemungkinan kedua perempuan semua.” [S23 menyebutkan dengan agak keras]
- 163.G : “Perempuan semua [G mengulang dan memperjelas jawaban S23 dan menulis “P P P” di papan tulis], key.” [G melihat ke arah S23 lagi]
- 164.S23 : “Ketiga Laki-perempuan-laki.”
- 165.G : ““Laki-perempuan-laki?” [G mengulang dan memperjelas jawaban S23 dan menulis “L P L” di papan tulis]
- 166.S23 : “Ya.” [S23 menegaskan dan G melihat ke arah S23 kembali]
- 167.S23 : “Yang keempat tu perempuan-laki-perempuan.” [sambil G menulis di papan tulis “P L P”]
- 168.G : “Sudah? masih ada lagi? [sambil masih melihat ke arah S23]. Berarti bukan 25% kalau masih ada lagi, apa? satu aja.” [G mulai melihat ke arah BS sambil memberi kesempatan SS menjawab]
- 169.BS : “Perempuan-perempuan-laki.” [BS menyebutkan dengan agak keras ada yang bersamaan menyebutnya]

- 170.G : “Perempuan-perempuan-laki.” [G mengulang jawaban BS sambil menulis “P P L” di papan tulis]  
 171.BS : “Laki-perempuan-perempuan.” [BS menyebut dengan langsung secara bersamaan]  
 172.G : “Laki?” [sambil menulis “L P P” di papan tulis], terus?  
 173.S7 : “Perempuan-laki-laki” [S7 menyebutkan jawaban dengan pelan]  
 174.G : “Perempuan?” [sambil menulis “P L L” di papan tulis],

I	II	III
L	L	L
P	P	P
L	P	L
P	L	P
P	P	L
L	P	P
P	L	L
L	L	P

Gambar 1.9

- 175.G : “Sudah? Masih ada? Berapa peluangnya?” [sambil melihat ke arah SS]  
 176.BS : “seperdelapan.” [BS menjawab dengan pelan]  
 177.[G menulis “ $\frac{1}{8}$ ” dan melingkarinya]  
 178.G : “Jadi peluang untuk ketiga anaknya semua perempuan adalah  $\frac{1}{8}$  [sambil menunjuk soal nomor 2 di papan tulis], bukan  $\frac{1}{4}$ , bukan  $\frac{1}{2}$ , bukan  $\frac{3}{4}$ , kalau dari sini [sambil menunjuk gambar 1.9], peluang itu apa sih? ini saja yang barusan kita bahas, secara matematis kemudian gitu ya, Apa sih?”  
 179.S6 : “Kemungkinan...” [S6 mencoba merumuskan arti peluang dan masih berpikir]  
 180.G : “Oke kemungkinan apa? [G berjalan ke tengah sambil tangannya bergerak seperti memberi dorongan], cek cek cek.” [Suara itu bermaksud menunggu jawaban S]  
 181.G : “Ega boleh menjawab, [BS pun tertawa], kalau mengikuti, gitu kan ya?” [G berjalan ke meja G]  
 182.G : [G duduk bersandar di meja G] “Oke apa kira-kira? apa? peluang itu apa? Kamu tadi mengatakan peluangnya adalah  $\frac{1}{8}$ , peluangnya adalah  $\frac{1}{2}$  [sambil tangannya menunjuk ke papan tulis], tak tok tek.” [G mengeluarkan suara itu dengan maksud mengajak S segera menemukan arti peluang], apa? ehmm menangkap nggak?”  
 183.BS : “Ya.” [BS menjawab dengan pelan]  
 184.G : “Ya, tau kira-kira?” [G memastikan jawaban BS]  
 185.BS : “Tau.” [BS menjawab dengan pelan]  
 186.G : [G berjalan ke tangan mendekati papan tulis] “Key, kalau diminta merumuskan? Apa peluang?”  
 187.S5 : “Kalau menurut saya tu, kejadian yang dimaksud dibandingkan dengan kejadian yang mungkin muncul.” [S5 menjawab dengan jelas dan keras]  
 188.G : [G mendekati S5] “Okey, kejadian munculnya suatu peristiwa tertentu dari seluruh peristiwa yang mungkin terjadi [sambil melihat ke arah SS]. Ya, oke baik, itu peluang. Baik, saudara-saudara [sambil berjalan ke sisi kiri] nanti kita akan bicara tentang peluang, yang akan kita pelajari hal semacam ini [sambil menunjuk ke tulisan di papan tulis]. Tetapi sebelum kita masuk kesana [masih menunjuk ke tulisan di papan tulis], tujuan kita belajar peluang adalah pertama kita bisa menggunakan berbagai macam aturan, berbagai macam sifat untuk menyelesaikan persoalan real sehari-hari gitu ya. Mempredikisi dan lain sebagainya. Itu tujuan umumnya.”  
 189.G : “Nah terus materi kita yang akan kita pelajari tentang peluang ini [G menulis “MATERI”], Pertama kita akan bicara dulu tentang analisis kombinatoris [sambil berbicara dan menulis “1. Analisis Kombinatoris” di papan tulis], [G kembali melihat ke arah BS] ini

bagian penting semacam prasyarat yang harus kita ketahui, yang harus kita kuasai sebelum kita menginjak pada materi peluang ini [sambil menunjuk ke tulisan gambar 1.9].

- 190.G : “Jadi ini adalah alatnya [sambil menunjuk tulisan “1. Analisis Kombinatoris”], untuk manghitung teori peluang. Pertama kita akan bicara tentang bilangan faktorial dulu [G menulis “a) Faktorial”], kemudian ada kaidah pencacahan [sambil menulis “b) Kaidah Pencacahan], ini ada beberapa, ada filling slot atau aturan pengisian tempat [sambil menulis “- Filling Slot”], kemudian ada permutasi [sambil menulis “- Permutasi”], kombinasi [sambil menulis “- Kombinasi”], nah baru berikutnya kita akan bicara tentang peluang kejadian [sambil menulis “2. Peluang Kejadian”].”

<u>MATERI</u>	
1.	Analisis Kombinatoris
	a) Faktorial
	b) Kaidah Pencacahan
	- Filling Slot
	- Permutasi
	- Kombinasi
2.	Peluang Kejadian

Gambar 1.10

191. G : “Kira-kira itu yang akan kita bahas dalam bab 2 ini [sambil kembali ke meja G dan duduk bersandar di meja G]. Faktorial itu mungkin kalian belum mengenal tapi nanti kalau sudah didefinisikan mudah, gitu ya, [G menjelaskan per subbab dan masih tetap duduk bersandar sambil melihat ke arah BS] kemudian filling slot itu hanya mengisi tempat kalau misalkan pemilihan pengurus kelas yang dipilih ketua, sekretaris, bendahara, berarti ada 3 tempat yang harus diisi gitu kan, dari misalkan 30 anak, tempat pertama kemungkinan diisi oleh 30 anak kan, tempat kedua oleh 29, yang menjadi ketua kan tidak mungkin menjadi sekretaris lagi, gitu kan, dan seterusnya. Ini adalah filling slot, permutasi ini adalah kaitannya dengan filling slot, kombinasi contoh kombinasi adalah jabat tangan berapa banyak jabat tangan yang terjadi apabila masing-masing dalam kelas ini saling berjabat tangan.”
192. [BS ada yang memperhatikan dan ada sibuk sendiri]
- 193.G : [G menjelaskan per subbab dan masih tetap duduk bersandar sambil melihat ke arah BS] “Peluang kejadian ada macam-macam, kita nanti akan bicara dulu tentang populasi, sample, kaitannya dengan peluang kejadian, kemudian ada peluang kejadian tunggal, peluang kejadian majemuk dan beberapa operasi hitung peluang. Itu nanti yang akan kita pelajari. Mudah menurut saya. KKM nya mau berapa? 90?”
- 194.BS : “Eitsssss.” [BS terkejut dan G sambil tersenyum]
- 195.G : “Berapa?” [sambil bernegosiasi dengan SS]
- 196.S9 : “85.” [sambil tersenyum]
- 197.G : “80? atau 60? [sambil menunggu persetujuan SS], kalau 60 kan kemungkinan bisa tuntas semua gitu kan [sambil tersenyum]. Berapa? Ehhh menurut saya gampang. Percaya gampang.”
- 198.BS : “Ngitungnya banyak pak?”
- 199.G : “Ngitungnya banyak memang, karena kita ngomongin tentang hitung peluang pasti akan menghitung [sambil berdiri di tengah dan melihat ke arah BS]. 80?”
- 200.BS : “Ya.” [BS menjawab dengan mantap]
- 201.G : “80 ya, oke [sambil G menulis “80” di papan tulis dan mengotakinya]. Itu KKM kita untuk peluang. Maka kalau kamu sudah tahu targetmu 80 ya mesti mengejar kesana.”
- 202.G : “Baik, buka bukumu lihat halaman 53, 54 baca dulu sebentar. Semoga akan memberi orientasi kamu tentang materi ini.” [SS membuka buku ajar dan mulai membaca]
203. [G berjalan ke arah meja dan membuka buku ajar]
204. [G menulis di papan tulis lihat gambar 1.11]

<p>1. Bilangan Faktorial                  Definisi  <math>n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1</math></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Gambar 1.11

- 205.G : “Yang kamu baca halaman 53, 54 duluan” [G bertanya pada BS baris depan]  
 206.[BS baris depan mengangguk mengiyakan]  
 207.G : “Sampun? Sudah? [G berbicara dengan pelan kepada BS baris depan]. Oke, apa tanggapanmu yang barusan kamu baca itu? Ada yang mau berkomentar?”  
 208.[S8 menyampaikan pendapatnya dengan pelan dan BS kurang memperhatikan]  
 209.G : “Apa?” [G memperjelas]  
 210.S8 : “Peluang yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari”  
 211.G : “Oke, lainnya? singkat saja, komentar singkat [sambil melihat ke arah SS]. Sangat manusiawi itu dilakukan manusia? [G memancing berpikir S]. Perhatikan kalau kamu baca itu hanya bermula dari obrolan kan? obrolan ketemu, orang bertemu kemudian berlanjut menjadi diskusi yang panjang ya kan, muncullah teori peluang itu.”  
 212.G : “Baik kita akan mulai dengan bilangan faktorial dulu [sambil menunjuk gambar 1.11]. Kita mulai dari definisinya, n factorial, notasinya ini [menunjuk n!] tanda seru gitu y, dibaca n faktorial, itu didefinisikan  $n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$  [G membacakan definisi n!], dengan catatan n adalah [sambil menulis “ $n \in B^+$ ”] anggota bilangan bulat positif. Prasyaratnya adalah n bil bulat positif. [berhenti berbicara sejenak]. 5! Berarti? [G memberi contoh]  
 213.BS : “ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$  sama dengan,” [BS belum selesai berbicara sudah dipotong G sambil G menulis di papan tulis gb. 1.12]

$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$
----------------------------------------------

Gambar 1.12

- 214.G : “Ini kan? [sambil menunjuk tulisan “ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ ”]. Kalau 6! ? [G mencoba memberi contoh lain]  
 215.BS : “ $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$  sama dengan,” [BS belum selesai berbicara sudah dipotong G lagi sambil G menulis di papan tulis gb. 1.13]

$6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$
-------------------------------------------------------

Gambar 1.13

- 216.G : “Gampang banget? mudah? [G meyakinkan S], berarti nanti n! itu sebenarnya bisa saya tulis sebagai  $n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times (n-(n-1))$  kan?” [G berbicara sambil menulis di papan tulis lihat gambar 1.14]

$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times (n-(n-1))$
------------------------------------------------------------------

Gambar 1.14

- 217.G : “Jadi perkalian dari n dikurangi satu, satu, satu terus sampai nanti berakhir paling ujung itu dengan angka 1 atau dibalik boleh  $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$  gitu kan? [sambil menunjuk definisi gambar 1.11]. Ini adalah definisi dari n!, nah didefinisikan pula  $1! = 1$  [G berbicara sambil menulis “ $1!=1$ ”] dan  $0! = 1$  [G berbicara sambil menulis “ $0!=1$ ”], ini definisi [G mempertegas dengan memberi bingkai pada tulisan “ $1!=1$  dan  $0!=1$ ”].

$1!=1$ dan $0!=1$
-------------------

Gambar 1.15

- 218.G : “Dalam matematika definisi itu suatu pengertian yang diterima saja kebenarannya, gitu kan? Tetapi ini juga bisa dijelaskan sebenarnya mengapa ini [sambil menunjuk gb.1.13]. 1! sama dengan 1 paham? mudah dipahami? mudah ya. Ya 1! ya berarti nanti  $1 \times 1$ , selesai, gitu kan, tinggal ini to [sambil menunjuk gb.2.1], kalau 1 kan n-nya berarti 1 ya sudah 1 saja,

ujungnya kan 1 berarti  $1!=1$ . Kalau  $0!=1$ ? [sambil menunjuk gb. 1.13]. Kita akan menggunakan ini [sambil menunjuk gambar 1.12],  $1!$ , menurut ini [kembali menunjuk gb.1.12] berarti  $1!=1x(1-1)!$  to? [sambil menulis gb. 1.15], Ya nggak? [sambil melihat ke BS], ya nggak? Bener nggak?"

219.BS : "Bener, bener" [BS mengangguk]

220.G : "Key, kita tau tadi bahwa  $1!$  sama dengan ini [sambil menunjuk gb.1.16 dan menulis di papan tulis gb.1.17 kemudian gb.1.18]

$1! = 1x(1-1)!$	Gambar 1.16
-----------------	-------------

$1 = 1x0!$	Gambar 1.17
------------	-------------

$0! = 1$	Gambar 1.18
----------	-------------

221.G : "Meskipun ini [sambil menunjuk gb. 1.14] sebenarnya tidak perlu dibuktikan, tetapi dengan logika kita bisa menerima bahwa  $0!$  adalah 1. Okey, jadi kita punya definisi ini [sambil memberi bingkai pada gb. 1.11] kemudian beberapa catatan tambahannya adalah ini [menunjuk gb. 1.14] definisi tambahan. Saya minta tolong yang piket hari ini. Dua orang juga boleh. [kemudian 2 S maju menghapus tulisan di papan tulis]

222.[G kembali ke meja G dan melihat buku ajar sambil berdiri]

223.G : "Baik, sampai disitu dulu jelas ya, definisi faktorial itu?[sambil menulis soal lihat gb.1.19]

$3!+2!$	=
$(3+2)!$	=
$7!-5!$	=
$(7-5)!$	=
$(4x3)!$	=
$4!x3!$	=
$(6:2)!$	=
$6!:2!$	=

Gambar 1.19

224.G : "Cobalah yang ini!" [sambil menunjuk gb. 1.19]

225.[G memerintahkan SS mengerjakan sambil memperhatikan SS dan SS mulai menulis soal]

226.G : "Nggak kelihatan?" [G melihat ada BS bagian belakang tampak kurang jelas dengan tulisannya kemudian G membuka sedikit papan tulis sebelah kiri ke depan]

227. [G berkeliling menghampiri siswa kemudian kembali ke meja G dan berkeliling lagi]

228.G : "Yang mau maju boleh, silahkan." [sambil berjalan berkeliling]

229.[G melihat pekerjaan S25 beberapa saat]

230.G : "Dua yang pertama kamu maju!" [G menunjuk S25 untuk mengerjakan di depan kemudian berkeliling lagi]

$3!+2! = (3x2x1)+(2x1) = 8$ $(3+2)! = (5)!$ $= 5x4x3x2x1=120$	→Pekerjaan S25
---------------------------------------------------------------	----------------

Gambar 1.20

231.S22 : "Itu dua pak?" [bertanya soal baris ke tujuh]

232.G : "Iya."

233.G : [G menghampiri S22 dan melihat pekerjaannya sebentar lalu menyuruhnya maju], "3 dan 4 maju!"

234.[S22 maju ke depan dan bersamaan S25 mundur kembali ke tempat duduknya dan G masih berkeliling]

$$\begin{aligned}
 7! - 5! &= 7.6.5.4.3.2.1 - 5.4.3.2.1 \\
 &= 4940 - 120 = 4820 \\
 (7-5)! &= 2! \\
 &= 2.1 = 2
 \end{aligned}$$

Gambar 1.21

- 235.G : "Bingung?" [G menghampiri S4 dan bertanya pada S4]  
 236.S4 : "1! = 1 kali apa sih?" [S4 bertanya dengan sangat pelan]  
 237.G : "Gini, Mas, 2! = 2x(2-1) = 2x1, kalau 3! = 3x(3-1)x(3-2) [G berbicara dengan pelan sambil menulis seperti gb.1.22 di papan tulis dan hanya menjelaskan pada S4]. Oke itu dulu, nanti sampai pada bagian itu."

$$\begin{aligned}
 2! &= 2x(2-1)! \\
 &= 2x1 \\
 3! &= 3x(3-1)x(3-2) \\
 1! &= 1x(1-1)!
 \end{aligned}$$

Gambar 1.22

- 238.[G melihat ke arah S5 dan S6 kemudian duduk bersandar di meja G]  
 239.G : "Mau maju? [bertanya pada S5 dan S6], 5, 6 siapa yang mau maju? 5,6 siapa? [sambil melihat ke arah SS dan kemudian melihat ke arah S23] Mau maju? Yok, silahkan."  
 240. [S5 dan S23 maju secara bersamaan, S6 mau maju tapi karena papan tulis sedang dipakai maka S6 mundur lagi]  
 241.[S23 mengerjakan soal baris kelima dan S5 mengerjakan soal baris keenam]  
 242.[Setelah S5 kembali ke bangku, S6 dan S4 maju mengerjakan di depan]

$$\begin{aligned}
 (4x3)! &= 12x11x...x3x2x1 = 479.001.600 \\
 4!x3! &= (4x3x2x1) x (3x2x1) \\
 &= 24 x 6 \\
 &= 144 \\
 (6:2)! &= 3! = 3x2x1 = 6 \\
 6!:2! &= 6x5x4x3x2x1 : 2x1 \\
 &= 720 : 2 \\
 &= 360
 \end{aligned}$$

Gambar 1.23

- 243.G : "Okey, sudah? apa kesimpulanmu? Dari delapan itu, apa yang bisa disimpulkan?"  
 244.S5 : "3!+2!≠(3+2)!"  
 245.G : "3!+2!≠(3+2)!" [mengulang jawaban S5], key, a!+b!≠(a+b)! [G berbicara sambil menulis "a!+b!≠(a+b)!"] dan kadang melihat ke arah S] bener? Jadi kalau seperti ini [sambil menunjuk "a!+b!"] tidak sama dengan (a+b)! gitu ya, ingat ya, key. Dari yang 3 dan 4?"  
 246.BS : "a!-b!≠(a-b)!"  
 247.G : "a!-b!≠(a-b)! [G mengulang jawaban BS sambil menulis "a!-b!≠(a-b)!"], bener ya? okey yang ketiga?"  
 248.BS : "a!xb!≠(axb)!"  
 249.G : "a!xb!≠(axb)!" [G mengulang jawaban BS sambil menulis "a!xb!≠(axb)!"], demikian juga dengan pembagian gitu ya a!:b!≠(a:b)! [sambil menuliskan "a! : b! ≠ (a:b)!"], key, jelas ini? Gampang? [sambil menunjuk gb.1.24 di papan tulis]

$$\begin{aligned}
 a!+b! &\neq (a+b)! \\
 a!-b! &\neq (a-b)! \\
 a!xb! &\neq (axb)! \\
 a!:b! &\neq (a:b)!
 \end{aligned}$$

Gambar 1.24

- 250.G : "5! Tadi apa? sama dengan?" [G mengulang penjelasan sebelumnya]

- 251.BS : “ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ ” [BS menjawab dengan pelan]  
 252.G : “Okey yo semua perhatikan! Ini itu [sambil memberi kurawal menghadap ke atas di bawah  $4 \times 3 \times 2 \times 1$  dan menuliskan  $4!$ ] sama dengan apa?”  
 253.BS : “ $4!$ ”  
 254.G : “ $4!$ , ngerti? [berbalik melihat ke arah BS],  
 255.BS : “Ngerti”  
 256.G : “Berarti nanti  $5!$  Itu sama dengan  $5 \times 4!$  [sambil menulis  $5 \times 4!$ ], benar? Jadi  $5 = ?$ ”  
 257.BS : “ $5!$  dibagi  $4!$ ” [G menulis “ $5 = \frac{5!}{4!}$ ”]

$$5! = 5 \times \underbrace{4 \times 3 \times 2 \times 1}_{4!}$$

Gambar 1.25

$$\begin{aligned} 5! &= 5 \times \underbrace{4 \times 3 \times 2 \times 1}_{4!} \\ &= 5 \times 4! \\ 5 &= \frac{5!}{4!} \end{aligned}$$

Gambar 1.26

- 258.G : “Bener? Okey.  $n!$  berarti sama dengan [sambil menulis  $n!$ ] kalau bisa dinyatakan seperti itu? [yang dimaksud gb.1.26],  $n!$  sama dengan ?”  
 259.BS : “ $n \times (n-1)!$ ” [G sambil menulis “ $n! = n \times (n-1)!$ ”]

$$n! = n \times (n-1)!$$

Gambar 1.27

- 260.G : Dah? sekarang, ini [sambil menunjuk gb.1.25] ngerti? Yang ini [sambil menunjuk gb.1.27] ngerti? Kalau  $1!$  [sambil menulis “ $1! =$ ”] berarti nanti kalau menurut itu [yang dimaksud gb.1.27]?”  
 261.BS : “ $1 \times (1-1)!$ ” [sambil menulis “ $1 \times (1-1)!$ ”]  
 262.G : “Bener?  $1!$  kita punya sama dengan  $1$ ”

$$\begin{aligned} 1! &= 1 \times (1-1)! \\ 1 &= 1 \times 0! \\ 0! &= 1 \end{aligned}$$

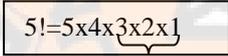
Gambar 1.28

263. G : “Begitu, jelas? [melihat ke arah BS], key. Maka nanti inipun [sambil menunjuk gb.1.27] bisa saya tulis sebagai  $n! = n \times (n-1)!$  kali?”  
 264.BS : “ $(n-2)!$ ” [G berbicara sambil menulis “ $n! = n \times (n-1) \times (n-2)!$ ”]  
 265.G : “Tau ya?”  
 266. [G kemudian menulis soal  $\frac{10!}{9!}$ ]  
 267.G : “Berapa?” [G melihat ke arah BS]  
 268.BS : “ $10$ ”  
 269.G : “ $10$ ” [G mengulang jawaban BS]  
 270. [G menulis soal kedua dan ketiga yaitu  $\frac{8!}{6! \cdot 3!}$  dan  $\frac{12!}{11! \cdot 3!}$ ]

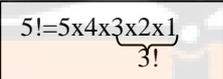
$$\begin{aligned} \frac{10!}{9!} &= 10 \\ \frac{8!}{6! \cdot 3!} &= \\ \frac{12!}{11! \cdot 3!} &= \end{aligned}$$

Gambar 1.29

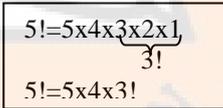
271. [BS mulai mengerjakan di buku mereka]  
 272.G : “Berapa?”  
 273.BS : “ $8 \times 7 \times 6 \times$ ” [BS belum selesai berbicara sudah dipotong G]

- 274.G : “Maksud saya adalah kamu tidak perlu mengitung ini dulu [menunjuk 10! Pada soal pertama]  $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times \dots \times 1$  dihitung dulu semuanya gitu kan lalu dibagi dengan ini [menunjuk 9!], kan cukup nanti dengan 10! itu bisa diubah menjadi ?”
- 275.S1 : “ $10! \times 9!$ ” [G menulis  $\frac{10! \times 9!}{9!} = 10!$ ]
- 276.S2 : “Oiya”
- 277.G : “Kalau ini?” [menunjuk soal kedua]
- 278.BS : “ $\frac{56}{6}$ ”
- 279.G : “Ya to” [G menulis  $\frac{8 \times 7 \times 6!}{6! \times 3!} = \frac{56}{6}$ ], berapa?” [G menanyakan hasil  $\frac{56}{6}$ ]
- 280.BS : “9,33” [sambil G menulis “ $\frac{56}{6} = 9,33$ ”]
- 281.G : “Key, ini [menunjuk soal ketiga]?”
- 282.BS : “ $\frac{12 \times 11!}{11! \times 3!} = \frac{12}{6} = 2$ ” [G sambil menulis “ $\frac{12 \times 11!}{11! \times 3!} = \frac{12}{6} = 2$ ”]
- 283.G : “Gampang? Gendut? [sambil melihat ke arah S20 dan meledek karena tubuhnya gemuk dan BS pun tertawa]. Oke lihat latihan 1 halaman 58 [sambil G melihat buku ajar dan membacanya dan BS pun membuka buku ajarnya], silahkan dicoba no.1-4 [sambil menulis nomor soalnya], kalau bisa selesaikan jam ini, ya selesaikan.”
- 284.[SS mulai mengerjakan, ada yang menulis sambil berbicara dengan temannya, ada yang mengerjakan serius sambil menghadap buku ajarnya]
- 285.G : “1 sampai 4 ya!”
- 286.[G mulai berkeliling kelas dan menghampiri S yang bertanya]
- 287.S26 : “pak?” [S26 ingin bertanya]
- 288.G : “Ya” [G menghampiri S26]
- 289.S26 : “Itu, n-1 itu dari mana pak?” [yang dimaksud lihat gb.1.27]
- 290.G : “n! itu sama dengan ini [menunjuk lihat gb.1.11] tau?”
- 291.BS : “Ya”
- 292.G : “ $(n-2) \times (n-3) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$  sama dengan apa?” [G menunjuk bagian dari lihat gb. 1.11]
- 293.[BS diam saat ditanya G dan masih terlihat bingung]
- 294.G : “Key, ini [menunjuk lihat gb.1.25] tau? [kemudian G memberi kurawal menghadap ke atas di bawah tulisan “ $3 \times 2 \times 1$ ”]
- 

Gambar 1.29



Gambar 1.30



Gambar 1.31
- 295.G : “Ini [menunjuk yang diberi kurawal lihat gb. 1.29] sama dengan apa?”
- 296.BS : “3!”
- 297.G : “3! [mengulang jawaban S], berarti saya nanti bisa menulis 5! itu sebagai [sambil menulis lihat gb.4.1] ngerti? Ini [G menunjuk lihat gb.1.11 pada bagian  $3 \times 2 \times 1$ ] sama dengan apa?”
- 298.S7 : “n-2”
- 299.G : “Ra dong?” [sambil melihat ke arah S26 yang tadi bertanya]
- 300.S26 : “nggak dong pak?”
- 301.G : “Angel banget ya [BS tertawa], key ini [menunjuk lihat gb.1.30] dong?”
- 302.S26 : “Dong”
- 303.G : “Ini [sambil menunjuk 5 pada tulisan gb.1.30] n-nya sama dengan berapa? 5 to? [melihat ke arah S26 sambil menulis “ $n=5$ ”], key sekarang kalau 5 [sambil melingkari angka 5 pada tulisan “ $n=5$ ”] ini saya ganti dengan n,  $n! = n \times \dots$  yang ini apa? [menunjuk angka 4 pada tulisan gb.1.30]
- 304.BS : “n-1”
- 305.G : “n-1 [sambil menulis “ $n! = n \times (n-1)!$ ”], yang ini [sambil menunjuk  $3 \times 2 \times 1$ ] apa? n-2! to, seterusnya to?” [sambil menulis “ $n! = n \times (n-1) \times (n-2)!$ ”]
- 306.G : “n-2 dengan n-3 itu lebih besar mana?” [sambil melihat ke arah BS]
- 307.BS : “n-2”

- 308.G : “Serius, yakin kamu? n-2 dengan n-3 lebih besar mana? n-2? berarti n-3 lebih kecil, di bawahnya n-2, berarti kan turun kan, (n-2)x(n-3)x... [sambil menulis (n-2)x(n-3)x(n-4)x...x1] terus to sampai nanti kali pada akhirnya kan n(n-1) to?ini [yang dimaksud (n-2)x(n-3)x(n-4)x...x1] terus sama dengan apa? kalau ditulis dengan notasi factorial? (n-2)! to? Masih belum dong?
- 309.BS : “Sudah”
- 310.G : “Key”
- 311.[G mulai berkeliling lagi dan menghampiri BS]
- 312.G : [mendekati S20 dan bertanya] “Ini nomor berapa ini?”
- 313.S20 : “No 1b pak, yang 1a nggak bisa”
- 314.G : “ah, 1a nya nggak isoh?” [S16 mencoba mengerjakan di depan guru]
- 315.G : “hemm, maju kamu, dua ini nanti saya kasitau, gunakan caramu, yok maju 1a, 1b! [lalu G berkeliling lagi ke S6] Yok 1a,1b ndut, yok kerjakan maju! [G meminta S20 untuk segera maju]
- 316.S6 : “Nomor 2 kan  $10 \times 11 \times 12 = \frac{9! \times 10 \times 11 \times 12}{9!} = \frac{12!}{9!}$  [sambil menunjukkan soal pada buku ajar]”
- 317.G : “Key, menurutmu ini bener?”
- 318.S6 : “Bener”
- 319.G : “Darimana? gimana penjelasannya?”
- 320.S6 : [S6 mengerjakan di buku ajar samping soal 2a] “Kan perkalian semua, perkalian semua, perkalian dibagi perkalian kan hasilnya perkalian.”
- 321.G : “Ya” [kemudian G berkeliling lagi]
- 322.S4 : “Pak [G menghampiri S4] kalau ini boleh dicoret-coret nggak pak sini sama sininya? [S4 menanyakan tentang menyederhanakan pecahan]
- 323.G : “Boleh, perkalian kan?”
- 324.S4 : “Iya”
- 325.G : “Ya”
- 326.[S20 mengerjakan di papan tulis tapi terlihat tidak percaya diri]
- 327.G : [mendekati S20] “Nggak, dengan caramu tadi yang kamu kerjakan aja, yang barusan kamu kerjakan.”[S20 menoleh ke S6 lalu bertanya pelan]
- 328.S16 : “Hitung manual?”
- 329.G : “Terserah kamu bisanya yang mana.”

<p>a. <math>\frac{5! \times 4!}{6!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = \frac{120 \times 24}{720} = 4</math></p> <p>b. <math>\frac{10!}{6! \cdot 5!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6!}{6! \cdot 5!} = \frac{5040}{120} = 32</math></p>	→ pekerjaan S16
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Gambar 1.32

- 330.S2 : [G menghampiri S5] “Kalau kaya gini kan bisa ditulis nx(n-1)! Pak?”
- 331.G : “Key, 3x3 bisa nggak ditulis 2x3? [G berdiskusi dalam kelompok kecil]
- 332.S2 : “Bisa”
- 333.S1 : “Enggak”
- 334.G : [membawa diskusi ke depan dan dijelaskan di papan tulis kepada SS] “3x3 bisa ditulis 2x3?”
- 335.S12: “Kuadrat”
- 336.G : “Nah”
- 337.S12 : “Ko saya pintar ya!”
- 338.S12 : “Pak [G menghampiri S12] yang 1c ini 4! nya dikalikan dulu kan?”
- 339.G : “bisa bisa, kenapa nggak 4! aja sekalian baru disederhanakan.”
- 340.G : “Nomor berapa, 1b bener, 42 atau 32?” [G bertanya pada SS]
- 341.G : “Okey klas perhatikan saya dulu [G kembali ke depan kelas], yo semua perhatikan saya dulu, yok! Ega! Perhatikan pak Joyo dulu! Ini sederhana gitu, ini tadi sudah kita bahas tetapi harus saya beri penekanan lagi. Misal semacam ini ya [sambil menunjuk pekerjaan S20 yang 1a], bener atau salah?”
- 342.BS : “Bener”

- 343.G : “Tetapi? tidak efektif, ada yang lebih efektif. Ini [yang dimaksud soal 1a.  $\frac{5!x4!}{6!}$ ] sama dengan apa? [G sambil mengerjakan ulang pekerjaan 1a.  $\frac{5!x4!}{6x8!} = \frac{4x2x2x1}{8} = 4$ ]. Boleh kamu pakai kalkulator [sambil melihat ke arah SS], tapi untuk hal-hal ya, ng sulit saja gitu kan, kalau hal yang sederhana kamu hitung pakai nak nuk nak lama sekali gitu kan? ya? key, ini juga [sambil menunjuk pekerjaan S16 yang 1b] nggak diitung dulu semuanya gitu kan, ya? Ada cara yang lebih efektif lagi untuk menyelesaikan ini? [sambil menunjuk soal 1b  $\frac{10!}{6!5!}$ ] apa? ini [menunjuk hasil akhir 1b] bener? Hasilnya 32?”
- 344.BS : ”42”
- 345.G : “Udah pake kalkulator, salah lagi! [G menggerutu sambil membenarkan tulisan 32 menjadi 42]. Key, ini jadinya [sambil menunjuk pekerjaan 1b yang  $\frac{10x9x8x7x6!}{6!5!}$ ] bisa diubah menjadi berapa? Yok perhatikan!  $\frac{10x9x8x7}{5x4x3x2x1}$  yang 6! Sudah kan? [G sambil mengerjakan ulang pekerjaan 1b ] , gini to? key ini [yang dimaksud 10 pada pembilang] dengan ini [yang dimaksud 5 dan 2 pada penyebut] hilang, gitu to? Terus apa lagi? [8 pembilang dicoret dengan 4 penyebut] masih dua, [9 pembilang dicoret dengan 3] masih tiga, tinggal ini [yang dimaksud 3 dan 2] dikali 7 gitu kan, jadi pakailah otakmu gitu kan. Nggak ini bukan untuk kamu saja [G berbicara kepada SS], cuma tidak maju saja jadi tidak kelihatan gitu kan. iya kan, kadang kan kita bersembunyi dibalik kesalahan orang lain kan, biar orang lain bisa ikut menyalahkan gitu kan. Mas, hari ini kamu berguna, memberi contoh gitu kan. [S16 dan BS tepuk tangan dengan pelan]. Nggak, artinya sesuatu yang tidak efektif itu kan berguna juga gitu kan? maka kuruskan badanmu, [sambil bercanda dan BS tertawa], loh opo hubungane! Yok lanjutkan!”
346. [G berkeliling lagi dan menghampiri S26 yang tadi masih kesulitan memahami]
- 347.G : “Key, baik, yang berikutnya, c, d, nomor 1 dulu siapa yang mau maju? boleh satu saja c atau d boleh. [S13 mangacugkan tangan mau maju] Yok silahkan, boleh dihapus dulu!” [G berkeliling lagi]
- 348.G : “Kamu 1d ya! [menunjuk S1] kamu 1c ya? [menunjuk S14]”
- 349.S5 : “Pak [G menghampiri S5] yang 3a. ini bawahnya jadi (n-1)! ?”
- 350.G : “Kalau mau dibuat (n-1)! juga boleh, tapi nanti harus opo, syarate opo?”
- 351.S5 : “Laya ini nanti jadi (n-1)!x(n-1)! kan?”
- 352.G : “La bagaimana, berpikir dulu, kerjakan dulu.”
353. [S1 maju mengerjakan 1d dan S14 maju mengerjakan 1c]
354. [S23 bertanya cara mengubah bentuk faktorial yang tidak mengubah nilai, G melihat pekerjaan S23 kemudian berdiskusi dengan S22]
355. [G memeriksa pekerjaan 1c dan 1d]
- 356.G : “Ya oke 1d [G menyatakan benar, kemudian melihat pekerjaan 1c], yok, 2a maju!”
- 357.S13 : “Pak 2c tadi dua notasi faktorial ya pak?”
- 358.G : “bukan, kan dalam notasi factorial. Yok dua!” [sambil S2 maju mengerjakan 1d]
- 359.G : [G menghampiri S12] “Selesai? jadinya gimana hayo, dinyatakan dalam notasi faktorial. Sekian faktorial, pokoknya hubungan dua faktorial gitu kan, kalau dibuat hasilnya itu [menunjuk soal 2a.  $10x11x12$ ]
360. [BS maju ke depan, S22 mengerjakan 2a, S23 mengerjakan 2b, dan S7 mengerjakan 2d]
- 361.G : “Berarti nanti 2a itu jawabannya apa?” [G bertanya pada siswa S12]
- 362.S12 : “Jawabannya ya ini” [menunjuk soal 2a.  $10x11x12$ ]
- 363.G : “Iya apa ini, yang atas ini, berarti sama dengan apa ini?”
- 364.S12 : “12!”
- 365.G : “Dibagi?”
- 366.S12 : “9!” (dari jawaban  $\frac{12!}{9!}$ ).
- 367.G : “Ya”
- 368.S12 : “Oiya” [kemudian G berjalan lagi sambil melihat pekerjaan S]
- 369.S26 : “Pak [G menghampiri S26 dan melihat pekerjaannya] yang ini disederhanakan lagi?” [yang dimaksud soal 2c]
- 370.G : “Masih berapa?”
- 371.S13 : “1!”

- 372.G : “1! sama dengan?”  
 373.S13 : “1”  
 374.G : “Ya udah berarti  $\frac{17!}{14! \times 5!}$ ”  
 375.S13 : “Berarti nggak diitung?”  
 376.G : “Nggak diitung, lawong ini suruh menyatakan ke dalam bentuk factorial kan”  
 377.[S14 maju mengerjakan 2c dan G berkeliling sambil menunggu BS selesai mengerjakan di papan tulis]  
 378.G : Yok, oke cek dulu, 1d bener?  
 379.BS : “Bener”  
 380.G : “Benar ya. 2a? [sambil menunjuk pekerjaan 2a] bener ya. Jadi harus selesai, jadi itu diminta menyatakan bentuk ini [sambil melingkari soal 2a di papan tulis] ke dalam notasi factorial kan? Ini [sambil melingkari  $\frac{12!}{9!}$ ] bukan ini [sambil melingkari  $\frac{9! \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{9!}$ ]. Jadi sampai di sini [sambil menunjuk  $\frac{12!}{9!}$ ]. Ada yang tidak tau yang ini [sambil menunjuk  $\frac{9! \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{9!}$ ]. Ya kalau kamu bingung ya buat aja  $12 \times 11 \times 10$ , gitu kan, [sambil menulis  $12 \times 11 \times 10$ ] podo to, ini [menunjuk  $10 \times 11 \times 12$ ] dengan ini [menunjuk  $12 \times 11 \times 10$ ] sama kan? Ini [menunjuk  $12 \times 11 \times 10$ ] kan bisa saya tulis  $12 \times 11 \times 10 \times 9!$  [sambil menulis  $12 \times 11 \times 10 \times 9!$ ] boleh? tapi agar tetap sama saya bagi dengan  $9!$  [sambil menulis  $\frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9!}{9!}$ ], iya to? Nah ini [sambil melingkari  $12 \times 11 \times 10 \times 9!$ ] sendiri sama dengan apa?”  
 381.BS : “12!”  
 382.G : “12!, hey, dong? paham? yakin? serius lo!” [sambil melihat ke arah BS]  
 383.G : [menunjuk pekerjaan 2d] “Yak ni betul, [menunjuk pekerjaan 2b] 2b betul, 2c ini ya key, [G memeriksa pekerjaan 2c], terus berikutnya, 3? 3a siapa yang sudah?” [G berkeliling lagi]  
 384.S9 : “Pak ini pak, [G menghampiri S9 yang menanyakan 3a]  $\frac{n! \times (n-3)!}{(n-1)! \times (n-1)!}$  boleh pak?” [kemudian G memeriksa]  
 385.G : “Boleh, soalnya apa to? Nyatakan dalam notasi factorial [G membaca perintah soal] Mau maju? Kita uji di depan! Yok!”  
 386.[Kemudian G berjalan berkeliling lagi dan S9 maju mengerjakan]

$$3a. \frac{n}{(n-1)(n-2)} \rightarrow \frac{n! \cdot (n-3)!}{(n-1)! \cdot (n-1)!} = \frac{n! \cdot (n-1)! \cdot (n-3)!}{(n-1)! \cdot (n-1)! \cdot (n-2) \cdot (n-3)!} = \frac{n}{(n-1)(n-2)}$$

Gambar 1.33

- 387.G : [G memeriksa pekerjaan S9 yang maju dan berbicara kepada SS sambil duduk di meja S3 meja baris depan sambil melihat ke arah S9] “Key, soalmu apa, kamu mau ngapain? yang diminta apa?”  
 388.S7 : “Nyatakan dalam notasi faktorial”  
 389.G : “Key, terus? [G berhenti berbicara] berarti jawabannya yang mana? Jawabanmu yang mana?” [G bertanya pada S9 kemudian S9 memberi bingkai pada  $\frac{n!(n-3)!}{(n-1)!(n-1)!}$  lihat gb.1.33]  
 390.G : “Okey, jawabanmu yang itu, betul. Prosesnya? Hasilnya benar. Itu sesuatu yang mudah. Mas,mas, [sambil melihat ke BS] nomor 2 dan nomor 3 itu sebenarnya berhubungan. Nomor 2 itu hanya dinyatakan dalam bilangan nyata, konkrit gitu kan, 35!, kalau yang di sini [nomor 3a] dinyatakan dengan n, yak an, lebih abstrak gitu kan. Key, perhatikan dulu! [G sambil menulis  $\frac{n}{(n-1)(n-2)}$ ]. Yo, itu [yang dimaksud  $\frac{n}{(n-1)(n-2)}$ ] bisa diubah jadi apa?”  
 391.BS : “n(n-1)!”  
 392.G : “n(n-1)! boleh? key, yang ini [menunjuk penyebut dari  $\frac{n}{(n-1)(n-2)}$ ] berarti saya harus membuat (n-1)! to [sambil menulis  $\frac{n(n-1)!}{(n-1)!(n-1)(n-2)}$ ], biar tetep, sebenarnya kan tetep n! to ini? [yang dimaksud  $\frac{(n-1)!}{(n-1)!}$ ].”

$$\frac{n}{(n-1)(n-2)} = \frac{n(n-1)!}{(n-1)!(n-1)(n-2)}$$

Gambar 1.34

393.G : “Yang bawah, ini  $(n-1)(n-2)$  kan senenarnya  $(n-1)(n-2)(n-3)!$ , ini [yang dimaksud  $(n-1)(n-2)$ ] saya kalikan dengan  $(n-3)!$ , maka atas saya kalikan dengan  $(n-3)!$ , [sambil menulis  $\frac{n(n-1)!(n-3)!}{(n-1)!(n-1)(n-2)(n-3)!}$ ] bener nggak? Nilainya tetep sama dengan ini [yang dimaksud  $\frac{n}{(n-1)(n-2)}$ ].”

$$\frac{n}{(n-1)(n-2)} = \frac{n(n-1)!(n-3)!}{(n-1)!(n-1)(n-2)(n-3)!}$$

Gambar 1.35

394.G : “Yok perhatikan dulu kalau tidak tau bertanya. Sampai pada bagian ini dulu saya pisah, n itu sama dengan ini [G memberi garis di sekitar  $\frac{n(n-1)!}{(n-1)!}$ ] bener?”

395.BS : “Bener”

396.G : “Yang ini yang bawah [menunjuk penyebut dari  $\frac{n}{(n-1)(n-2)}$ ], sama dengan yang ini [G memberi garis di sekitar  $\frac{(n-3)!}{(n-1)(n-2)(n-3)!}$ ], dong ra?”

397.BS : “Dong”

398.G : “Yakin?”

399.BS : “Yakin”

400.G : “Ini [sambil melingkari  $n(n-1)!$ ] sendiri sama dengan apa?”

401.BS : “n!”

402.G : “n! sopo sek ra ngerti?” [sambil menulis n! di bawahnya].  $n(n-1)1 = n!$  to?” [memberi penjelasan dengan menuliskan lagi di sebelah kanan papan tulis]

403.BS : “Ya”

404.G : “Key, berarti yang ini [maksudnya  $n(n-1)!$ ] akan berubah menjadi n!”, yang ini  $(n-3)!$  tetep. Yang bawah  $(n-1)!$  Tetep, yang ini [menggaris bawah  $(n-1)(n-2)(n-3)!$ ] sama dengan apa?”

405.BS : “ $(n-1)!$ ” [G mengangguk sambil menulis  $(n-1)!$ ]

$$\begin{aligned} \frac{n}{(n-1)(n-2)} &= \frac{n(n-1)!(n-3)!}{(n-1)!(n-1)(n-2)(n-3)!} \\ &= \frac{n!(n-3)!}{(n-1)!(n-1)!} \end{aligned}$$

Gambar 1.36

406.G : “Selesai. Ya to? masih ada yang bingung? pura-pura bingung? Key nomor 3b dan selanjutnya mestinya bisa kalau sudah, semacam itu.”

407.[G berkeliling lagi dan BS mencatat penjelasan G]

408.[kemudian G kembali ke meja G dan membuka buku ajar, ada BS yang berdiskusi membahas penjelasan G karena masih belum paham]

409.S12 : “Pak  $(n-3)$  dari mana pak? ko bisa jadi  $(n-3)!$ ” [S6 maju mengerjakan 3b]

410.G : “Yang ini? [sambil menunjuk  $(n-3)!$  pada pembilang lihat gb. 4.5] “La berikutnya kan? Setelah ini [menunjuk  $(n-1)(n-2)$  pada penyebut lihat gb.1.35] apa?  $(n-3)!$ . Ini [yang dimaksud  $(n-1)(n-2)(n-3)!$  pada penyebut lihat gb.1.35] kalau saya buat itu kan jadi  $(n-1)!$ , tujuannya kan itu. Laya kan biar tetep sama atas bawah kali  $(n-3)!$ . Ini kan [menunjuk  $(n-1)(n-2)$  pada penyebut lihat gb.1.35] sebenernyadikalikan satu to?”

411.S12 : “Yayaya”

412.G : “Nilainya ini [yang dimaksud  $\frac{(n-3)!}{(n-1)(n-2)(n-3)!}$ ] kan tetep [dengan  $\frac{1}{(n-1)(n-2)}$ ].”

413.S12 : “Ya berarti harus tetep sama ya?”

414.G : “Ya harus tetep sama. Kita mengubah bentuk boleh tapi nilai tidak berubah, gitu kan. Kalau tanda sama dengan kan gitu kan? Nilainya selalu tetap tapi bentuknya boleh berubah gitu kan.”

415.[G memeriksa pekerjaan S6 di papan tulis]

416.G : “Key, ada proses yang dilewati ya, bener jawabanmu [lihat gb.1.37] .

$$\frac{nx(n-1)(n-2)}{2x3x4} = \frac{n!}{4!(n-3)!}$$

Gambar 1.37

417.[G menjelaskan prosesnya mendapatkan hasil dari 3b]

418.G : “Yang ini [menunjuk  $nx(n-1)(n-2)$  pada pembilang lihatgb.1.37] bisa saya tuliskan  $nx(n-1)(n-2)(n-3)!$  to, bawah ini kan [menunjuk  $2x3x4$  pada penyebut] dikalikan 1 boleh saja kan, saya tulis  $4!$  Berarti harus dikalikan dengan  $(n-3)!$  biar tetep. Ini [melingkari  $nx(n-1)(n-2)(n-3)!$ ] sama dengan apa?  $n!$ , dibagi  $4!(n-3)!$ ”

$$\frac{nx(n-1)(n-2)}{2x3x4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)!}{4!(n-3)!} = \frac{n!}{4!(n-3)!}$$

Gambar 1.38

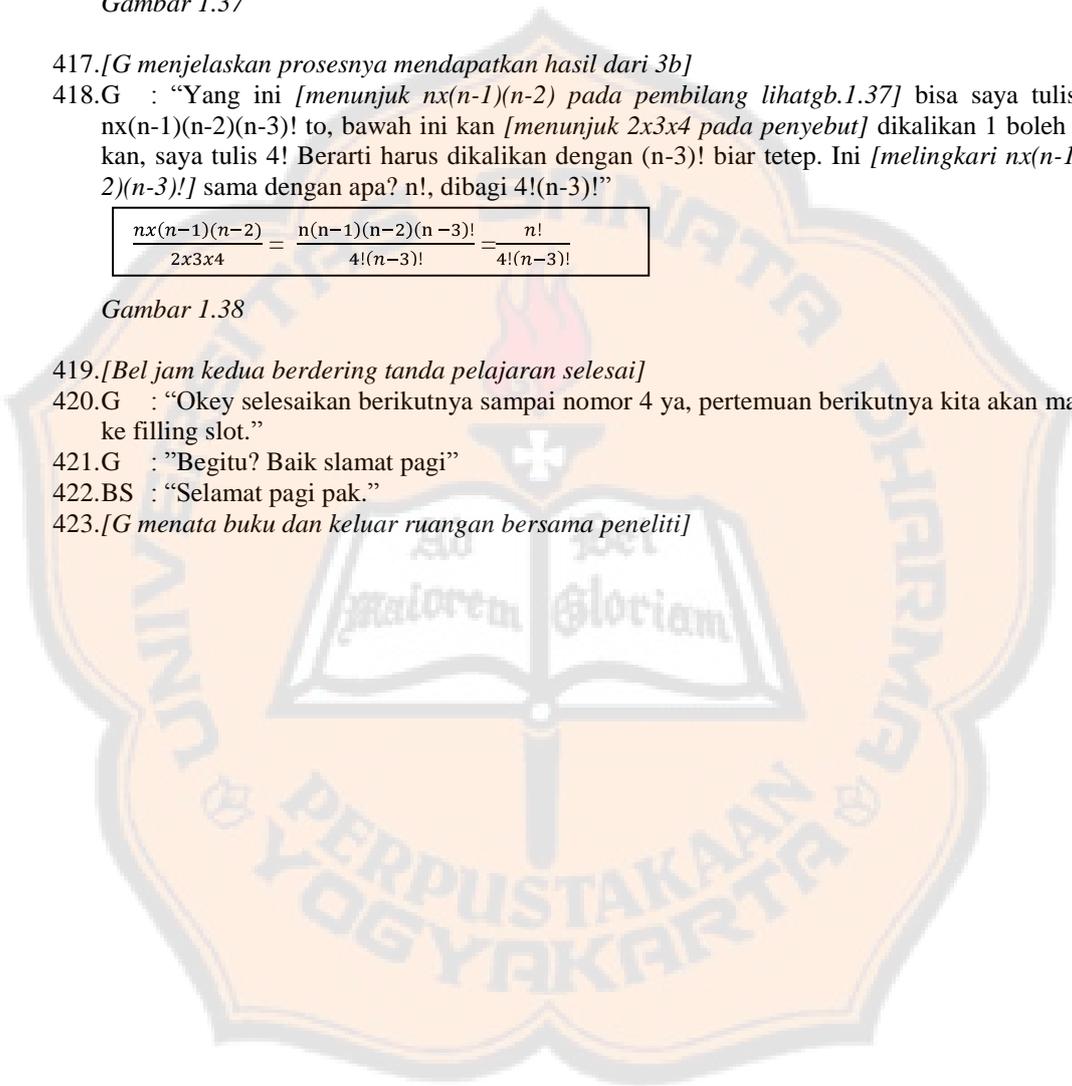
419.[Bel jam kedua berdering tanda pelajaran selesai]

420.G : “Okey selesaikan berikutnya sampai nomor 4 ya, pertemuan berikutnya kita akan masuk ke filling slot.”

421.G : ”Begitu? Baik selamat pagi”

422.BS : “Selamat pagi pak.”

423.[G menata buku dan keluar ruangan bersama peneliti]



**TRANSKRIP PERTEMUAN II**  
**Kamis, 25 Agustus 2011**  
**Jam ke 4 dan 5**

Keterangan:

G	: Guru	S1, S2, S3, ..., S28	: siswa-siswa yang ada
SS	: Semua siswa		di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto
BS	: Beberapa siswa		yang diamati.

*Pertemuan II ini dilaksanakan pada hari Kamis, 25 Agustus 2011 pada jam ke-4 yaitu pukul 10.15 – 11.00 kemudian jeda istirahat 15 menit dan dilanjutkan jam ke-5 pada pukul 11.15 – 12.00, di kelas XI IPA<sub>3</sub> SMA Kolese De Britto. Kegiatan belajar mengajar pada pertemuan ini dibimbing oleh G yang mengampu mata pelajaran matematika dan diikuti oleh 28 siswa di kelas XI IPA<sub>3</sub> tersebut.*

1. *[G memasuki ruang kelas sambil tersenyum dan menuju mejanya yang berada di sudut depan kelas, kemudian G meletakkan buku di atas meja dan tasnya di kursi G]*
2. S7 : “Pak nilenya udah belum pak?” *[S7 bertanya pada saat G meletakkan buku]*
3. *[Suasana kelas masih gaduh, SS masih mempersiapkan peralatan tulisnya dan buku masing-masing]*
4. G : “Sudah tapi belum saya masukkan ke daftar nilai. Nilainya jelek-jelek.”
5. S7 : “Yah,,,” *[dengan nada kecewa]*
6. S6 : “waduh”
7. *[G mulai berdiri di depan kelas dan berbicara kepada SS]*
8. G : “Oke, baik kita akan melanjutkan, kemarin masih menyisakan?”
9. BS : “Dua nomer” *[sambil SS membuka buku ajar]*
10. G : “Nomer 3c dan d, b sudah? Yang sudah yok maju, cepet saja. Yok siapa yang sudah maju saja. Yang belum 3b,c,d dan 4. Masih ada 4 soal. Belum dikerjakan semua? Key, ada yang mau maju?”
11. *[S1 maju ke depan mengerjakan soal 3c dengan membawa buku ajar dan BS masih melihat soal pada buku lalu mengerjakan di kelas]*
12. G : “Terus siapa lagi? Cuma satu ini tok? Berarti cuma satu ini yang akan kita bahas. Key, ehmmm menurut saya ini kebiasaan jelek gitu ya, kalau kamu tidak menyelesaikan dengan tuntas gitu ya, maka korelasinya positif dengan hasil ujianmu kan, hasil tesmu kan? Hay, perhatikan, tidak semua soal itu kita selesaikan di kelas, bener? Nggak ada waktu kan, maka kamu harus menyelesaikan sendiri. Nah, menurut saya inilah yang menyebabkan mengapa hasil tesmu tidak optimal gitu kan. Paling hanya berapa, tidak ada 10 orang yang tuntas dengan 80, kkm 80, mungkin tidak sampai 5 kalau kkm 80.” *[G berbicara sambil duduk bersandar di atas meja]*
13. G : “Key, baik siapa yang tidak tau ini?” *[menunjuk pekerjaan S1  $\frac{(n+4)(n+5)}{5x4x3x2x1} = \frac{(n+5)!}{5!(n+3)!}$ ]*
14. *[S6 dan S10 mengangkat tangan karena belum paham mengerjakan soal 3c]*
15. S6 : “Kalau yang variable saya tidak tahu pak.”
16. G : “Key, Mas *[melihat S1 yang tadi mengerjakan di depan]* kamu bersedia menjelaskan?”
17. S4 : *[S1 maju ke depan menjelaskan]* “Kan dari awal kan, (n+4)(n+5) ini kan kecenderungannya semakin lama n nya semakin turun kan, ini kan muncul (n+3)! sehingga harusnya yang bawah itu *[menunjuk penyebut]* ada sesuatu yang menghilangkan (n+3)! *[kemudian menulis (n+5)(n+4)(n+3)!]*, di sini (n+3)! Ke belakang kan ilang, maka dari itu bawahnya ditulis (n+3)!, karena yang bawah ini *[menunjuk (n+3)! penyebut]* menghilangkan yang atas *[menunjuk (n+3)! pembilang]*. Kemudian 5 kali sekian ini *[menunjuk 5x4x3x2x1]* sama dengan 5! *[sambil menulis 5! pada penyebut]*. Dan (n+5) sampai (n+3)! ini *[menunjuk (n+5)(n+4)(n+3)!]* bisa dituliskan (n+5)!,

$$\frac{(n+4)x(n+5)}{5x4x3x2x1} = \frac{(n+5)!}{5!(n+3)!}$$

Gambar 2.1

$$\frac{(n+5)(n+4)(n+3)!}{5!(n+3)!}$$

Gambar 2.2

18. G : “Masih belum dong?” [G bertanya pada S6 yang tadi masih bingung]
19. S3 : “5! nya pak”
20. G : “5! nya darimana? [G mengulang pertanyaan S6 yang ditujukan kepada S1]
21. S4 : “5! nya darimana, 5! kan dia dari 5 dikali sampai akhirnya jadi 1 kan, bentuknya sama kaya gini [menunjuk  $5x4x3x2x1$  pada penyebut]
22. G : “Key, masih ada? Masih bingung?”
23. S6 : “Masih pak” [G geleng-geleng kepala sambil membuat tanda salib]
24. G : “Key, baik, perhatikan! Begini lo, kalau kamu tidak mengulang sendiri, tidak melatih sendiri, plendhas-plendhus nanti gitu kan. Key, perhatikan. Bentuk ini [melingkari  $(n+4)(n+5)$  pada pembilang soal 3c] dibagi dengan ini [melingkari  $5x4x3x2x1$  pada penyebut soal 3c], bentuk ini [menunjuk  $(n+4)(n+5)$ ] itu bisa diubah menjadi bentuk ini [menunjuk  $(n+4)(n+5)$  pada gb.2.2] hanya dikalikan dengan ini [melingkari  $(n+3)!$  pada pembilang gb.1.1] dibagi dengan ini [menunjuk  $(n+3)!$  Pada penyebut gb.2.2], ini [menunjuk  $(n+3)!$  pembilang] dengan ini [menunjuk  $(n+3)!$  penyebut] sama dengan 1 kan? Tidak mengubah nilainya. Dong? Ini [melingkari 5! pada penyebut gb.2.2] diperoleh darimana? Ini to? [menunjuk  $5x4x3x2x1$  pada gb.2.1]. Nah, keseluruhannya ini [memberi bingkai pada  $(n+4)(n+5)(n+3)!$  Pada pembilang gb.2.2] itu sama dengan apa?”
25. BS : “(n+5)!”
26. G : “(n+5)! dibagi dengan (n+3)! kali 5! [sambil menunjuk penyebut pada gb.2.1]. Dong? Ngerti?”
27. BS : “Ngerti”
28. G : “Key nomor berikutnya kamu!” [G menyuruh S6 mengerjakan], nomor 3d [S6 maju mengerjakan dengan membawa buku ajar]. Nomor 4 siapa yang sudah?
29. [BS kembali tertunduk memperhatikan soal pada buku ajar]
30. S17 : “Gatau caranya.”
31. G : “Gatau caranya? Apanya?”
32. S17 : “Nilai n nya itu bisa negatif nggak?”
33. G : “Menurutmu?” [sambil melihat ke arah S17]
34. S17 : “Bisa”
35. G : “Bisa? Baca definisinya! Definisinya apa? n! itu apa? n nya bilangan bulat positif, negatif oleh ra?”
36. S17 : “Nggak”
37. G : “Key, 4 siapa?”
38. G : [G memperhatikan pekerjaan S6. Karena ada yang kurang tepat G bertanya kepada SS] “(n-2) dengan (n-1) itu besar mana?”
39. BS : “(n-1)”
40. G : “Yakin?”
41. BS : “Yakin.” [S6 merasa jawabannya salah setelah G bertanya pada S6 lalu menghapus jawabannya]
42. G : “Kamu [menepuk pundak S6] minta tolong siapa yang bisa membantu kamu.”
43. S6 : “Bantuin! Aq ra isoh” [S6 meminta bantuan S7]
44. G : “Key balik, perhatikan semuanya. Siapa yang ini sudah?” [menunjuk pekerjaan 3d di papan tulis]
45. S7 : “Nyoba, baru nyoba.”
46. G : “Maju! [menyuruh S7 maju mengerjakan di depan]. Ini hal yang gampang, kalau hal yang gampang tidak kamu latihkan tidak bisa kamu, gitu lo. Hal yang mudah, ya, mudah, tetapi kalau kamu tidak melatih sendiri, tidak mencoba memahami dengan baik, kemudian latihan ya bubar gitu kan. Ini hal-hal yang sederhana. “

$$3d. \frac{(n+1)n}{(n-1)(n-2)} = \frac{(n+2)(n+1)n}{(n-1)(n-2)(n-3)!}$$

$$= \frac{n!(n-3)!}{n!(n+2)!}$$

Gambar 2.3

47. G : “Okey, lihat, cek dulu. Semua perhatian ke depan dulu. Bener nggak?”  
 48. S19 : “Salah”  
 49. G : “Salah, mana yang salah? Menurutmu mana yang salah?” [G melihat ke S19]  
 50. S5 : “Ini [yang dimaksud pembilang baris kedua pada gb.2.3] ko menjadi n!?”  
 51. G : “Ini ko menjadi n! dari mana?” [G bertanya pada S7 yang mengerjakan di depan]  
 52. S7 : “Itu [yang dimaksud soal 3d] kan (n+1), nanti jadinya (n+1)!”  
 53. G : “Ini [melingkari (n+2) pada pembilang baris pertama gb.1.2] itu dari mana? Key, baik, perhatikan [sambil menyilang semua jawaban 3d yang berarti jawaban itu salah], sekali lagi perhatikan. Ini [menunjuk pembilang (n+1)n pada soal 3d] perhatikan urutannya, dia akan selalu berkurang satu-satu kan?”  
 54. BS : “Ya”  
 55. G : “Kembali ke definisi faktorial, n! berarti?”  
 56. BS : “nx(n-1)x...x2x1” [G menulis definisi n!=nx(n-1)x...x2x1]  
 57. G : “Ini [yang dimaksud definisi n!=nx(n-1)x...x2x1] itu bisa ditulis sebagai n!=nx(n-1)!. Ini [sambil memberi kurawal menghadap ke atas pada (n-1)x...x2x1] kan bisa ditulis (n-1)!. Semua tahu tidak?”  
 58. BS : “Ya”  
 59. G : “Tahu?”  
 60. BS : “Tahu”  
 61. G : “Key, nah maka nanti itu n bisa ditulis sebagai  $\frac{n!}{(n-1)!}$  [sambil menulis n!= $\frac{n!}{(n-1)!}$ ],

$$n! = nx(n-1)x...x2x1$$

$$n! = nx(n-1)!$$

$$n = \frac{n!}{(n-1)!}$$

Gambar 2.4

62. G : “Key ini yang paling mendasar [sambil memberi bingkai pada gb.2.4], ini kemarin sudah kita bahas. Nah sekarang ini (n+1)xn [menunjuk pembilang gb.2.3] ini bisa diubah menjadi? Tujuannya nanti adalah faktorial. Ini lo [sambil melingkari n! pada gb.2.4], (n+1)xn kali?”  
 63. BS : “Kali (n-1)!” [sambil G menulis (n+1)xn(n-1)!]  
 64. G : “Gitu kan? Kalo ini [yang dimaksud (n+1)xn] dikali dengan (n-1)!, maka nanti penyebutnya juga harus dikali dengan (n-1)! [sambil menulis  $\frac{(n+1)xn(n-1)!}{(n-1)!}$ ]. Gampang to? Terus ini (n-1)(n-2) [sambil menunjuk penyebut soal 3d gb.2.3], (n-1)(n-2)x(n-3)! [sambil menulis (n-1)(n-2)x(n-3)!] gitu to? tadi itu [sambil menunjuk penyebut soal 3d gb.2.3] hanya ini [yang dimaksud (n-1)(n-2)] saja, iya to, tapi ini [yang dimaksud (n-1)(n-2)] dikalikan dengan (n-3)!, maka nanti pembilangnya juga dikalikan dengan?” [sambil menulis (n-3)!]  
 65. BS : “(n-3)!”  
 66. G : “Gitu to?”  
 67. BS : “Ya”  
 68. G : “Nah, sekarang dilihat bentuk ini [mengotaki (n+1)xn(n-1)!] sama dengan apa?”  
 69. BS : “(n+1)!”  
 70. G : “(n+1)!, tadi dikalikan dengan (n-3)! [sambil menulis (n+1)!(n-3)!], ini [sambil menulis (n+1)!(n-3)!] dibagi?  
 71. BS : “(n-1)!”  
 72. G : ini sampai disini [mengotaki (n-1)(n-2)x(n-3)!] adalah (n-1)! Dikalikan dengan (n-1)!. Susah?”

$$3d. \frac{(n+1)n}{(n-1)(n-2)} = \frac{(n+1)xn(n-1)!x(n-3)!}{(n-1)(n-2)(n-3)!(n-1)!}$$

$$= \frac{(n+1)!(n-3)!}{(n-1)!(n-1)!}$$

Gambar 2.5

73. G : “Key sekarang coba masing-masing ini.” [G menulis soal]

$$\frac{(n+3)(n+2)(n+1)}{n(n-1)(n-2)} =$$

Gambar 2.6

74. G : “Nyatakan dalam notasi factorial! Yo semua ambil kertasmu, semua mengerjakan ini, semua masing-masing mengerjakan ini [menunjuk soal gb.2.6]. Pastikan bahwa kamu dong, kamu tahu, kamu paham.

75. [G berkeliling dan mendatangi siswa kemudian memeriksa pekerjaan siswa]

76. S17 : [S17 bertanya pada G] “Berarti ini harus dikali,,,” [G mendatangi S17 dan melihat sebentar kemudian mengangguk]

77. [G berkeliling lagi]

78. G : “Sudah?” [G bertanya kepada SS]

79. BS : “Belum”

80. G : “Siapa yang sudah?”

81. S14 : [G menghampiri S14] ”Habis ini diapain?” [G melihat pekerjaan S14 sesaat kemudian diam]

82. S14 : “Atas kalo jadi n! bawah juga kali n!? yang bawah jadi (n-3)! Atas kali (n-3)!?”

83. G : “eh’he, maju!” [S14 diminta mengerjakan di depan]

84. [G berkeliling lagi tetapi memperhatikan S14 yang mengerjakan]

$$\frac{(n+3)(n+2)(n+1)}{n(n-1)(n-2)} =$$

$$= \frac{(n+3)(n+2)(n+1)n!(n-3)!}{n(n-1)(n-2)(n-3)!n!}$$

$$= \frac{(n+3)!(n-3)!}{n!n!}$$

Gambar2.7

85. G :”Key, baik, siapa betul? siapa yang bisa? Siapa yang bisa ini? [BS mengangkat tangan] tinggi! Bisa dan betul, siapa yang belum bisa?”

86. S21 : “Bisa tapi salah”

87. G : “Bisa tapi salah, key. Apa masalahmu?”

88. S21 : “Membuat n-n nya itu pak, yang n men, n plusnya itu, mengganti dalam kurungnya”

89. G : “Siapa lagi yang salah tadi?” [BS mengangkat tangan dan G menunjuk S2 yang mengangkat tangan untuk menjelaskan masalahnya]

90. S2 : “Apa, ngakalin n menjadi (n-3)! itu, masih bingung” [menunjuk (n-3)! pada baris kedua pembilang gb.2.7]

91. G : “Siapa lagi?” [S17 mengangkat tangan]

92. S17 : “Yang (n-3) itu, yang atas” [menunjuk (n-3)! pada baris kedua pembilang gb.2.7]

93. G : “Ada lagi?” [S11 mengangkat tangan]

94. S11 : “Yang atas dijabarin sampai n, (n+3) sampai n!”

95. G : “Key, baik. Mari berpikir lebih sedikit abstrak lagi. Yang lain yang tidak bisa tadi perhatikan ke depan. Soalnya adalah ini [melingkari soal lihat gb.2.7] perhatikan soalnya. Nilai teringinya apa? (n+3) kan?”

96. BS : “Ya”

97. G : “Maka nanti bentuknya (n+3)!, untuk menjadi (n+3)!, ini harus dikalikan?” [sambil menunjuk bagian pembilang pada soal gb.2.6]

98. BS : “n!”

99. G : “Dikalikan dengan n! to?[sambil menulis n!]. Sampai ini ngerti?”

- 100.BS : “Ngerti, ngerti”
- 101.G : “Ngerti ra? [sambil menunjuk S21 dan S6]. Tahu?”
- 102.S : “Tahu pak”
- 103.G : “Yakin lo, tahu? [bertanya pada S6 tapi dia menoleh ke temannya] enggak kamu?”
- 104.S6 : “Tahu pak”
- 105.G : “Tahu, key, sudah? [G menjelaskan cara mengerjakan soal gb.2.6]. Untuk menjadi  $(n+3)!$  kan nanti ini [menunjuk  $(n+3)(n+2)(n+1)n!$ ], nah atas [menunjuk  $(n+3)(n+2)(n+1)$ ] itu kan dikalikan dengan ini [yang dimaksud  $n!$ ] maka bawah juga harus dikalikan menulis  $n!$  pada penyebut] biar tetap sama kan? Nilainya kan tetap sama. Ini  $(\frac{(n+3)(n+2)(n+1)n!}{n!})$  kan kalau dibagi kan satu [menunjuk  $(n+3)(n+2)(n+1)$ ]. Sudah, key, sekarang ini [menunjuk  $n(n-1)(n-2)$  pada penyebut] kan yang tertinggi apa?”
- 106.BS : “n”
- 107.G : “n, berarti nanti jadinya adalah  $n!$ , yak an, untuk jadi  $n!$  ini [yang dimaksud  $n(n-1)(n-2)$ ] harus?”
- 108.BS : “ $(n-3)!$ ” [G menulis  $(n-3)!$  pada penyebut]
- 109.G : “Gitu kan, yang atas juga harus dikali  $(n-3)!$  [sambil menulis  $(n-3)!$  pada pembilang]. Ini, yang ini [G melingkari  $(n+3)(n+2)(n+1)n!$ ] sama dengan  $(n+3)!$ , sementara yang ini [melingkari  $n(n-1)(n-2)(n-3)!$ ]?”
- 110.BS : “n!”
- 111.G : “Gitu to? Pisan neh ra dong tak antemi,” [BS tertawa]
- 112.BS : “Ora janji”
- 113.G : “Ora janji, harus janji! [G menulis soal]. Oke masing-masing mengerjakan dan pastikan bisa. Salah tak keplak!”
- $$\frac{(n+5)(n+4)}{(n-2)(n-3)} =$$
- Gambar 2.8
- 114.G : [G membacakan soal gb.2.8] “n plus 5 kali n plus 4 dibagi n min 2 dikali n min 3. Masing-masing kerjakan itu dulu, jangan catat itu [yang dimaksud penjelasan no 3d] dulu, langsung kerjakan kerjakan ke soal.”
- 115.[G berkeliling memeriksa pekerjaan siswa]
- 116.G : [G mendatangi siswa dan memeriksa pekerjaan S1] salah, betulkan dulu! [sambil menjitak kepala S1 lalu G berkeliling lagi]
- 117.G : [G mendatangi S2] “Ya, key, betul.”
- 118.[G mendatangi S13]
- 119.S13 : “Ini tadi bawahnya gimana pak ini tadi?”
- 120.G : “Ahhhhh, masih tanya.” [sambil menjitak kepala S13]
- 121.G : [G melihat pekerjaan S14] “He’em, he’em, yak betul”
- 122.G : [G mendatangi S12 dan memeriksa pekerjaannya] “salah.”[sambil menjitak kepala S12]
- 123.[G mendatangi S17]
- 124.S17 : “Ra dong e pak,”
- 125.G : “Haaadeh,” [sambil menabok lengan S17]
- 126.G : [G mendatangi S26] “Mana, pekerjaanmu mana?”
- 127.S16 : “Ini pak,”
- 128.G : “Yo oke.”
- 129.G : [G mendatangi S16] “Mana pekerjaanmu?”
- 130.G : “Hem hem [sambil tersenyum] “Yow, harus tahu lo ya.”
- 131.G : [bertanya sampingnya S15] “Endi?” [siswa menunjukkan pekerjaannya]
- 132.G : “Yow”
- 133.G : [mendatangi 27 dan bertanya] “Mana?”
- 134.S24 : “Belum jadi pak,”
- 135.G : “Kaaaaa” [sambil menjitak kepala S24]
- 136.G : [melihat pekerjaan S28 dan memeriksa] “Yow, oke.”
- 137.G : [mendatangi S24 dan bertanya] “Endi?”

- 138.G : “Yo, yow”
- 139.G : [*melihat pekerjaan S25 dan memeriksa*] “Mana, endi? Jawabane endi?”
- 140.G : “Key,”
- 141.G : [*mendatangi S23 dan bertanya*] “Jawabanmu endi?”
- 142.S23 : “Sante pak, lagi ajar pak”
- 143.G : “Ajar, ketmau ajar, sonta sante aja.”
- 144.G : [*melihat pekerjaan S22 dan memeriksa*] “He’em, terus sudah?”
- 145.G : [*mendatangi S20 kemudian memeriksa*] “Wes ngerti?”
- 146.S20 : “Wes pak”
- 147.G : [*melihat pekerjaan S21 dan bertanya*] “Key, mana? Ra iso tak ajiiiar koe.”
- 148.G : [*mendatangi S9 kemudian memeriksa*] “Mana? Hai, sudah tahu?”
- 149.S10 : [*G mendatangi S10*] “Ini bener pak?”
- 150.G : “Kamu masih belum tahu?”
- 151.S10 : “Belum pak”
- 152.G : “Tanya dia, mas [*menunjuk S11*] ayo ajari dia.”
- 153.S11 : “Ki gek arep tak ajari”
- 154.G : [*mendatangi S5 kemudian memeriksa*] “Key”
- 155.G : [*mendatangi S13 dan S14*] “Endi? [*mendatangi S3*] Sudah?”
- 156.S5 : “Sudah pak,”
- 157.G : “Key, baik, siapa yang belum?” [*G bertanya pada SS*]
- 158.[*S6 mengangkat tangan*]
- 159.G : “Kamu lagi,” [*dengan nada sebel*]
- 160.G : “Diajari le” [*meminta teman sampingnya S7 mengajari*]
- 161.S7 : “Udah pak”
- 162.[*S17 mengangkat tangan*]
- 163.G : “Kamu juga belum? Kaaaakk” [*melihat dengan nada kecewa*]
- 164.G : “Natan, 4 kamu kerjakan, no 4 kamu kerjakan” [*G meminta S9 maju mengerjakan di depan*]
- 165.[*S9 maju ke depan, sedangkan G mendatangi sekelompok siswa S6, S7, S5, dan mendampingi dan memperhatikan siswa yang sedang mengajari S6*]
- 166.S7 : “Pak yang disini ada faktorial terus depan ada faktorial biar ilang itu gimana to pak?”
- 167.G : “Maksudnya?”
- 168.S7 : “Misal ada faktorial, diambil yang belakang biar hilang gitu pak?”
- 169.G : “Gimana maksudnya? Aku gak dong maksudnya” [*S7 dan G hanya tertawa*]
- 170.G : “Key sudah? [*sambil menunjuk S23*] kamu harus pastikan bisa gitu ya, bukan santé santé, santé ra iso, sudah? bisa?, Gendut? [*sambil menunjuk S17*] sudah bisa? Key, baik sekarang perhatikan no 4, soal yang no 4.”
- 171.G : “Itu hal yang, yang gampang, ikuti saja, ikuti saja, kalau kamu nggak punya bayangan, ikuti saja terus [*G memberi motivasi sambil duduk bersandar di meja G*]. Apa yang mungkin bisa dilakukan gitu ya, kerjakan terus. Kalau di awal kamu belum punya bayangan, kerjakan apa yang bisa dikerjakan, pasti akan menuntun kamu pada jawaban. Tetapi kalau sudah di awal sudah tidak tahu arahnya mau kemana dan diam saja, ya tetep tidak bisa. Setidaknya kamu membuka kemungkinan kan. Kalau kamu diam saja, pasti tidak akan bisa. Tetapi setidaknya kalau nanti kita mengerjakan membuka kemungkinan untuk bisa. Meskipun belum tentu bisa juga. Tetapi paling tidak membuka kesempatan kita untuk bisa. Jelas kalau kita tidak melakukan apa-apa pasti tidak bisa, ya to?”
- 172.G : “Ini lo [*sambil menunjuk gb.2.9*] dari definisinya aja, kita ikuti saja, ya kan. Ooo ternyata bisa disederhanakan, ow ternyata nanti bisa dibuat seperti ini to? [*menunjuk bentuk persamaan kuadrat pada gb.2.9*]. Ow ternyata kasilnya adalah persamaan kuadrat to? Menyelesaikan persamaan kuadrat, terus nanti ketemu nilai n, key?”

$$\begin{aligned}
 4. \quad & \frac{(n+2)!}{n!} = 72 \\
 & \frac{(n+2)(n+1)n!}{n!} = 72 \\
 & n^2 + 3n + 2 = 72 \\
 & n^2 + 3n + 70 = 0 \\
 & (n-7)(n+10) = 0 \\
 & n=7 \vee n=-10 \\
 & M \quad \quad TM
 \end{aligned}$$

Gambar 2.9

173. [G mengambil buku ajar yang sudah terbuka kemudian memegangnya]

174. G : “Cek dulu, sudah? Ngerti?” [G meminta S mengecek no.4]

175. [G menulis 3 soal dengan membawa buku ajar]

$$\begin{aligned}
 1. \quad & \frac{16!}{14!4!} = \\
 2. \quad & \frac{(n+3)(n+2)}{(n-1)n} = \\
 3. \quad & \frac{(n+1)!}{(n-1)!} = 12
 \end{aligned}$$

Gambar 2.10

176. G : “10 menit kerjakan 3 soal itu. Ambil kertasmu, kerjakan di kertas. Tiga soal, tentukan nilainya ini [sambil menunjuk no 1], yang kedua [sambil menunjuk no 2] adalah yang barusan kalian lakukan, ubah ke dalam notasi factorial. Yang ketiga mirip dengan yang natan kerjakan. Yok!

177. S : “iso amin, min, amin”

178. [G berkeliling melihat siswa mengerjakan, dan SS mulai mencatat soal]

179. G : “Masing-masing mengerjakan sendiri-sendiri”

180. S6 : “Boleh buka buku pak?”

181. G : “Silahkan.”

182. [BS mengerjakan dengan melihat buku ajar]

183. G : “Beri namamu ya, nama, kelas, no absen. Bukan namanya yang lain.” [sambil berkeliling]

184. G : “Key yang sudah ditutup. Yang sudah ditutup, yak. Boleh ngecek dulu juga boleh.”

185. [G berkeliling dan menghampiri S22]

186. S22 : [bertanya soal] “Ini (n+1)! dibagi?”

187. G : “(n-1)!” [kemudian berjalan ke depan]

188. G : “Dah? Yang sudah ditutup, nggak usa melihat pekerjaan temannya. [sambil berjalan ke belakang]. Ini untuk menguji kamu, mengecek seberapa jauh kamu paham, kamu mengerti.” [kemudian berjalan ke depan lagi]

189. G : “Sudah?”

190. BS : “Ntar pak” [kemudian ditunggu beberapa saat]

191. G : “Yak, key, tukar dengan teman sebelahmu. Tukar dengan teman sebelah. udah nggak papa, saya pengen melihat. Key, hasilnya berapa? [sambil menunjuk soal no.1] 10?”

192. BS : “Ya”

193. G : “Bener?”

194. BS : “Bener”

195. G : [G menunjuk soal no.2] “Key, hasilnya?”

196. BS : “ $\frac{(n+3)!(n-2)!}{n!(n+1)!}$ ” [G ikut mengucapkan jawaban]

197. G : “Key, ini ya, no 3,  $\frac{(n+1)n(n-1)!}{(n-1)!} = 12,$ ” [G memberi tahu proses pengerjaan no.3]

198. BS : “Dicoret “

199. G : “Maka nanti ketemu,  $n^2+n = 12,$   $n^2+n+12=0,$   $(n+4)(n-3)=0.$   $n = -4$  atau  $n = 3.$  Yang memenuhi ini [menunjuk  $n=3$ ] yang tidak memenuhi ini [menunjuk  $n=-4$ ].

200. *[Bel istirahat berbunyi, karena 3 soal sudah dibahas kemudian G kembali ke meja G dan membereskan buku-bukunya yang ada di meja G]*
201. G : “Key, dinilai, kasi nilai”
202. G : “Nilainya ya kalau satu 10, berarti kalau tiga ya 30. Key, dibagi 3 kalikan 10.”
203. S : “Belum selesai salah to pak? Belum selesai?” *[G mengangguk]*
204. G : “Key, istirahat dulu nanti saya cek hasilnya setelah istirahat. Berapa banyak yang betul semua?”
205. *[BS mengangkat tangan sedangkan G berdiri siap untuk keluar kelas sambil melihat S yang mengangkat tangan]*
206. G : “Yang betul semua, tinggi! *[G mengitung BS yang mengangkat tangan dengan keras]* satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, yah separo.”
207. *[G keluar kelas bersama dengan peneliti]*
208. *[Bel masuk berdering]*
209. *[G dan peneliti masuk ke kelas. BS yang masih di luar terlihat juga masuk kelas saat G mau masuk ke kelas.]*
210. *[Suasana di dalam kelas masih gaduh dan BS belum kembali ke bangku masing-masing, masih ngobrol dengan S lain.]*
211. *[G mulai melanjutkan pelajaran sebelumnya]*
212. G : “Key, sudah? Siapa yang salah semua? Ada yang salah semua? Oke kumpulkan hasilnya, beri nama, kumpulkan.”
213. G : “Nanti kamu latihan sendiri di rumah *[menunjuk S6 yang masih belum paham mengubah bentuk perkalian dengan variable ke bentuk faktorial]*, yok kumpulkan”
214. *[SS mengumpulkan pekerjaannya]*
215. G : *[G berdiri di depan kelas dan memberikan masukan dan motivasi kepada SS]* “Key baik, saudara-saudara, yang namanya belajar kadang kita perlu memaksa diri kita. Bahkan untuk hal sederhana membaca nggak bakal klakon membaca kalau kamu tidak memaksakan diri untuk membaca gitu kan. Apalagi ini santai, santai mbahmu gitu kan.”
216. BS : “He he he he” *[BS tertawa saat G mengatakan “santai mbahmu”]*
217. G : “Ya, moga-moga kamu belajar hari ini. Hal yang mudah, cepet kejar, kamu pahami dengan cepat gitu ya. Kemudian kalau memang belum kamu merasa kamu tahu kondisimu sendiri kan kamu sendiri gitu kan, kamu merasa belum tahu ya cepet harus kejar buat tambahan waktu untuk latihan itu sendiri, karena kalau tidak semakin tertinggal gitu ya.” *[G masih memberikan masukan]*
218. G : “Key baik, *[G kembali ke meja G]* berikutnya kita akan melihat tentang *[G berhenti berbicara sebentar membuka buku ajar, BS terlihat juga membuka buku melihat materi selanjutnya]* kaidah pencacahan halaman 56-58, masing-masing secara individual kamu membaca dulu, memahami gitu ya kalau perlu membuat catatan, coretan buatlah, key kamu baca sendiri, nanti kalau selesai pada bagian akhir nanti saya beri kesempatan untuk bertanya kalau kamu tidak paham dari apa yang kamu baca. Cukup jelas? *[G bertanya pada SS]*. Key, cukup jelas yang dilakukan? Baca halaman 56-58, pahami kalau perlu buat catatan coretan sendiri kemudian selesai kalau ada bagian yang tidak tahu bertanya.”
219. *[SS mulai tertunduk membaca buku ajar, G pun duduk di kursi G sambil membuka-buka dan membaca buku ajar]*
220. G : *[G berjalan ke depan kelas]* “Sudah? Ada pertanyaan? Ada pertanyaan dulu? Mudah?”
221. S6 : “Susah”
222. G : “Susah? Mana yang susah? *[bertanya pada S7 dan S7 hanya tersenyum]*. *[G kembali melihat ke arah SS]* Oke apakah ada pertanyaan dulu, ada bagian yang kamu tidak tahu, tidak paham, tidak bisa?”
223. *[BS mengangkat tangan]*
224. G : “yak?” *[melihat ke arah S6]*
225. S6 : “Contoh 7 halaman 58”
226. G : “Ho’o, gimana?”
227. S6 : “Berapa banyak bilangan bulat positif genap terdiri atas 3 angka yang dapat disusun dari angka-angka 3,4,5,6, dan 7?”
228. G : “Yang piket saya minta tolong, “

229. *[G menulis angkanya di papan tulis dan mengucapkan angka-angkanya bersama S6]*
230. G san S6: “3,4,5,6,7”
231. G : “Key, pertanyaannya adalah berapa banyak bilangan genap? *[G menanyakan kembali soalnya]*
232. S6 : “Berapa banyak bilangan bulat positif genap terdiri atas 3 angka yang dapat disusun dari angka-angka 3,4,5,6, dan 7”
233. G : “Key, ada yang bisa menjelaskan? *[G bertanya pada SS]* ada yang bisa menjelaskan? *[S3 mengangkat tangan dan maju ke depan]* Ini artinya share pemahaman gitu kan, semua masing-masing punya buku kan?”
234. BS : “Punya”
235. G : “Key”
236. S3 : *[S3 menjelaskan sambil melihat ke arah S6]* “Kan itu di soal mau mintanya bikin angka ratusan, tiga dari, apa ya, jadi ratusan itu kan misal, misalkan itu seratus *[menulis 100]*, ini kan ratusan, puluhan, satuannya *[sambil memberi garis di bawah angka 1 sebagai ratusan, angka 0 sebagai puluhan, angka 0 sebagai satuan kemudian menghapus angka 100 tinggal garisnya]*. Nah yang dia tanyakan disitu tu ada berapa kemungkinan membuat angka ratusan dari angka-angka ini *[melingkari angka 3,4,5,6,7]* tapi harus genap. Gitu.
237. S6 : “tiga angka tadi?”
238. S3 : “Ho’o. Jadi tapi tinjauannya dari ratusan dulu *[sambil menulis “ratusan” di bawah garis pertama]*. Nah dari ratusan tu masih ada berapa kesempatan. Masih ada lima kan? *[menunjuk angka 3,4,5,6,7]*. Kita bisa bikin tiga ratus berapa, atau empat ratus berapa, sampai tujuh ratus berapa, gitu kan kita bisa bikin segitu. Genap atau ganjilnya kita bisa tentukan dari satuane *[menulis “satuan” di bawah garis ketiga]*. Nah dari sini. Nah kalau disini diisi, ini masih ada lima kesempatan, ya lima kesempatan gitu ya *[menulis angka “5” pada ratusan]*. Terus ini kan puluhan *[menulis “puluhan” di bawah garis kedua]*, nah di puluhan itu kita juga masih punya lima kesempatan bisa turun tujuh ratus tujuh puluh berapa, tapi kan harus genap. Ini tetep lima *[menulis angka “5” pada puluhan]*. Nah terus untuk satuan, kan permintaanya apa, genap, genap itu kan di sini berarti empat sama enam kan, yang lainnya ganjil kan. Nah berarti di satuan ada dua kesempatan *[menulis angka “2” pada satuan]*. Totalnya ini dikalikan semua. Lima puluh *[menulis “=50 kesempatan” di samping penjelasan sebelumnya]*. Gitu.”
239. G : “Key”
240. S6 : *[S6 bertanya pada S3]* “Puluhan sama satuannya gimana? kurang masuk akal.”
241. S3 : *[S3 menjelaskan lagi]* “Jadi gini, dari angka-angka ini *[menunjuk angka 3,4,5,6,7]* kan kita bisa bikin tiga ratus sekian, empat ratus sekian, lima ratus sekian, enam ratus sekian, atau tujuh ratus sekian *[sambil menulis 3\_\_, 4\_\_, 5\_\_, 6\_\_, 7\_\_]*. Nah kita punya lima kesempatan untuk bikin angka tersebut jadi ratusan. Nah itu lock kita kunci lima, nah terus puluhan kita juga bisa bikin tiga ratus tiga puluh berapa atau tiga ratus empat puluh berapa itu ada lima kesempatan juga. Untuk diisi angka kedua ada lima kesempatan 3,4,5,6, atau 7. Kaya gitu
242. S6 : “Berarti apa, yang nentuin genap atau tidaknya yang satuan itu?”
243. S3 : “Satuan”
244. S6 : “Ya.”
245. G : “Key”
246. S3 : “Kalau 347 ganjil, kalau 344 itu genap kan makanya kesempatannya cuma dua, cuma 4 atau 6 satuannya.”
247. G : “Okey, sudah?”
248. S3 : “Sudah pak”
249. G : “Okey, ada lagi yang mau bertanya? cukup jelas? *[S3 kembali ke bangku]* Terimakasih mas”
250. S3 : “Sama-sama pak”
251. G : “Saya tidak perlu lagi menjelaskan?” *[G berbicara kepada SS]*
252. BS : “Ya”
253. G : “Key, apa?”
254. G : “Lah apa yang tidak jelas gitu kan, ya kalau sudah jelas jangan mempersulit diri sendiri gitu kan. Pakai waktumu untuk yang lain.”

- 255.S7 : “Soal pak” [S7 usul kepada G untuk diberikan soal lainnya]  
 256.G : “Gimana?” [G kurang mendengar jelas usulan S7]  
 257.S : “Soal yang lain”  
 258.G : “Soal yang lain, okey. Kamu kerjakan latihan dari nomor 5 sampai nomor 9 dulu [BS mulai membuka buku ajarnya]. Masing-masing mengerjakan itu.”  
 259.[sambil menunggu SS mengerjakan, G menulis soal lain di papan tulis]

<p>1, 2, 3, 6, 7, 8, 9          Tentukan banyaknya bilangan terdiri dari 3 angka yang lebih besar dari 300 yang dapat dibuat/disusun dari angka-angka tersebut.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Gambar 2.11

- 260.G : “Key, coba ini dulu sebelum memasuki itu [sambil melingkari gb.2.11]. Diketahui angka 1,2,3,6,7,8,9. Tentukan banyaknya bilangan terdiri dari tiga angka yang lebih besar dari 300 yang dapat dibuat atau disusun dari angka-angka tersebut. Lebih besar dari 300.” [G membacakan soal]  
 261.[BS berdiskusi dengan teman sebangkunya]  
 262.[G berkeliling melihat dan memperhatikan BS yang berdiskusi]  
 263.G : “Dah? Berapa?”  
 264.S15 : “196”  
 265.G : “Berapa?”  
 266.BS : “245”  
 267.G : “Ko beda-beda? 196 dari mana?” [sambil melihat ke arah S15]  
 268.S15 : “Kan empat kemungkinan, berbeda” [S15 bicara dengan ragu-ragu, lalu G tersenyum]  
 269.G : “Salah, berapa?”  
 270.BS : “245”  
 271.G : “245dari? Okey tempat pertama ratusan yang mungkin adalah?”  
 272.BS : “Lima”  
 273.G : [G mulai menjelaskan proses pengerjaannya] “Ini kita kan membuat bilangan terdiri dari tiga angka, angka pertama, angka kedua, angka ketiga gitu kan [sambil membuat tiga kotak dengan lingkaran di bawahnya]. Ini kan sebenarnya apa? ratusan kan? Okey tempat pertama ratusan yang mungkin berapa?”  
 274.BS : “Lima”  
 275.G : “Bukan tujuh, meskipun tersedia tujuh tapi bukan tujuh. Mengapa? Karena syaratnya ini tadi kan, lebih besar dari 300. Berarti yang mungkin adalah ni [memberi garis di bawah 3, 6, 7, 8, 9]. 3 masih mungkin?”  
 276.BS : “Masih”  
 277.G : “Key, berarti akan ada?”  
 278.BS dan G : “Lima” [sambil G menulis angka “5”]  
 279.G : “Key. Puluhan?”  
 280.BS : “Tujuh”  
 281.G : “Semua bilangan di situ, tujuh, key. Tahu ya?”  
 282.BS : “Tahu”  
 283.G : “Nah sekarang berikutnya, kalau ganjil [menunjuk gb.2.11], sekarang ditambah lagi yang ganjil, yak, yang ganjil.”  
 284.S9 : “Di atas 300?”  
 285.G : “Yak, lebih dari 300 yang ganjil.”  
 286.BS : “140”  
 287.G : “Darimana?”  
 288.BS : “Ratusannya kemungkinan lima, puluhannya tujuh, satuannya empat”  
 289.G : “Key, ini lima [menunjuk bagian ratusan], tujuh [menunjuk bagian puluhan], empat [menunjuk bagian satuan], berarti?”  
 290.BS : “140”

- 291.G : “140 [G menulis “140”], key, ngerti? Saya tambah syarat lagi yang lebih dari 300, ganjil, tetapi tidak boleh ada angka yang berulang, tidak boleh ada angka yang berulang, tahu? 335 boleh nggak?” [G menulis “335”]
- 292.BS : “Nggak”
- 293.G : “Mengapa? Ada angka yang berulang. Key berapa banyak”
- 294.[BS mencoba mengerjakan, ada pula BS yang berdiskusi]
- 295.G : “Siapa yang mau maju? Ada yang mau maju?”
- 296.[BS terlihat masih berdiskusi dan G memperhatikan BS yang berdiskusi]
- 297.G : “Siapa yang sudah?”
- 298.[G membuat tiga kotak berturut-turut]
- 299.G : “Key, bilangan yang menentukan genap atau ganjil itu yang mana?”
- 300.BS : “Satuan”
- 301.G : “Berarti nanti harus mulai dari satuan, ada berapa?”
- 302.BS : “Empat”
- 303.G : “Empat [sambil menulis angka “4” pada satuan], ya kan, key, nanti di puluhan ada berapa yang dipakai?”
- 304.BS : “Tujuh”
- 305.G : “Tujuh?semua dipakai?”
- 306.BS : “Enam pak”
- 307.S24 : “Tiga”
- 308.G : “Enam, mengapa enam?”
- 309.S3 : “Karena sudah dipakai satuan”
- 310.G : “Mengapa enam, bukan tujuh?”
- 311.S3 : “Sudah dipakai...” [S3 belum selesai berbicara]
- 312.G : “Sudah dipakai untuk satuan [sambil menunjuk kotak satuan], ya kan, ambil misalkan di sini berapa? 1 [sambil menulis angka “1” di bawah kotak satuan], nanti di sini [menunjuk puluhan] 1 boleh muncul nggak?”
- 313.S3 : “Nggak”
- 314.G : “Key, berarti tinggal?”
- 315.BS : “Enam”
- 316.G : “Enam, key, terus.”
- 317.BS : “Ratusannya lima”
- 318.G : “Ratusannya? Lima?”
- 319.BS : “Empat”
- 320.G : “Empat? kenapa empat?”
- 321.S3 : “Karena tidak boleh berulang”
- 322.S25 : “Tiga”
- 323.S10 : “Dua”
- 324.G : “Berapa? Tiga? Dua? Empat?”
- 325.S25 : “Tiga”
- 326.S3 : “Dua Pak”
- 327.G : “Key, kenapa tiga? Logikanya?” [menunjuk S7 yang menjawab tiga]
- 328.S7 : “Sudah dipakai dua pak,”
- 329.G : “Sudah dipakai dua terus?”
- 330.S7 : “2 dan 1 tidak mungkin, satuan dipakai satu kali, puluhan satu kali. Stoknya cuma lima”
- 331.G : “Stoknya cuma lima di sini. Kalau normal stoknya lima kan?”
- 332.BS : “Ya”
- 333.G : “Key, lima itu mana? Ini to? [sambil melingkari 3,6,7,8,9]. Terus?”
- 334.S5 : “Bilangan ganjil ada tiga”
- 335.G : “Bilangan ganjil ada tiga. Key” [G mengulang pendapat S5]
- 336.S5 : “Lima kurangi tiga”
- 337.G : “Lima kurangi tiga, jadi di sini dua, gitu?” [sambil menulis angka “2” pada kotak ratusan]
- 338.S3 : “Nggak no, 900 bisa”

- 339.G : “Tiga, kenapa tiga? [*menulis angka “3” di bawah kotak ratusan*]. Yang jelas bukan lima, bener?”
- 340.BS : “Bener”
- 341.G : “Sepakat, yang jelas bukan lima. Sekarang 2,3,4 atau 1?”
- 342.S5 : “Tiga”
- 343.G : “Kenapa tiga?”
- 344.G : [*G mulai menjelaskan proses pengerjaan*] “Ya, perhatikan, dua ini kan sudah berkurang [*menyilang 1 dan 2*], ya kan? Praktis ini kan nanti sudah berkurang hilang di ratusan kan? Berarti nanti tinggal lima, lima dipakai dua tinggal tiga. Nanti dicek lagi. Tiga, enam, empat berarti 72. Nanti dicek lagi. Cek lagi.”
- 345.[*S25 mengangkat tangan ingin bertanya*]
- 346.G : “Yok” [*sambil melihat ke arah S25 yang ada di belakang*]
- 347.S25 : “Pak, kalau misalnya itu 321, 521, 621, 721, 821, 921, itu kan belakangnya 2 sama 1, puluhan sama satuannya 2 sama 1. Berarti itu kesempatannya ada 5 no” [*G menulis 321, 521, 621, 721, 821, 921*]
- 348.G : “Key, terus nanti? Kamu jangan hanya melihat di ini saja [*melingkari tulisan “321, 521, 621, 721, 821, 921”*], padahal ada? Key, bagaimana? Itu boleh nggak? Boleh, ya.
- 349.S : “Manual gimana pak?”
- 350.G : “Nggakpapa, nggakpapa, kalau harus sampai pada manual, manual, ya kan. Perhatikan di sini ada kondisi khusus kan, pertama biasa nggak ada syarat apapun, ehmm syarat pertama ini [*menunjuk gb.2.0*]”
- 351.BS : “Lebih dari 300”
- 352.G : “Ya kan, syaratnya ditambahkan, ganjil. Syaratnya tambahkan lagi. Nanti misalkan ini [*menunjuk deretan angka-angkanya*] ada 0 nya lagi, beberapa aturan pengisian tempat filling slot ini [*menunjuk kotaknya*] juga harus disesuaikan, tahu? Meskipun jumlahnya nanti misalkan delapan [*angka 0 dimasukkan*], mungkin nggak ini di tempat pertama delapan?” [*menulis “8” pada ratusan*]
- 353.BS : “Nggak”
- 354.G : “Ya kan, tetapi dia bisa di tempat kedua dan ketiga [*menunjuk angka 0*], terus, ada prasyarat, ada kondisi-kondisi tertentu yang harus disesuaikan. Jadi harus diselidiki untuk 1 tidak mungkin, untuk 2 tidak mungkin sebagai ratusan gitu kan. Tetapi nanti ada yang lain misalkan tadi, ni [*sambil melingkari 3,6,7,8,9*]. Key, loh berarti ini kan ada lima, ada lima yang mungkin. Tetapi coba cek yang lain, ya, misalkan 341 [*sambil menulis “341”*] apakah, atau contoh yang lain apakah ini muncul lagi, angka di tiga ini muncul lagi, ini yang harus dicek, maka bagan itu menjadi penting. Ini bukan harga mati, filling slot itu bukan harga mati. Sesuai dengan kondisi yang diberikan, prasyarat yang diberikan, kita harus lihat ke sana gitu kan. Makanya saya tadi minta cek. Lima, mungkin nggak lima, ow ternyata dia mengatakan mungkin, tapi nanti lihat, jangan hanya dilihat seperti ini, key, baik kalau ada yang menghitung manual, tetapi ada yang menghitung dengan ini [*menunjuk penjelasan filling slot*]. Jadi nanti kita cek kebenarannya. Key, ini simpan dulu, dicek dulu jawabannya, siapa yang mau menghitung dengan manual?”
- 355.BS : “Rendy” [*S saling menunjuk*]
- 356.G : “Nggak papa, kamu harus menemukan itu, oke, masing-masing harus menghitung dengan manual dan menghitung dengan ini. Semuanya. Key!”
- 357.[*BS menggerutu*]
- 358.G : [*G memberi dorongan dan semangat*] “Ya, gini lo, ehmm..aku tidak tahu, mari kita bicara tentang profil siswa gitu ya. Key, kerja keras, disiplin, gigih, hey itu bukan jargon omong kosong yang dipasang di buku-bukumu gitu kan, bagaimana itu implementasinya ya di sini gitu kan? Matematika tidak akan ngomong tentang, kita harus gigih, kerja keras gitu kan, nggak, nggak akan membicarakan itu di matematika gitu kan, tapi bahwa kamu melakukan itu dalam mengerjakan soal, nah ini implementasinya di situ kan, tidak akan memberikan definisinya kan, ya nggak. Key, jadi cek, kalau mebingungkan cek satu per satu. Key, baik itu nanti tinggalkan dulu, kita masuk soal yang 5 sampai dengan 9 [*menunjuk buku ajar S*] untuk pemahaman- pemahaman yang mudah, mudah dilakukan. 5-9 dulu!”
- 359.[*G berkeliling dan menghampiri S kemudian memeriksa pekerjaan S*]

- 360.G : *[menghampiri S5]* “Sudah selesai?”  
 361.S5 : “Sudah pak”  
 362.G : “Ada yang sudah selesai, baik” *[G bicara sambil berjalan menuju S lain]*  
 363.*[G kembali ke meja G duduk sambil membaca buku ajar dan mengecek soal sebelumnya yaitu lebih dari 300 ganjil tidak boleh berulang yang masih menjadi pertanyaan]*  
 364.*[BS yang berdiskusi, tapi ada BS bagian belakang yang ngobrol sendiri]*  
 365.*[G menghampiri S3, S4, S, dan S9 yang berdiskusi]*  
 366.S4 : “Ini pak”  
 367.G : “Nomor berapa?”  
 368.S5 : “14 yang a”  
 369.S3 : “Kan dia bisa duduk tanpa batasan apa-apa” *[S3 dan S5 berdiskusi di depan G dan G memperhatikan]*  
 370.S5 : “Iya si,”  
 371.S3 : “Berarti dia kan bisa di sini, bisa di sini, di sini, di sini”  
 372.S5 : “Berarti bisa delapan tempat to? Berarti 8x7x6x..? 8!?”  
 373.G : “8!”  
 374.S3 : “Berarti begitu dah diduduki, ini nggak bisa ditempati pak?”  
 375.G : “Ya iya to, mosok dah diduduki meh dingo lungguh neh”  
 376.S3 : “Oiyo”  
 377.G : “Kalau dia sudah duduk di sini, berarti yang tersisa kan tinggal tujuh”  
 378.S3 : “Berarti 8! Pak”  
 379.*[Bel berbunyi jam pelajaran berakhir]*  
 380.G : “Key, cek jawaban yang tadi *[G menulis 85 untuk jawaban dari soal lebih dari 300 ganjil tidak boleh berulang]* , jawaban yang tadi prasyarat terakhir tiga tadi ya.”  
 381.*[G kembali ke meja G dan duduk di kursi G karena pada saan itu ada doa malaikat, maka semua terdiam seketika karena sedang berdoa]*  
 382.*[Doa malaikat selesai, suasana kelas mulai gaduh]*  
 383.S7 : “Pak 85 ya jawabannya?”  
 384.G : “Ya silahkan dihitung”  
 385.S7 : “Yang mana pak?”  
 386.G : “Yang terakhir, yang tadi, yang tiga syarat tadi lo, yang terakhir saya meminta mencari satu-satu itu lo. Kalau kalu buat pasti akan ketemu polanya dan pola itu nanti dirumuskan”  
 387.*[G membawa buku dan tas keluar kelas bersama peneliti]*

**TRANSKRIP PERTEMUAN III**

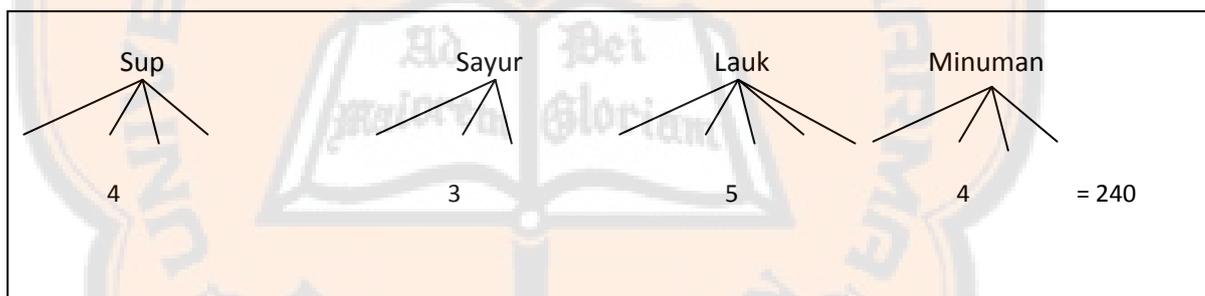
**07 September 2011**

**Jam ke 1 dan 2**

Keterangan :

- G : Guru  
 SS : Semua siswa  
 BS : Beberapa siswa
- S1, S2, S3,...,S28 : siswa-siswa kelas XI IPA 3  
 SMA Kolese De Britto yang diamati.

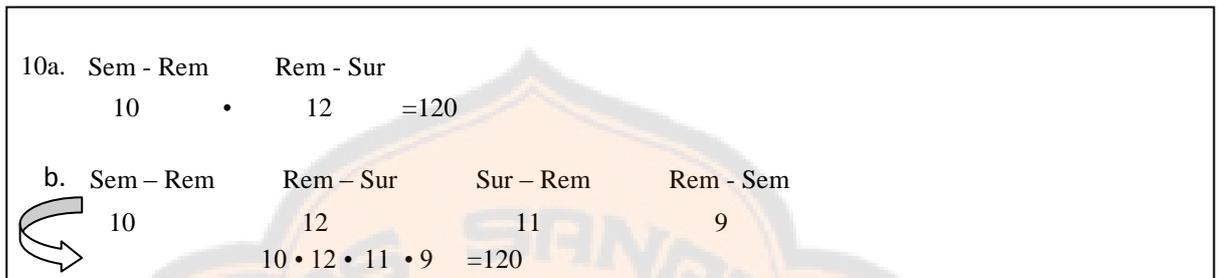
1. G : [G memasuki ruangan dan duduk di kursi Guru]
2. [S14 memimpin doa mengawali pelajaran]
3. G : [G duduk di kursi guru dan mulai membuka pelajaran] “Silahkan keluarkan buku matematikamu, buku yang lain silahkan dimasukkan [G mengambil buku ajar dan membukanya] kita akan melanjutkan yang kemarin, namun sebelumnya hasil ulangan kemarin sangat jelek sekali, harus berfikir ulang tentang jurusanmu atau bekerja keras lagi...”
4. [BS terlihat kecewa dari hasil ujian itu]
5. G : “Siapa yang sudah mengerjakan no 5 – 9?” [BS mengacungkan tangan] OK yang dipelajari kemarin adalah Filling Slot/ aturan pengisian tempat, ada beberapa cara ...
6. G : “Siapa yang sudah mengerjakan? Silahkan maju...” [G bertanya kepada SS]
7. [BS maju mengerjakan soal no 5 - 9]
8. [G membuka-buka buku ajar saat siswa-siswa mengerjakan di papan tulis]
9. BS : [Setelah BS tersebut selesai mengerjakan soal – soal itu, G bertanya kepada SS]. “OK cek dulu . . .bagi yang tidak mengerjakan ini menjadi sesuatu yang sulit dan ... [G menyuruh siswa yang mengerjakan soal tsb di papan untuk maju menjelaskan]
10. S9: [maju menjelaskan jawabannya tersebut] “dari soal no 5 itu diketahui ada sup, sayur, lauk, dan minuman ... pakai diagram pohon [sambil ditulis di papan]... tinggal kalikan saja. [lihat gambar 3.1]



Gambar 3.1

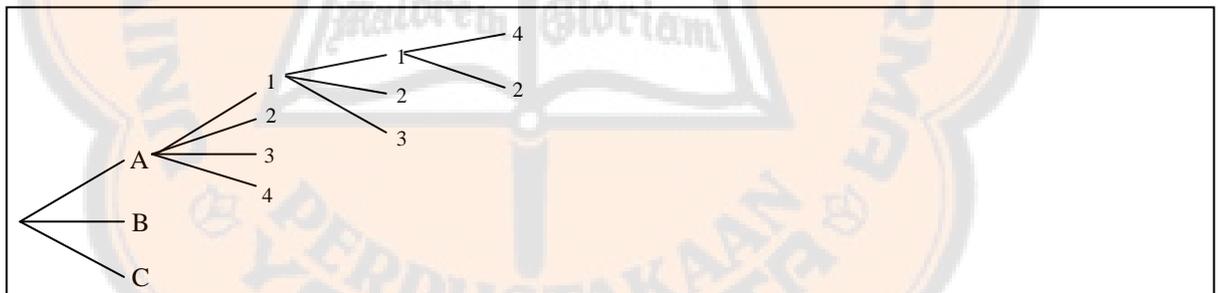
11. BS : “loh...” [merasa kurang setuju (keberatan dalam menerima keputusan) dengan caranya yang tinggal kalikan saja]
12. G : [G menyetop S5 dalam menjelaskan dan bertanya kepada SS] “keberatanmu apa?”
13. G : “Ya OK...kalo mau dibuat dengan diagram pohon...” [G merespon jawaban S5 yang sudah benar itu serta menjelaskan lebih mendalam dengan menuliskan di papan]
14. G : “dong ra?” [G bertanya kepada BS sambil menatap wajah BS]
15. BS : “Dong...” [SS menjawab secara serempak dan penuh keyakinan]
16. G : “selanjutnya yang lain sama seperti itu ya.” ”ini adalah soal untuk membantu kamu memahami konsep secara gampang . . .” [G berkata kepada BS dalam pembahasan soal 6 – 9]
17. G : [G menunjuk 4 anak untuk mengerjakan soal no 10 – 17 di papan tulis]
18. G : [G melihat buku ajar setelah menunjuk beberapa anak yang dibagi ke dalam kelompok untuk mengerjakan soal latihan di buku ajar]
19. G : “no 17 diganti 18 karena 17 hampir sama dengan no 15” [G mengatakan kepada siswa yang ditunjuk mengerjakan no 17, G sambil melihat buku ajar]
20. G : “Ayo kerjakan dengan kelompoknya masing – masing.” [G sambil berjalan melihat kerja siswa]
21. G : “Sampai 07.30 (15 menit) kerjanya!” [G berkata kepada BS]
22. [dalam proses pengerjaan soal – soal itu, BS bertanya kepada G saat mengalami kesulitan]
23. G : “OK sudah, yang piket tolong papan dihapus dulu” [BS maju untuk menghapus papan]

- 24. G : “OK, yuks no 10 dulu maju dst” [G menyuruh BS untuk maju mengerjakan soal –soal tersebut] “Tulis dulu jawabannya, kemudian jelaskan.”
- 25. BS : [BS maju mengerjakan soal – soal tersebut]
- 26. G : “OK sudah, jelaskan dulu...yang lain perhatikan dulu biar tahu mengapa jawabannya bisa begitu, kelompok lain perhatikan dulu” [G menyuruh S yang maju tsb untuk menjelaskan, dan siswa lain disuruh memperhatikan].
- 27. S10: “Disoalnya itu tertulis bahwa kalau . . .Rembang-surabaya 12, kalau pertanyaannya a. ada berapa kemungkinan...” [S10 menjelaskan didepan dengan menunjuk apa yang dimaksud dalam pembicaraannya dengan membawa buku ajar, pekerjaan siswa dapat dilihat pada gambar 3.2].



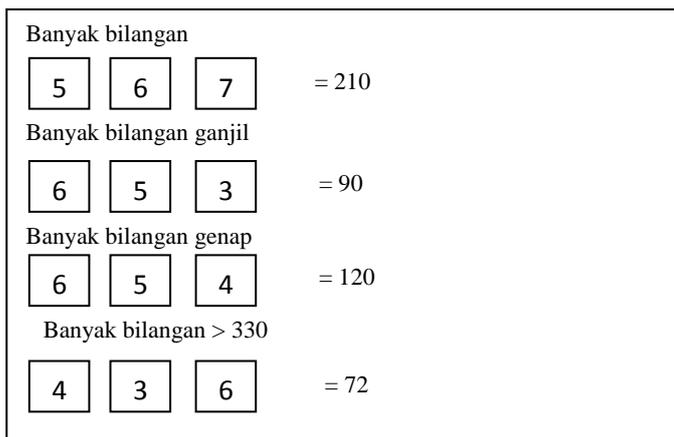
Gambar 3.2

- 28. “OK jelas atau ada pertanyaan dulu?” [G memberikan kesempatan kepada S lain untuk bertanya].
- 29. S3 : “Kenapa kok antara yang pulang dengan yang pergi tidak ditambahkan?” [Salah satu siswa bertanya kepada S<sub>x</sub> yang menjelaskan tadi].
- 30. S10 : “Tadi juga berfikir begitu, terus kita coba dengan cara diagram pohon ternyata ...” [S10 menjelaskan kepada S lain].
- 31. G : “Bisa digambarkan dengan diagram pohonnya?” [G menyuruh S<sub>x</sub> tsb untuk menggambarkan diagram pohon yang dimaksud].
- 32. S10: [S<sub>x</sub> tsb menggambarkan diagram pohonnya dengan ditambah pembahasan secara lisan, diagram pohon dapat dilihat pada gambar 3.3].



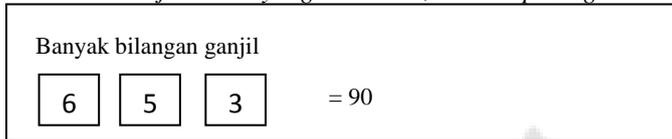
Gambar 3.3

- 33. G : “Tahu ya?” [G bertanya kepada SS dan menjelaskan ulang tentang diagram pohon itu].
- 34. G : “Baik, ya sekarang no 11!” [G menyuruh S yang mengerjakan no 11 untuk menjelaskan di depan kelas].
- 35. S7: [S7 maju untuk menjelaskan dengan menunjuk angka-angka yang dituliskan tadi, tulisan pekerjaan siswa dapat dilihat pada gambar 3.4]. “Banyak bilangan 4, 5, dan 6 ...” [S menjelaskan dengan menambah tulisan – tulisan dalam jawaban soal tsb agar mudah untuk dimengerti SS].



Gambar 3.4

36. G : “Ada pertanyaan dulu?” [G memberikan kesempatan kepada S yang mau bertanya].  
 37. S20: [Salah satu S mengangkat jari untuk bertanya]. “...ratusannya kok?”  
 38. G : “Pertanyaan dia adalah, disini kan sudah dipakai 2, kenapa ini masih ada 6 padahal jumlahnya kan ada 7 kan?” [G menjelaskan maksud dari pertanyaan S20 tsb kepada S7 yang akan menjelaskan, G sambil menunjuk kotak yang dimaksud, terlihat pada gambar 3.5].



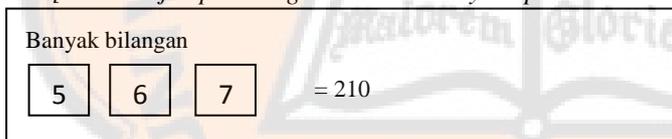
Gambar 3.5

39. [S lain ikut berfikir tentang masalah itu]  
 40. S7 : “...Empat” [S7 yang menjelaskan tsb, menjawab pertanyaan G tsb].  
 41. G : “Ha...ha...ha, berarti 4? Kenapa 4?” [G bertanya kepada S7 tsb sambil tertawa kecil].  
 42. S7 : “... karena lebih ratusan...dipakai 2 bilangan berarti ...” [S menjelaskan kepada G].  
 43. G : “semuanya ada?” [G menuliskan angka-angka dalam pembahasannya, seperti pada gambar 3.6].



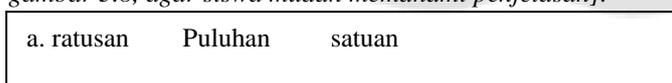
Gambar 3.6

44. BS : “Ada 7” [BS menjawab pertanyaan G tsb dengan nada pelan].  
 45. G : “OK, semua perhatikan dulu!” [G menyuruh SS untuk memperhatikan G saat akan menjelaskan dengan memandangi SS].  
 46. G : “Ok kita menuju ke [G menunjuk dengan tangan ke soal 11a, seperti pada gambar 3.7] ini ngak ada masalah ya?syaratnya tidak boleh berulang, ini bisa semua untuk satuannya kemuadian ini 6, dari mana 6?” [G menunjuk pada angka 6 dan bertanya kepada SS dari mana 6 sambil melihat SS].



Gambar 3.7

47. BS : “sudah dipakai satu” [BS menjawab dengan serentak].  
 48. G : “ Sudah dipakai satu, disini 5, kenapa 5?” [G menunjuk pada angka 5 kemudian bertanya kepada SS sambil melihat raut wajah SS].  
 49. G : “Nol boleh ngak?” [G bertanya kepada SS].  
 50. BS : “Ngak” [BS menjawab dengan serentak].  
 51. G : “Berarti, gimana?” [G bertanya lagi kepada SS].  
 52. SS : [SS berfikir sejenak].  
 53. G : “OK yang a dulu.” [G akan membahas soal 11a dengan menuliskan dipapan tulis, seperti pada gambar 3.8, agar siswa mudah memahami penjelasan].



Gambar 3.8

54. G : “Berarti nanti kan ada ratusan, puluhan, satuan...Yang menjadi ratusan?” [G memberikan penjelasan kepada siswa dengan memberikan pertanyaan yang mengarahkan ke pembahasan soal].  
 55. BS : “Enam” [BS menjawab pertanyaan guru dengan lantang, kemudian G menuliskan jawaban S tersebut di papan tulis, seperti pada gambar 3.9].

a. ratusan	Puluhan	satuan
6		

Gambar 3.9

56. G : “Yang bisa menjadi puluhan?” [G bertanya kepada SS].  
 57. BS : “Enam” [BS menjawab pertanyaan guru dengan lantang, kemudian G menuliskan jawaban S tsb di papan tulis, seperti pada gambar 3.10].

a. ratusan	Puluhan	satuan
6	6	

Gambar 3.10

58. G : “Yang bisa menjadi satuan?” [G bertanya kepada SS].  
 59. BS : “Lima” [BS menjawab pertanyaan guru dengan nada pelan, kemudian G menuliskan jawaban S tsb di papan tulis, seperti pada gambar 3.11].

a. ratusan	Puluhan	satuan
6	6	5

Gambar 3.11

60. G : “Begitu?” OK jadi ada? [G Menatap wajah SS kemudian bertanya kepadanya sambil menunjuk angka yang dimaksud dan menuliskan hasilnya 180 di papan tulis seperti pada gambar 3.12].

a. ratusan	Puluhan	satuan
6	• 6	• 5
<b>180</b>		

Gambar 3.12

61. G : “...kamu mulai, dari delapan kalau syaratnya ini lho!” [G melihat wajah – wajah S sambil menunjuk dengan kapur yang dibawanya tentang apa yang dimaksud, tulisan yang dimaksudkan oleh guru terlihat pada gambar 3.13] “Kalau tidak ada syaratnya, bebaskan?”

a. Banyak bilangan

5	6	7	= 210
---	---	---	-------

b. Banyak bilangan **ganjil**

6	5	3	= 90
---	---	---	------

c. Banyak bilangan **genap**

6	5	4	= 120
---	---	---	-------

d. Banyak bilangan **> 330**

4	3	6	= 72
---	---	---	------

Gambar 3.13

62. G : “OK yang b, bilangan ganjil ...bilangan ganjil dimulai dari...satuannya 3 terus... 6 atau 7? Boleh berulang berarti nggak boleh 7 kan?” [G memberikan penjelasan dengan cara menulis dipapantulis, seperti pada gambar 3.14, untuk mempermudah pemahaman siswa selain itu G juga memberikan pertanyaan kepada SS].

a. ratusan	Puluhan	satuan
6	6	5
b.		3

Gambar 3.14

63. BS : “Iya” [BS menjawab dengan serentak].  
 64. G : “Enam.... disini?” [G menuliskan 6 di puluhan terus G bertanya kepada SS sambil menunggu menuliskan apa yang dikatakan SS pada bagian ratusan, seperti pada gambar 3.15].

a. ratusan	Puluhan	satuan
6	6	5
b.	6	3

Gambar 3.15

65. BS : “Empat” [BS menjawab 4]. [G menuliskan apa yang dikatan siswa di papan tulis, seperti pada gambar 3.16]

a. ratusan	Puluhan	satuan
6	6	5
b. 4	6	3

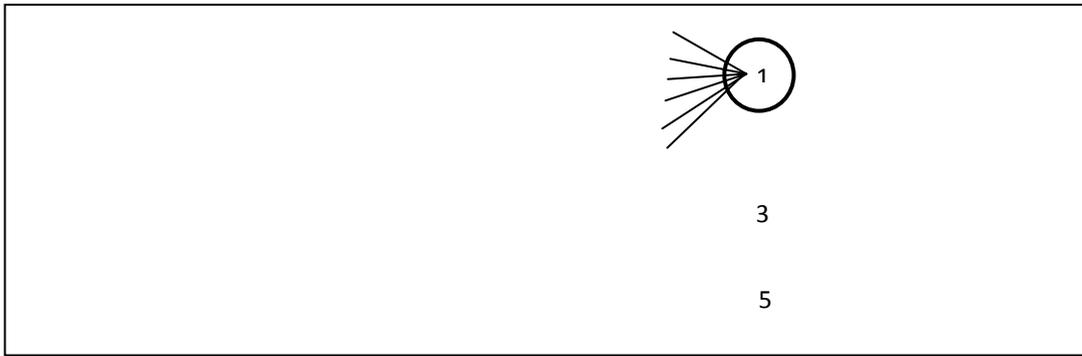
Gambar 3.16

66. G : “Kenapa empat?” [G memberikan pertanyaan kepada SS sambil menatap wajah S].  
 67. BS : “...dikurangi satu...” [BS menjawab dengan nada kecil].  
 68. G : “Disini 4 atau 5?” [G memberikan pertanyaan lagi kepada S].  
 69. BS : “Empat” [BS serentak menjawab 4].  
 70. G : “OK, misalkan saya mulai dari 3, yang bisa menjadi ini?” [G memberikan sedikit tambahan pertanyaan yang akan membawa S kedalam pemahaman].

Ratusan	puluhan	satuan
4	6	3
5	5	3

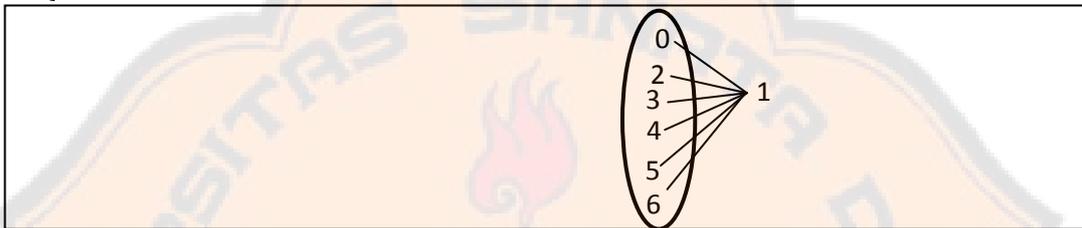
Gambar 3.17

71. BS : “Lima” [BS menjawab dengan serentak].  
 72. G : “Lima...disini?” [G kembali bertanya kepada SS]  
 73. BS : “Lima” [BS menjawab dengan serentak].  
 74. G : “Lima, berarti yang mana yang benar?” [G menuliskan jawabanya di papn tulis seperti pada gambar 3,17, kemudian kembali bertanya kepada SS, G menyangkut pautkan dengan jawaban SS sebelumnya].  
 75. BS : “Yang bawah” [BS menjawab dengan kurang nyakin atas jawabannya].  
 76. G : “Yang bawah atau yang atas?” [G bertanya kepada SS lagi, agar SS yakin atas jawabannya].  
 77. BS : “Yang bawah” [Kembali SS menjawab yang bawah].  
 78. G : “OK, kita lihat ...1, 3, 5 kemungkinan nanti ini adalah ada berapa?” [G menuliskan pembahasannya dengan menggunakan diagram pohon yang ditulis di papan tullis, seperti pada gambar 3.18, kemudian G menunjuk pada angka 1].



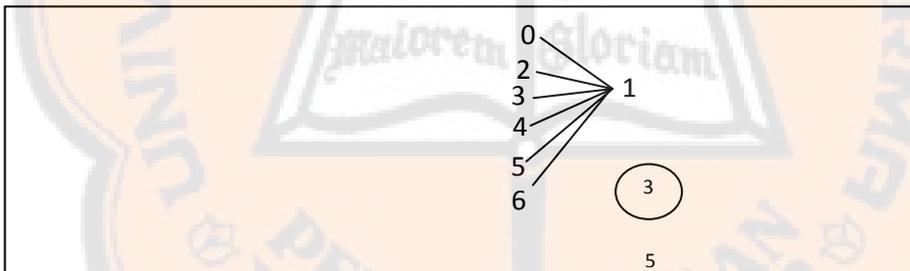
Gambar 3.18

- 79. BS : “Enam” [BS menjawab].
- 80. G : “Enam,Bener? Berapa saja?” [G melanjutkan diagram pohonnya].
- 81. BS : [BS berfikir sejenak].
- 82. G : “0, 2, 3, 4, 5, 6” [G menuliskan 0, 2, 3, 4, 5, 6 dipapan pada diagram pohon tsb, seperti pada gambar 3.19]



Gambar 3.19

- 83. G : “Ini ada?” [G bertanya kepada SS, menuju ke diagram pohon, G menunjuk pada angka 3 yang dilingkari pada gambar 3.20].



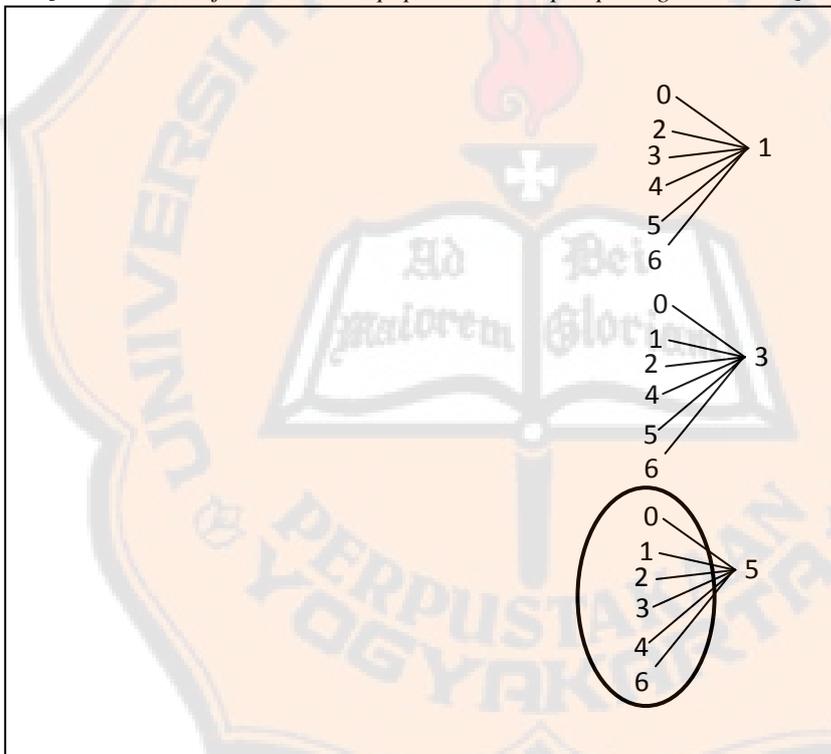
Gambar 3.20

- 84. BS : “Enam” [BS menjawab pertanyaan G].
- 85. G : “Enam juga, OK [G menuliskan dipapantulis dan melanjutkan diagram pohon itu].
- 86. BS : “0, 1, 2, 4, 5, 6, “ [BS menjawab, melaanjutkan diagram pohon tsb].
- 87. G : [G menuliskan jawaban S tsb di papan tulis melanjutkan diagram pohon itu, seperti pada gambar 3.21].



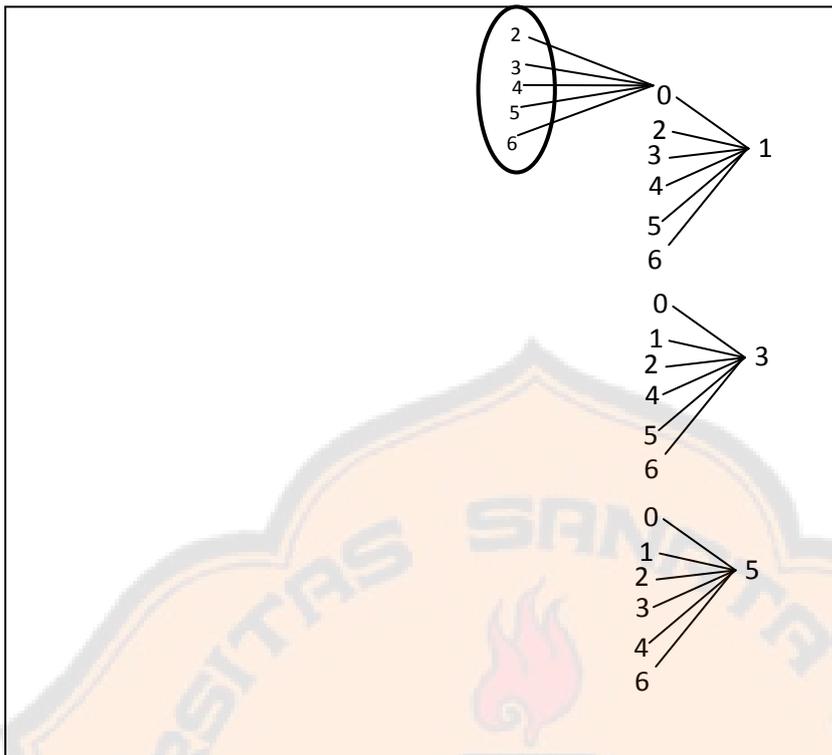
Gambar 3.21

- 88. G : “OK, ini?” [G bertanya kepada SS dalam melanjutkan mengisi diagram pohon tsb dengan menunjuk angka 5].
- 89. BS : “0, 1, 2, 3, 4, 6,” [BS menjawab pertanyaan G tadi].
- 90. G : [G menuliskan jawaban tsb di papan tulis, tampak pada gambar 3.22].



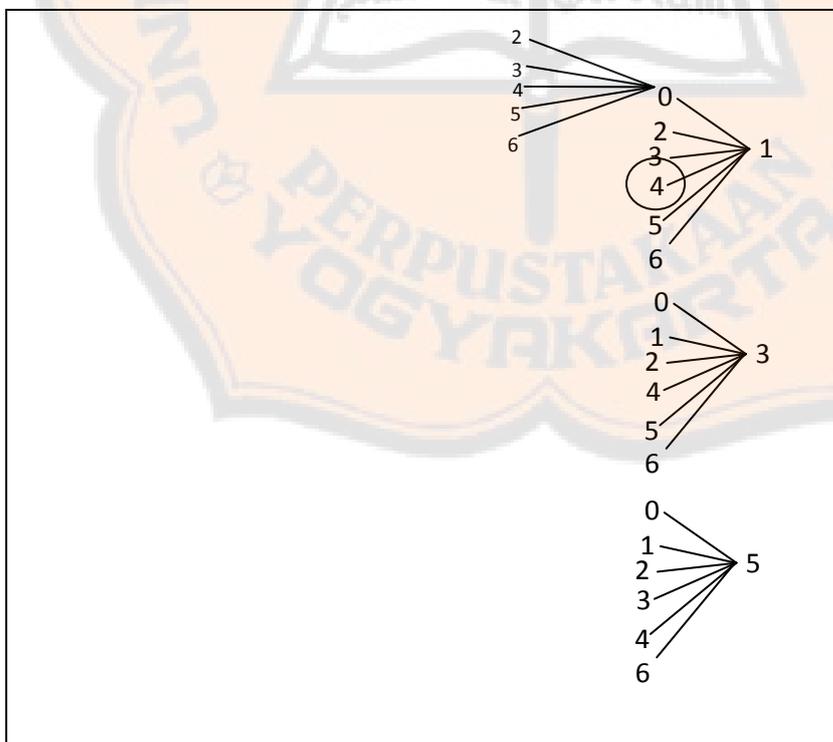
Gambar 3.22

- 91. G : “OK, sekarang kalau dia Nol, maka nanti ada, ada berapa?” [G melanjutkan diagram pohonnya, sambil menuliskan dipapan tulis].  
[BEL]
- 92. BS : “2, 3, 4, 5, 6” [BS menjawab pertanyaan G, kemudian G menuliskan jawaban siswa tersebut di papan tulis, seperti pada gambar 3.23].



Gambar 3.23

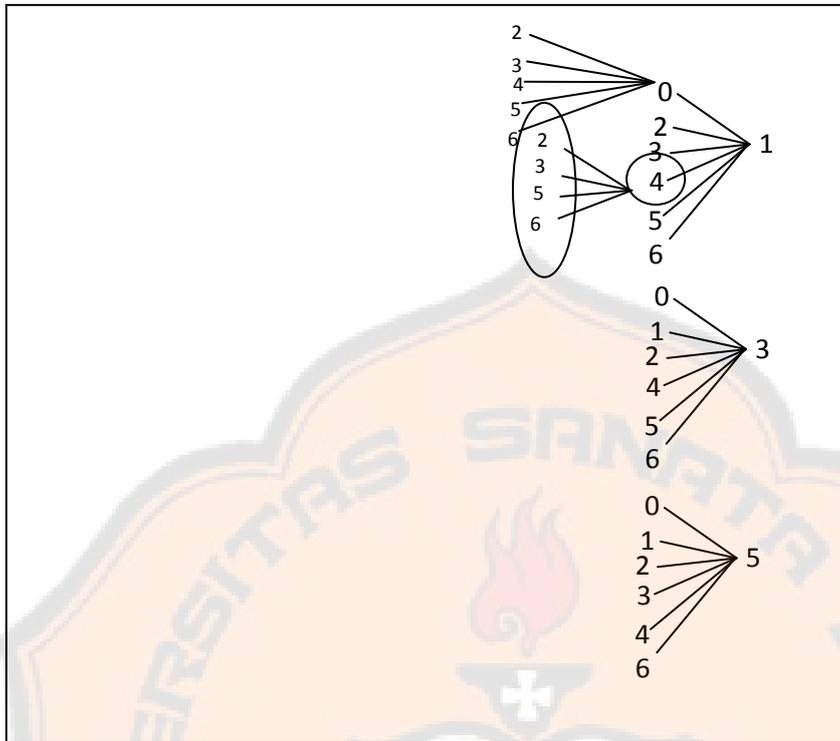
- 93. G : “Ada berapa?” [G kembali memberikan pertanyaan kepada SS].
- 94. BS : “Lima” [BS menjawab pertanyaan G dengan serentak].
- 95. G : “OK kalau dia bukan Nol, tak ambil ini...ada?” [G melingkari angka , tampak seperti gambar 3.24] “ada?”



Gambar 3.24

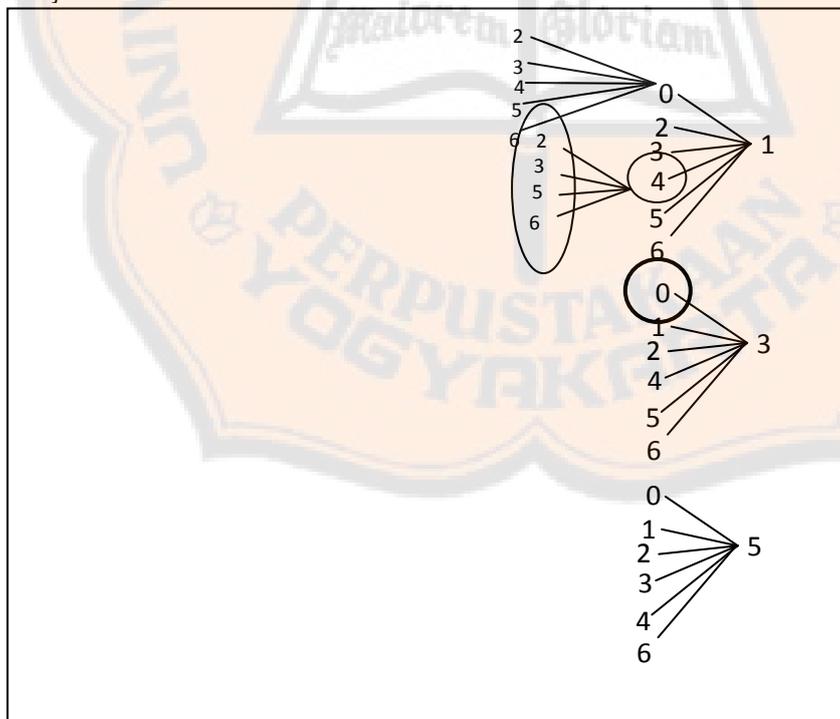
- 96. BS : “...2...3...0” [BS menjawab pertanyaan G tsb dengan saling bersahutan antar temannya].
- 97. G : “Nol boleh nggak?” “ya, berarti?” [G bersap menuliskan jawaban yang diucapkan S].

98. BS : “2, 3, 5, 6 [BS menjawab secara serentak].  
 99. G : [G menuliskan jawaban yang diucapkan S serta dilingkari, seperti pada gambar 3.25].



Gambar 3.25

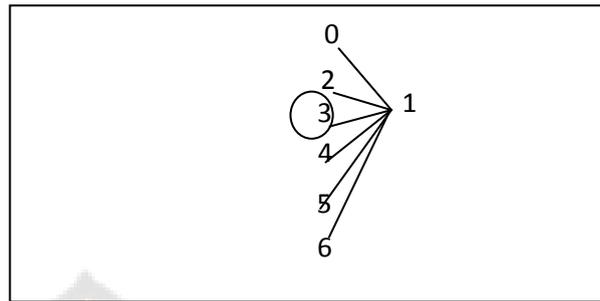
100. G : “...bener? Kalau ini?” [G menunjukkan angka 0 di diagram berikutnya, yang dilingkari pada gambar 3.26].



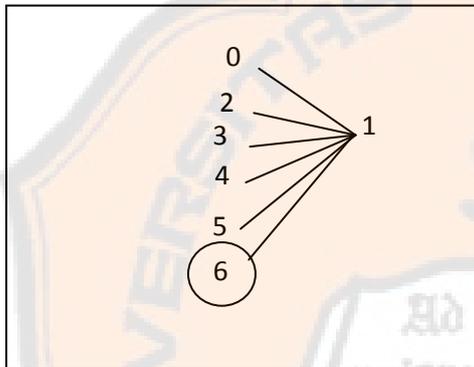
Gambar 3.26

101. G : [G berbalik ke diagram pohon sebelumnya, G menunjukkan angka 3 seperti pada gambar 3.27] “kalau disini ada berapa?”

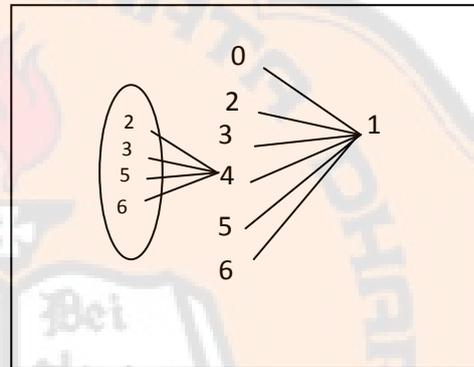
Gambar 3.27



102. SS : [Berfikir sejenak].  
 103. G : “Kalau yang ini?” [G menunjuk di angka 6] “...adalah 6, ada berapa?empat juga.” [G memberikan penjelasan dengan menuliskan hasilnya yang dimaksud,menunjuk angka 2,3,5,6 yang dilingkari, seperti pada gambar 3.28 dan gambar 3.29].

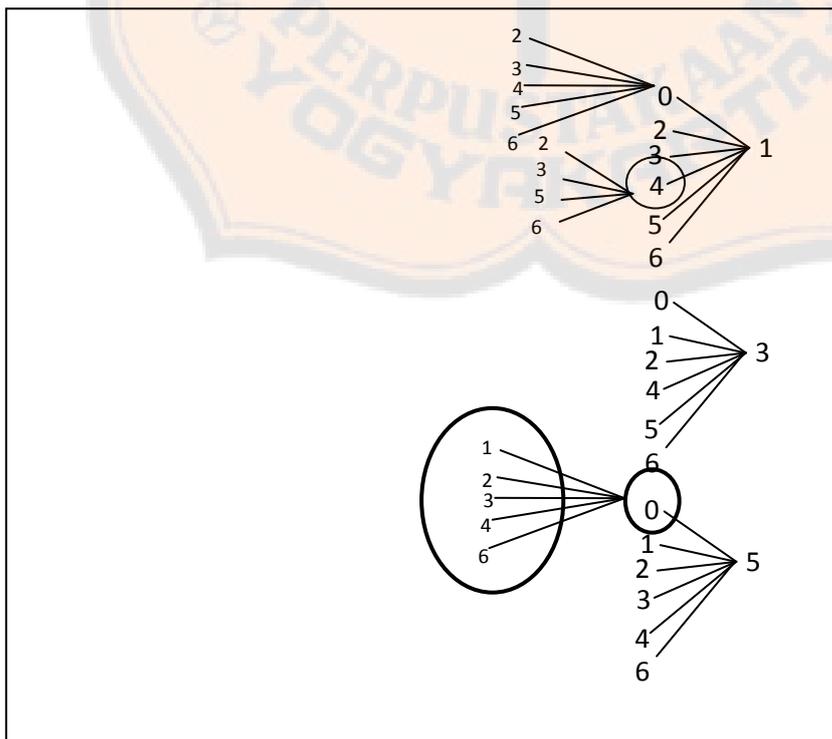


Gambar 3.28



gambar 3.29

104. G : “OK, nanti kalau disini berapa?” ...1, 2, 3, 4, 6....ada 5” [G menunjuk angka 0 di diagram yang ke-3 serta menuliskan jawabannya di papan tulis, seperti pada gambar 3.30. Sedangkan BS mengikuti ucapan yang dikatakan G sambil memperhatikan G].



Gambar 3.30

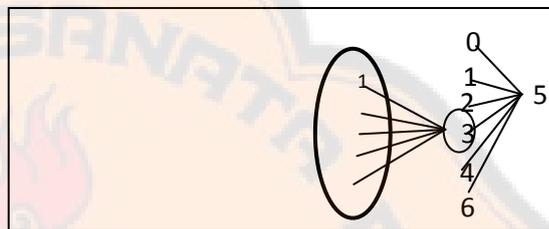
105. G : “Kalau yang ini [G menunjuk angka 3 pada diagram pohon ke-3, seperti pada gambar 3.31] Berapa?”

Gambar 3.31

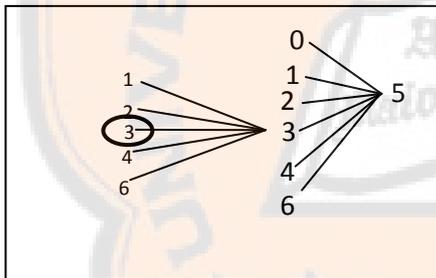


106. BS : “Satu” [BS menjawab sedangkan BS lain diam dan seakan berfikir].  
 107. G : “1, 2, 3, 4, 6, ada?” [G memberikan jawaban tsb kemudian menuliskan di diagram itu, seperti pada gambar 3.32].

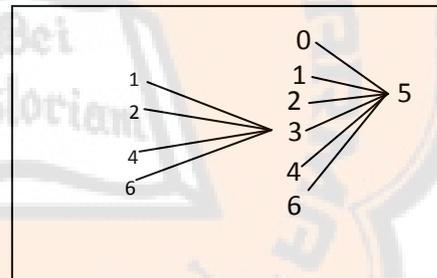
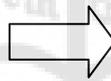
Gambar 3.32



108. BS : “Tiga itu ...” [BS berfikir sejenak, merasa kurang setuju dengan 3 itu].  
 109. G : [G menghapus angka 3 pada gambar 3.33 yang ditulisnya sehingga menjadi tulisan seperti pada gambar 3.34]. “ada 4”

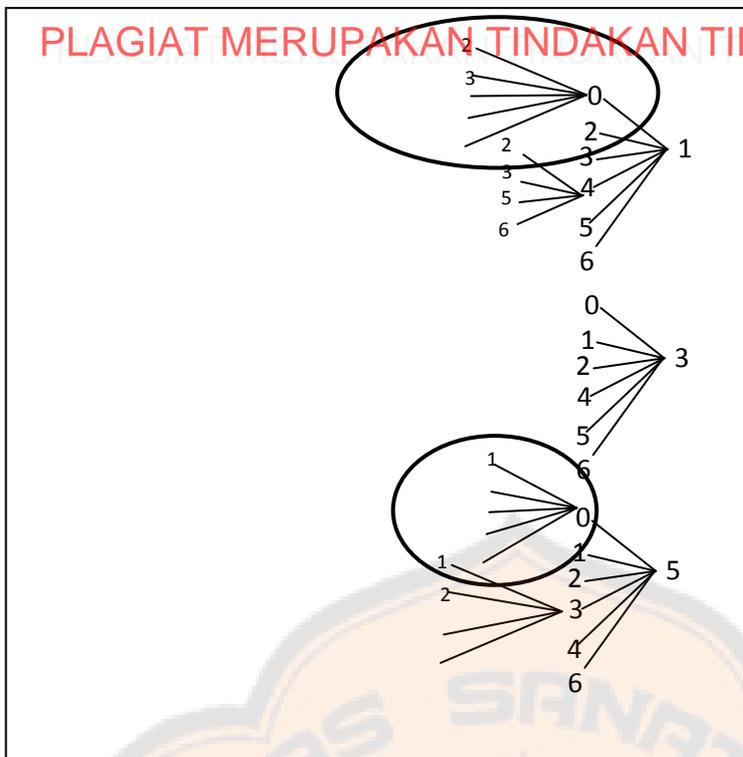


Gambar 3.33



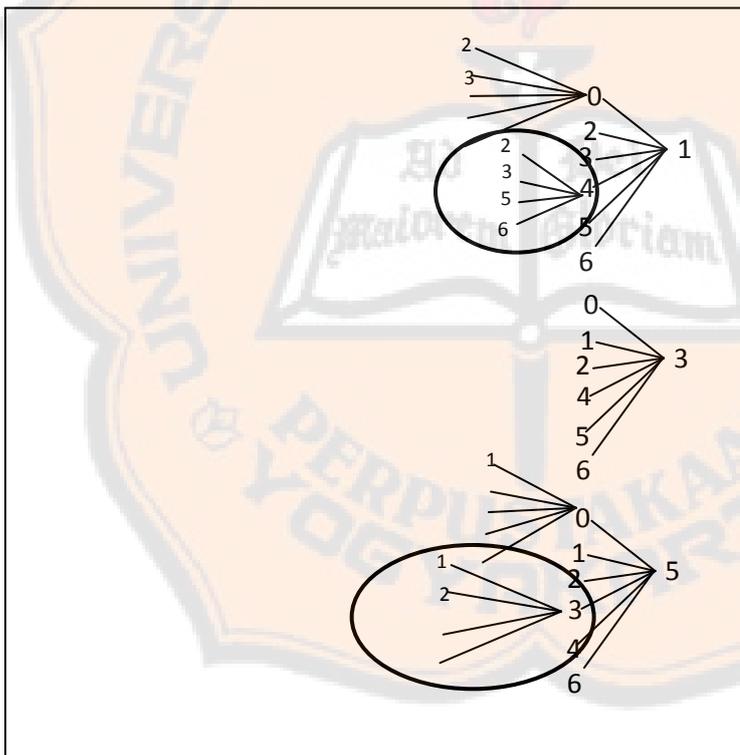
gambar 3.34

110. G : “OK, sekarang kamu lihat polanya!” [G menyuruh SS untuk melihat pola yang terjadi dari beberapa langkah diagram pohon yang baru saja dilakukan dalam pembahasan]  
 111. G : “jadi berapa banyak nanti, berapa banyak?” [G berdiri di depan kelas lalu bertanya kepada SS sambil melihat wajah SS].  
 112. G : “Kalau yang ada Nolnya, 5 iya tow?” [G menunjuk pada diagram pohon tsb untuk memperjelas pemahaman S, seperti pada gambar 3.35].



Gambar 3.35

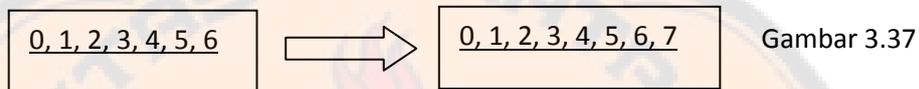
- 113. BS : “Lima, iya” [BS berfikir sejenak sambil melihat penjelasan G].
- 114. G : “Kalau yang tidak ada Nolnya?” [G kembali melingkari yulisan di papan tulis seperti pada gambar 3.36].



Gambar 3.36

- 115. BS : “Empat” [BS menjawab pertanyaan G].
- 116. G : “Empat, berarti iki piye?” [G bertanya kepada SS].
- 117. SS : [SS berfikir tentang masalah itu].
- 118. G : “Berarti untuk yang memuat Nol, maka nanti ada berapa? Lima, 4nya ka nada 3 kan, 5..., Nol kan, 1 (Nolnya kan 1, dihitung 1, kemudian ini ada 3, ada berapa? 15. [G menjelaskan kepada SS dengan dituliskan di papan tulis].
- 119. G : “Yang tidak memuat Nol, ada berapa?” [G bertanya kepada SS]
- 120. BS : “Empat” [BS menjawab empat dengan lantang].
- 121. G : “Empat,...berapa?” [G kembali bertanya kepada SS].

- 122. BS : “Empat...” [BS kembali menjawab empat].
- 123. G : “Empat, bener ada empat?” “1, 2, 3, 4, 5” [G kembali menghitung pada diagram pohon sebelumnya] “ini kan?” [G mengganti angka 4 tadi dengan angka 5].
- 124. BS : “Iya” [BS menjawab secara serempak].
- 125. G : “ada berapa?” “Berarti ada?” [G berhenti sejenak dalam menjelaskan, lalu melihat SS].
- 126. SS : [BS berfikir sejenak].
- 127. G : [G menuliskan hasilnya dan dilingkari biar jelas/mudah dilihat S] “Berarti yang bener yang mana?”
- 128. G : [G menuju pada corat-coretan pembahasan awal yang b] “Ini bener nggak?” [G menggarisbawahi yang dimaksud & menulis ya].
- 129. SS : [SS sejenak berfikir].
- 130. G : “Logikanya kan ini sebenarnya” [G menunjuk pada diagram pohon yang dibuatnya dalam pembahasan].
- 131. G : “Ngeriti?”...”ya, jadi jangan...ingat kalau ada Nol, kamu harus hati-hati kalau ada Nol, tidak akan menjadi masalah kalau tidak ada Nol kan?” [G menutup angka 0 dengan telapak tangannya]
- 132. G : “Misalkan ini saya buat 7, [G mengganti tulisan yang ada di papan tulis, seperti pada gambar 3.37] pertanyaan b ada masalah nggak?ada berapa, 1, 2, 3, 4.....[G menghitung angka-angka yang tertulis di papan kemudian menuliskann] 4 ganjil kan? Terus tempat kedua?enam, iya tow?” [G menjelaskan kepada SS di papan tulis sambil menuliskannya di papan tulis seperti pada gambar 3.38].

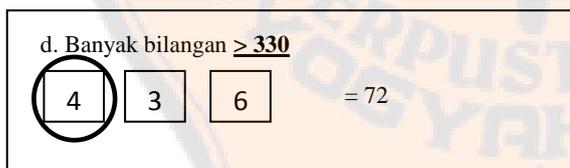


Gambar 3.37



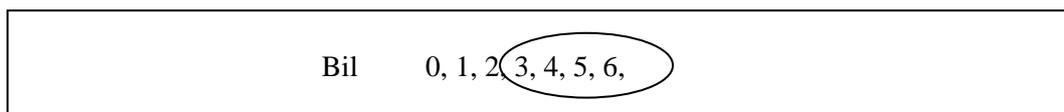
Gambar 3.38

- 133. BS : “Iya enam” [BS menjawab secara pelan].
- 134. G : “Tapi kalau ada Nol, kamu harus hati – hati” [G memberikan peringatan kepada SS] “Ini akan membantu...[G memberikan penjelasan dengan menunjukkan pada langkah – langkah diagram pohon yang dibuat tadi].
- 135. G : “OK berarti nanti kamu bisa mengerjakan yang ini” [G menunjukkan ke salah satu soal yang tertulis di papan tulis].
- 136. G : “OK sekarang kita periksa yang d dulu, ini kita tinggalkan ya? tapi kamu kerjakan sendiri ya? [G akan memeriksakan jawaban soal yang d terlebih dahulu, sedangkan yang c ditinggalkan namun G berpesan pada SS untuk tetap dikerjakan sendiri].
- 137. G : “OK, hanya gunakan lebih dari 330, empat itu dari mana?” [G mulai membahas dengan bergerak menuju pembahasan yang d di papan tulis, guru melingkari angka 4 seperti pada gambar 3.39].



Gambar 3.39

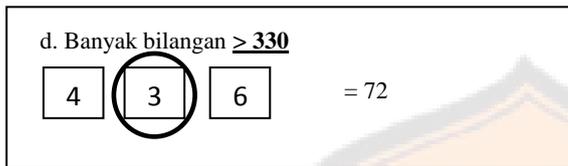
- 138. BS : [BS berfikir sejenak].
- 139. G : “Tiga dipakai?satu, dua, tiga ...” [G menunjuk pada angka yang dimaksudnya seperti pada gambar 3.40].



Gambar 3.40

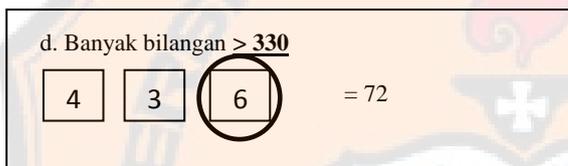
- 140. BS : “Empat” [ BS menjawab secara serentak].
- 141. G : “OK” [G menuliskan 305di papan tulis]

142. G : [G meletakkan jari telunjuknya di angka 305 yang ditulisnya dan menatap SS] “Ada kemungkinan, kalau kamu pakai empatnya disini kan bisa, tiga, nol, lima....iya kan?” [G menunjukkan angka 4 pada gambar 3.39].
143. G : “Bener nggak? [G bertanya pada salah satu S yang duduk dibarisan depan] ...angka puluhan”
144. S<sub>y</sub> : “...tambah tiga, 4, 5, 6..” [S<sub>y</sub> menjawab pertanyaan G].
145. G : “ee...eeee...OK yang ini, diatas berapa? [G bertanya kepada S<sub>y</sub>, G sambil melingkari angka 3 seperti pada gambar 3.41].



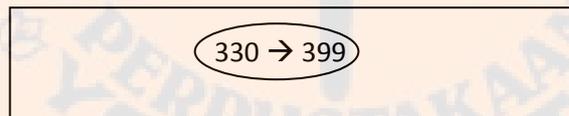
Gambar 3.41

146. S3 : “4, 5, 6” [S3 menjawab pertanyaan G].
147. G : “4, 5, 6, tiga ini dari ini?” [G menunjukkan pada bilangan yang dimaksud].
148. BS : “Ya”
149. G : “OK, terus yang ini?” [G menunjukkan dengan tangan, angka 6 pada pekerjaan siswa tadi, seperti pada gambar 3.42].



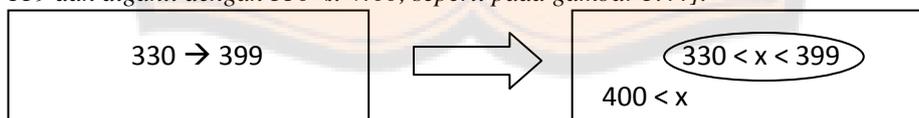
Gambar 3.42

150. S3 : “...Nol sampai...” [S3 menjawab pertanyaan G].
151. G : “ee...eee...OK, kita cek.” [G merespon jawaban S3 tsb serta mengajak SS untuk mengecek kebenaran jawaban S<sub>y</sub>].
152. G : [G bersama S akan melakukan pengecekan] “Ada yang lebih dari 330 sampai dengan 399 bahkan, kita kelompokkan menjadi ini...iya kan?” [G menuliskan 330 – 339 dan dilingkari, seperti pada gambar 3.43].



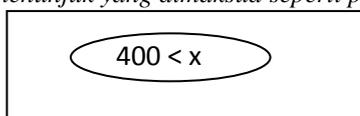
Gambar 3.43

153. G : “Lebih dari ini, atau x antara inilah, antara 400 kemudian x nya lebih besar 400...” [G menghapus 330 – 339 dan diganti dengan 330 < x < 400, seperti pada gambar 3.44].



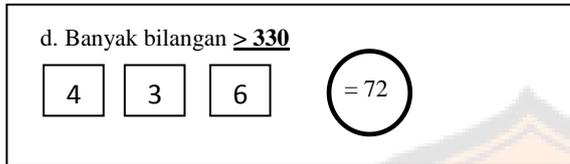
Gambar 3.44

154. G : “Yang lebih dari 400, ada berapa?” [G memberikan pertanyaan – pertanyaan kepada SS sambil menunjuk yang dimaksud seperti pada gambar 3.45].



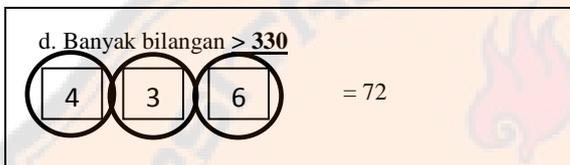
Gambar 3.45

155. SS : [SS berfikir sejenak].  
 156. G : “Yang lebih dari 400, tiga, ini semua dipakai kan untuk ratusannya, OK terus?” [G memberikan pertanyaan – pertanyaan kepada SS].  
 157. BS : “Enam” [BS menjawab pertanyaan G, sedangkan BS yang lain sibuk berfikir].  
 158. G : “enam, lima, berapa?berapa?” [G memberikan pertanyaan lagi kepada SS].  
 159. BS : “..Oh iya...” [BS sibuk berfikir].  
 160. G : “Sembilan puluh, yang lebih dari 400an ya 90, yang ini...iya kan?” [G menunjuk pada tulisan 72, seperti pada gambar 3.46].



Gambar 3.46

161. G : “OK kamu pakai ini, [G menunjuk pada tulisan/angka 436 seperti pada gambar 3.47], tapi coba misalkan 4,berapa? [G menuliskan di papan tulis, seperti pada gambar 3.48] 0, 1, masuk disini nggak?masuk dihitung kamu nggak?” [G menunjuk pada kotak – kotak pengisian tempat 4 3 6].

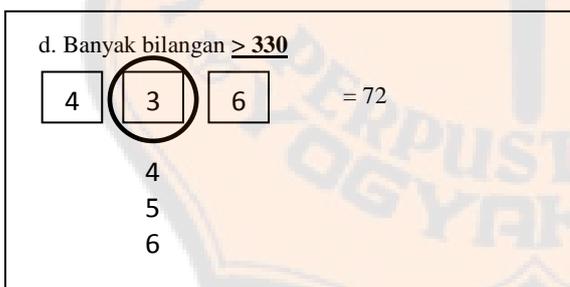


Gambar 3.47



Gambar 3.48

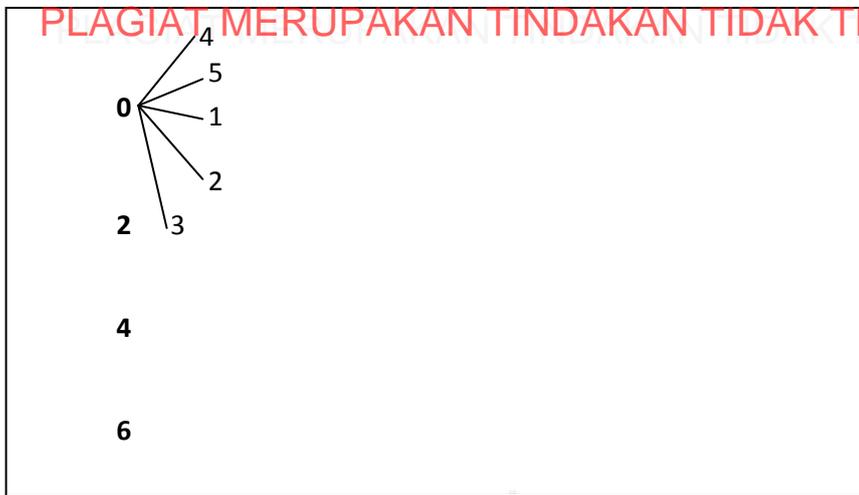
162. BS : “Nggak” [BS menjawab dengan pelan].  
 163. G : “Nggak, padahal dia memenuhi?” [G kembali memberikan pertanyaan kepada SS].  
 164. BS : “Iya” [BS menjawab pertanyaan G].  
 165. G : “iyakan, tetapi tidak disini mengapa?” [G menunjuk pada kotak-kotak pengisian tempat 4 3 6].  
 166. G : “Mengambil disini hanya?” [G bertanya kepada SS sambil melingkari pada 3].  
 167. BS : “4, 5, 6, “ [BS menjawab secara urut].  
 168. G : “4, 5, 6, [G menuliskan apa yang diucapkan S, seperti pada gambar 3.49] padahal ada kemungkinan 0, 1, 2, 3, dia tidak terhitung disini.” [G menjelaskan sambil menunjuk angka – angka yang dimaksud].



Gambar 3.49

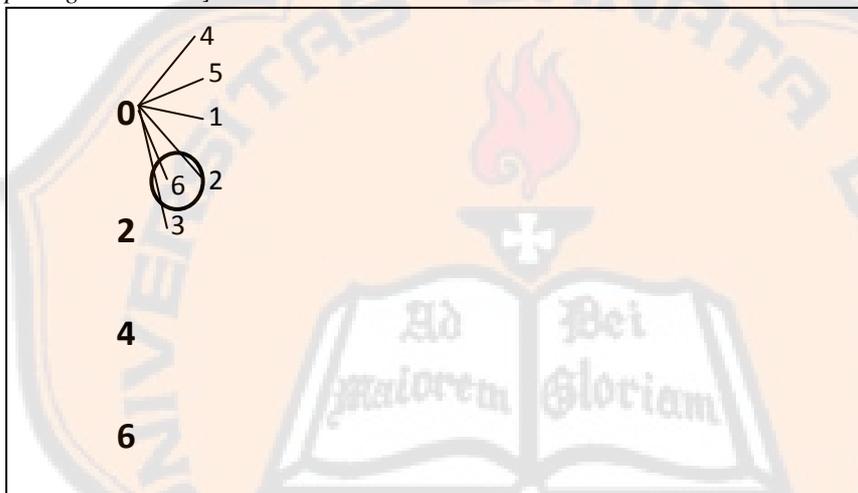
169. G : “Dong ya?” [G menanyakan kepada SS apakah sudah jelas atau belum].  
 170. G : “Yang lebih dari 400 saja, sepakat ya? Yang lebih dari 400 itu ada ini...” [G menjelaskan dengan menunjuk angka – angka yang dimaksud].  
 171. G : “Ratusan ada?” [G bertanya kepada SS].  
 172. BS : “3”  
 173. G : “Puluhan ada?” [G bertanya kepada SS].  
 174. BS : “6”  
 175. G : “Satuan ada?” [G bertanya kepada SS].  
 176. BS : “5”  
 177. G : “OK sekarang yang antara ini.” [G menunjuk & menggarisbawahi  $330 < x < 400$ ].  
 178. G : “Jadi kita memisah, ada berapa?”

179. BS : “Tiga” [BS menjawab pertanyaan G tsb dengan lantang].
180. G : “Tiga...boleh, tiga berarti nanti akan ada 1, hanya 1 tow?satunya ini diperoleh dari mana?” [G menjelaskan di depan dengan menunjuk angka – angka yang dimaksud dengan tangannya].
181. BS : “Tiga” [BS menjawab pertanyaan G tsb].
182. G : “Angka 3 ini kan [G menunjuk angka 3 yang dimaksud] sebagai ratusan kan?”
183. BS : “Iya” [BS menjawab pertanyaan G tsb].
184. G : “OK satu...kemudian puluhannya?” [G kembali memberikan pertanyaan kepada SS].
185. BS : “Tiga” [BS menjawab pertanyaan G].
186. G : “Tiga...dari mana?” [G bertanya kepada SS].
187. BS : “4, 5, 6...” [BS menjawab dengan suara yang kecil].
188. G : “4, 5, 6...karena harus lebih dari ini” [G menunjuk pada angka 330].
189. G : “Kemudian...disini satuannya ada 5, maka nanti aka nada 15, jumlahnya ada 105 [G menuliskan  $3.5=15$ ]...wes?”
190. G : “yang c kamu kerjakan sendiri, kasusnya hampir sama dengan itu, e...ini lebih spesifik lagi karena nanti 0 dibutuhkan dalam bilangan genap kan, 0 kan masuk sebagai satuan...” [G memberikan sedikit penjelasan kepada SS dalam memecahkan soal yang c].
191. G : “OK...ada pertanyaan dulu?” [G memberikan waktu kepada SS untuk bertanya].
192. S23 : “Pak...” [S23 mengangkat tanganya untuk bertanya].
193. G : “Yak...”
194. S23 : “...itu yang ada bilangan nolnya itu, harus ditambah gitu ya Pak?harus dua cara gitu lho Pak?Nggak bisa langsung?” [S23 menyebutkan pertanyaan kepada G].
195. G : “Ya,hati – hati nggak bisa langsung, nanti kan kalau langsung jadinya seperti apa?seperti ini kan?” [G menunjukkan pada salah satu pekerjaan siswa yang tadi maju].
196. G : “Kamu binggung akan menentukan disini kan?[G menunjukkan pada jawaban sebelumnya] kadang ini membantu...diagram pohon ini akan membantu menemukan polanya...” [G menunjukkan pada salah satu pembahasan sebelumnya]
197. G : “Yow...berikutnya 12, atau mau mengerjakan yang c dulu?” [G memberikan pilihan kepada SS sambil berdiri di depan kelas].
198. S17 : “pak...” [S17 mengacungkan tangannya untuk bertanya].
199. G : “Iya...” [G menyahut panggilan S<sub>b</sub>].
200. S17 : “...satuan baru ratusan, puluhan pengaruh nggak Pak, kalau penggaruh....urutan yang bener?” [S17 bertanya kepada G].
201. G : “Puluhan dulu, mulainya dari ini kan?...akan lebih mudah aja” [G menjawab pertanyaan S17 ].
202. G : “OK yuks...” [G menyuruh SS untuk mengerjakan soal – soal].
203. [SS sibuk mengerjakan soal berikutnya di meja masing – masing].
204. G : [G berkeliling mengamati SS yang sedang mengerjakan soal serta menghampiri S yang bertanya]. “Sudah ketemu...?”
205. BS : “Belum...” [BS menjawab belum dengan semangat].
206. [G menghampiri salah satu siswa dan melihat pekerjaannya namun siswa tsb malah malu-malu melihatkan pekerjaannya].
207. G : [G kembali berkeliling ke meja lain untuk melihat pekerjaan siswa].
208. G : [G menuju ke papan tulis dan menuliskan sesuatu]...”Yang b tadi bukan ini jawabannya...iya tow? [G melingkari angka 5 5 3]...atau pakai cara ini” [G memberikan tanda ke cara yang dimaksudnya].
209. G : “Terus yang d, ini ya...dipecah ya, antara 330 sampai dengan 400 dan yang lebih dari 400...” [G melihat di papan tulistentang pembahasan yang sebelumnya, agar siswa mengerti].
210. [SS sibuk mengerjakan soal – soal yang belum ter selesaikan].
211. [G kembali berkeliling melihat pekerjaan – pekerjaan siswa kemudian G menuju ke meja guru].
212. BS : “...120..”[BS sibuk memecahkan soal – soal tsb, ada yang diotak atik dengan tangannya ikut bergerak].
213. G : [G berdiri di depan kelas] “...sudah ya, yang ini berapa?” [G menunjuk pada soal yang dimaksud].
214. BS : “105...”
215. G : “105...ya betul,kerjakan ya...Siapa yang bisa caranya menjelaskan? [G bertanya kepada SS].
216. G “Bisa, menjelaskan caranya?OK”...[G melihat salah satu Siswa yang duduk dibarisan paling depan menyuruh maju ke depan untuk menjelaskan].
217. S4 : [S4 maju ke depan untuk menjelaskan, sambil membawa buku ajar]. “...jadi kan..ee...genap,belakangnya ada 4 kemungkinan 0, 2, 4, 6...”
218. S4 : “Kalau dibuat diagramnya, kita gambarnya...” [S4 menjelaskan dengan menuliskan di papan tulis serta sesekali melihat buku ajarnya, pekerjaan siswa dapat dilihat pada gambar 3.50].



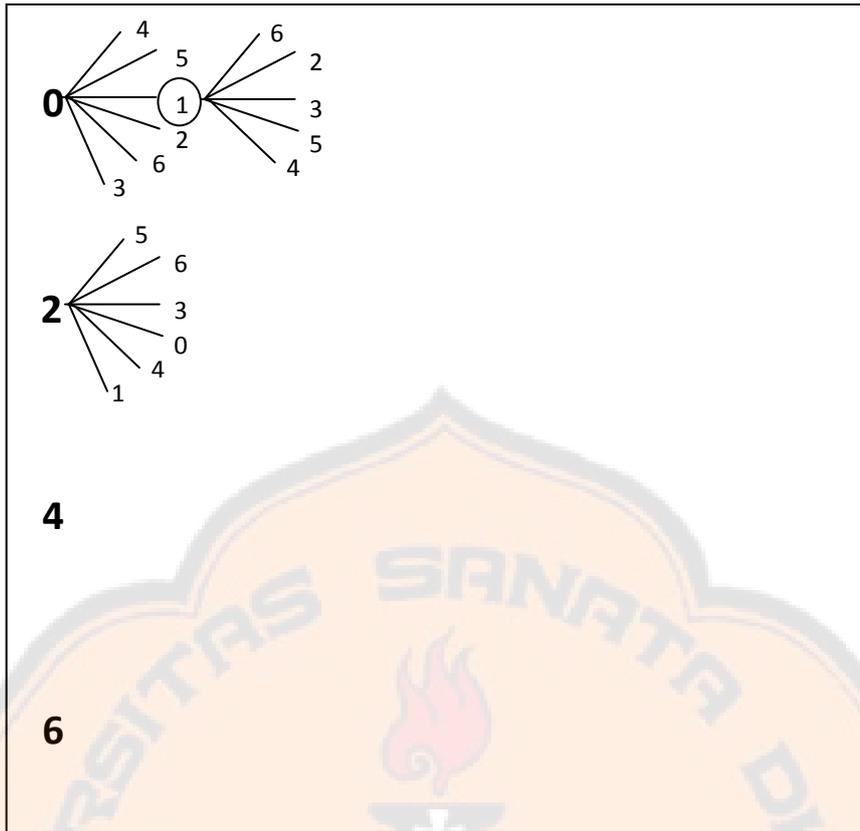
Gambar 3.50

- 219. BS : “hehehehe....heee enem’e endi? Ngapusi ki.....hehheehehe” [BS tertawa karena penjelasan S4 ada yang kurang].
- 220. S4 : [diam sebentar sambil melihat buku yang dibawanya maju, kemudian menuliskan angka 6 seperti pada gambar 3.51]

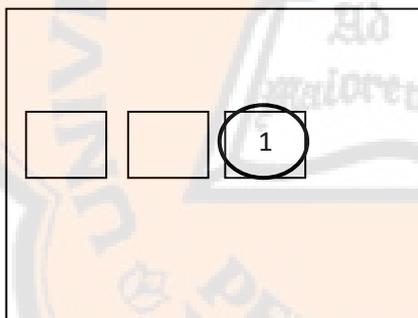


Gambar 3.51

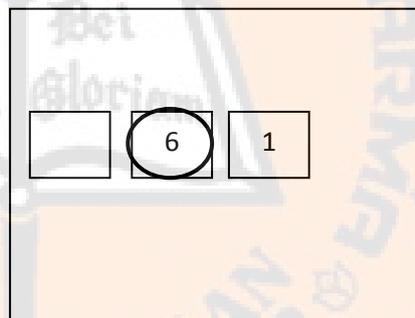
- 221. S4 : “...kalau di duanya kan ada...”[melanjutkan pembahasan dengan melanjutkan diagram pohon yang dibuatnya, S4 menuliskan angka 5,6,3,0,4,1 di depan angka 2 yang tadi dibuat, seperti pada gambar 3.52]
- 222. S4: “...ini kan ada Nol di satuan...aku nyoba ratusannya ada berapa”kita misalkan ngambil angka 1” [S4 menjelaskan dengan menunjuk angka-angka yang dimaksud serta menuliskan hasilnya di diagram pohon tersebut].
- 223. S4: “...berarti untuk yang nol ini kita bikin...kotak-kotak....” [S4 menjelaskan dengan menunjuk 0 yang dimaksud serta bersiap menuliskan kotak-kotak yang dimaksud dalam pembicaraannya, dapat dilihat di gambar 3.53].
- 224. S4 : “...satunya Cuma satu, nol aja....” [S4menuliskan angka 1 di kotak tersebut dengan menunjukkan asalnya dari nol].
- 225. S4 : “...terus puluhannya ada....1, 2, 3, 4, 5, 6” [S4 menunjuk angka 4, 5, 1, 2, 6, 3 dengan tangan kemudian menuliskan angka 6 di kotak berikutnya, seperti pada gambar 3.54].
- 226. S4 : “...ratusannya ada....1, 2, 3, 4, 5” [S4 menunjuk angka 6, 2, 3, 5, 4 dengan tangan kemudian menuliskan angka 5 di kotak berikutnya, seperti pada gambar 3.55].



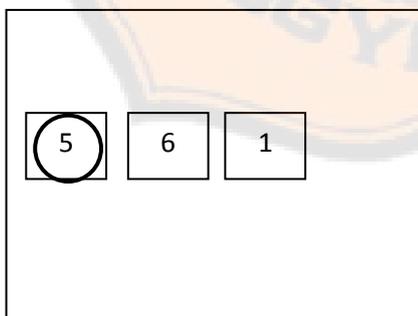
Gambar 3.52



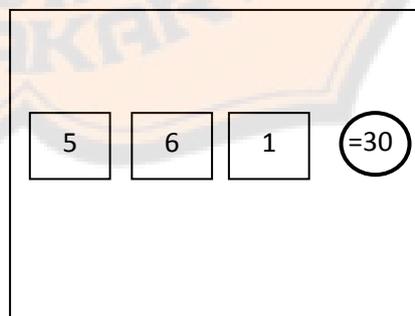
Gambar 3.53



Gambar 3.54



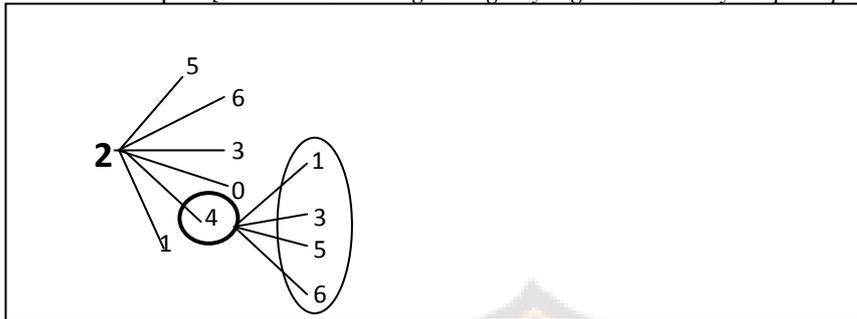
Gambar 3.55



Gambar 3.56

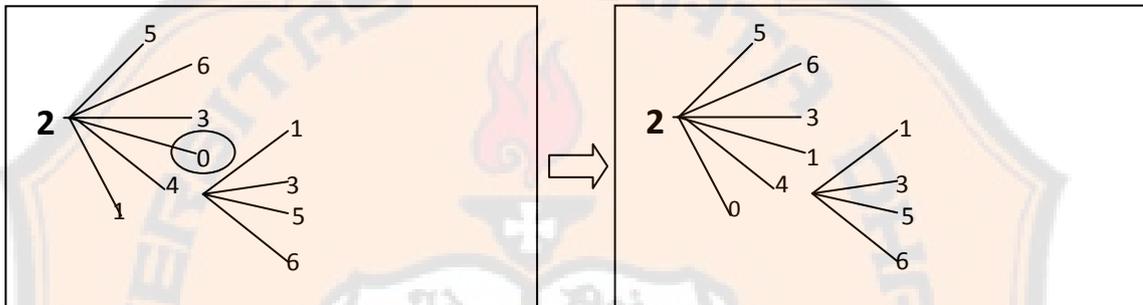
227. S4: "...jadi hasilnya ada 30" [S4 menuliskan angka 30 di kotak berikutnya].  
 228. S4: "...terus kita mau lanjut yang satuannya bukan Nol" [S4 menunjuk di diagram pohon yang dibuatnya tadi]. "...yang satuannya bukan nol, kita memilih misalnya 4..." [S4 menunjuk angka 4 pada angka 2].

229. S4 : "...angka 4, dia punya kemungkinan nanti... [S4 menunjuk angka 4]...satu, tiga, lima, enam... berarti ada empat" [S4 menuliskan angka-angka yang disebutkannya seperti pada gambar 3.57].



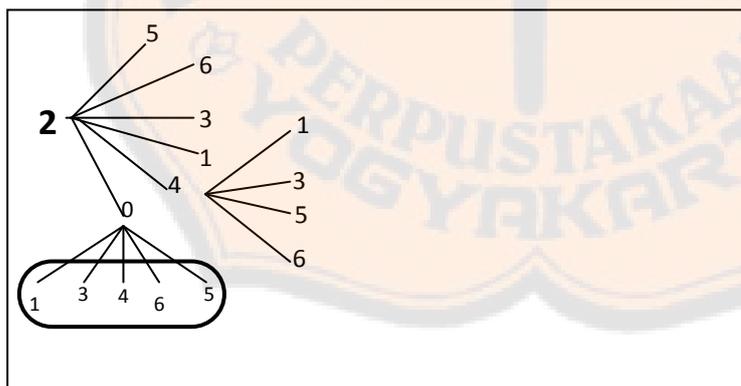
Gambar 3.57

230. S4: "...disini ada nol lagi...kalau nol kan special..." [S4 menunjuk angka 0 dan membuat diagram pohon selanjutnya namun karena posisi nol sulit untuk menggambarkan diagram yang selanjutnya maka posisi nol ditukar dengan posisi angka 1, seperti pada gambar 3.58].



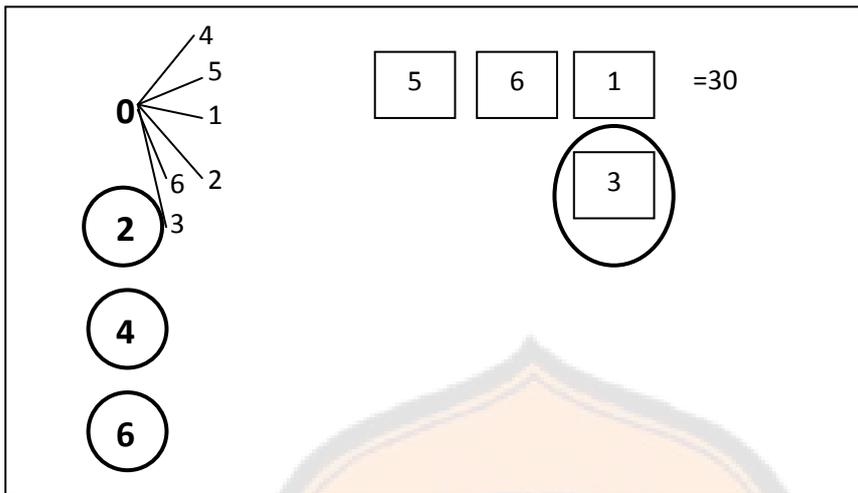
Gambar 3.58

231. S4: "...kalau nol ini kan berarti nanti...satu-satunya bisa..." [S4 menunjuk angka 0 serta membaca buku yang dibawanya maju].  
 232. S4 : "...satu-satunya bisa...lima" [S4 menuliskan angka-angka yang diucapkannya dalam pembahasan tersebut, seperti pada gambar 3.59]



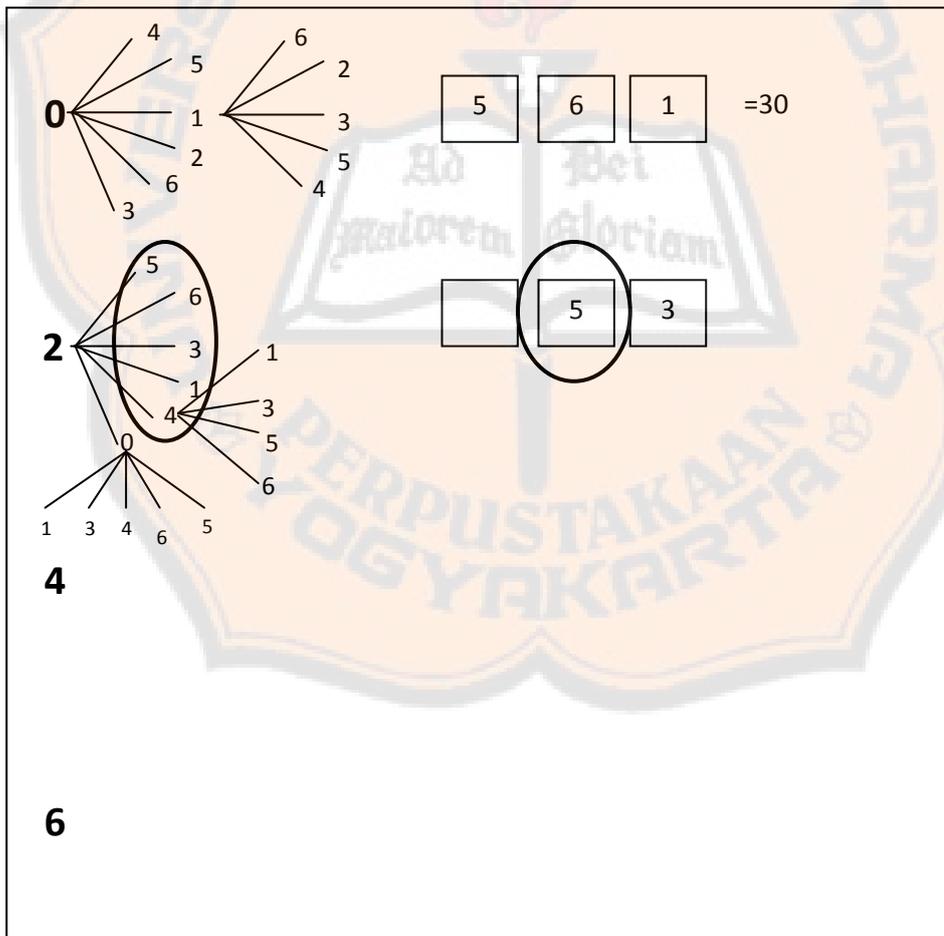
Gambar 3.59

233. S4 : "...kalau yang puluhannya bukan nol kan ada 4 kemungkinan ratusannya" [S4 menunjuk pada 1, 3, 5, 6 pada gambar 3.59, yang ada pada diagram pohon angka 4]  
 234. S4 : "...kalau yang puluhannya nol kan jadi kemungkinan lima" [S4 menunjuk pada 1, 3, 4, 6, 5 pada gambar 3.59 yang ada pada diagram pohon angka 0]  
 235. S4 : "...yang nol kita sendiri kan, yang empat kita sendiri kan..." [S4 menunjuk pada 1, 3, 4, 6, 5 dan 1, 3, 5, 6]  
 236. S4 : "...yang satuannya tiga...2, 4, 6"...tiga" [S4 menunjuk pada 2,4,6 serta, menuliskan angka 3 di kotak pengisian tempat yang dibuatnya seperti pada gambar 3.60].



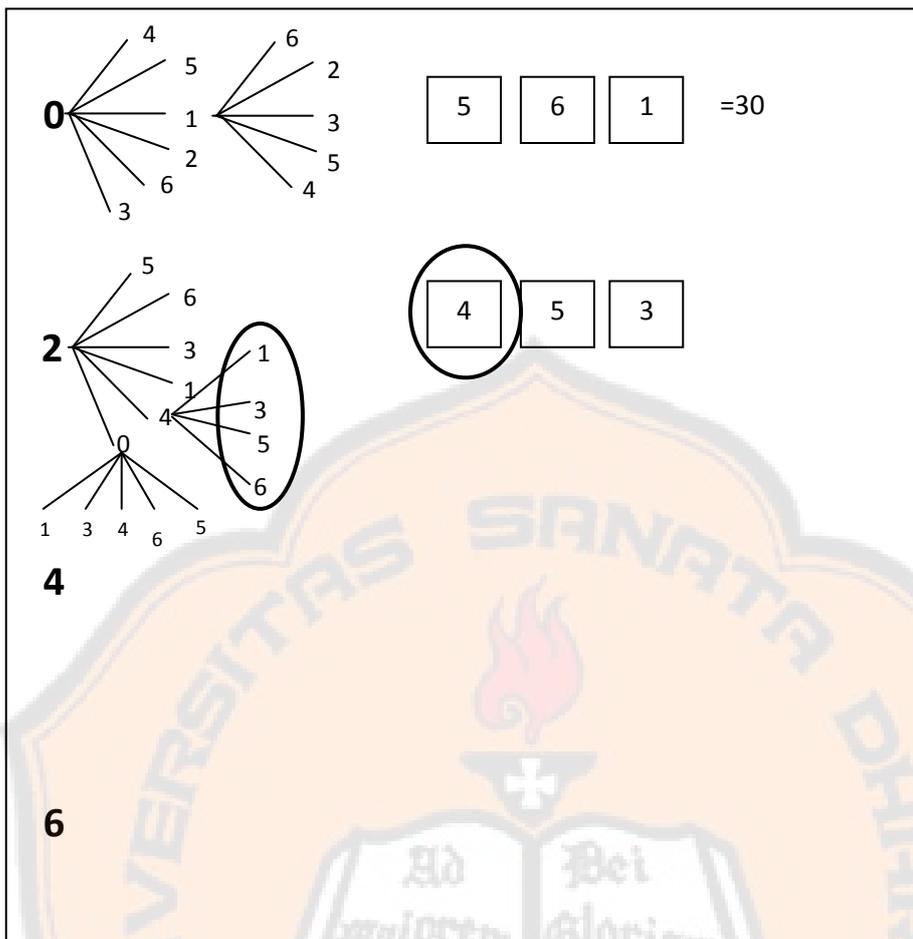
Gambar 3.60

237. S4 : "...trus yang puluhannya bukan Nol ka nada satu, dua tiga...kan ada 5" [S4 menunjuk pada 5, 6, 3,4,1 serta menuliskan angka 5 di kotak pengisian tempat yang telah dibuatnya, seperti pada gamabr 3.61].



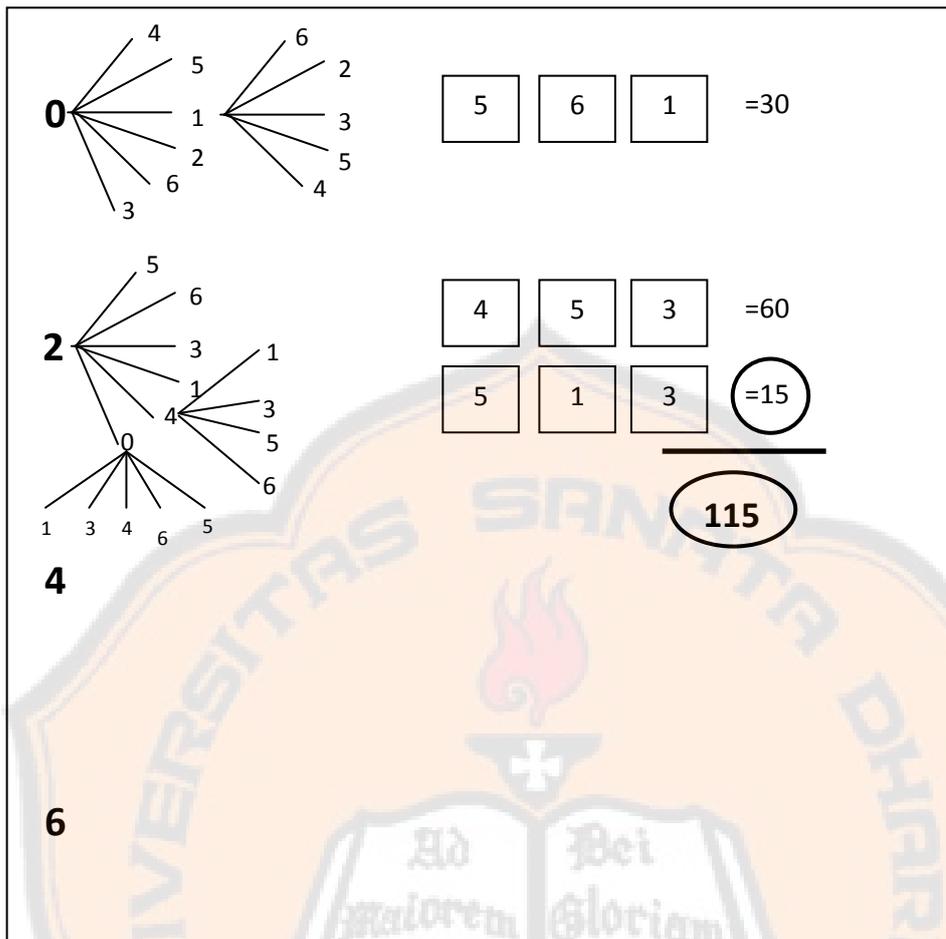
Gambar 3.61

238. S4 : "...ratusannya, empat" [S4 menunjuk pada 1,3,5,6 serta menuliskan angka 4 di kotak pengisian tempat berikutnya, seperti pada gambar 3.62].



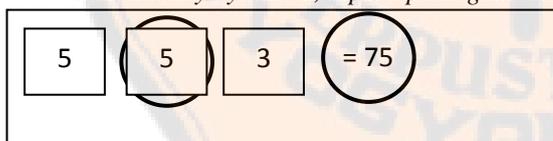
Gambar 3.62

239. S4 : "...empat, lima tiga...dua puluh kali tiga, enam puluh" [S4 melihat di kotak pengisian tempat serta menuliskan hasilnya 60].
240. S4 : "...terus yang puluhannya nol, satuannya kan bisa dua empat enam" [S4 menuliskan di kotak pengisian tempat dengan angka 3].
241. S4 : "...terus puluhannya Cuma satu, nol" [S4 menunjukk pada angka 0 serta menuliskan di kotak pengisian tempat dengan angka 1].
242. S4 : "...terus ratusannya bisa...satu, dua, tiga, empat, lima" [S4 menunjuk pada angka 1, 3, 4, 6, 5 serta menuliskan di kotak pengisian tempat dengan angka 5].
243. S4 : "...jadi nanti lima belas" [S4 menuliskan di kotak pengisian tempat dengan angka 15 serta menuliskan hasilnya dengan angka 115, seperti pada gambar 3.63].
244. S4 : [S4 mengganti angka 115 dengan 105 karena BS tertawa karena siswa kurang teliti dalam menuliskan].
245. G : "OK" [G memuji siswa yang telah selesai menjelaskan].
246. G : "...dikasus ini, yang satuannya bukan nol [G melihat SS dan menandai diagram pohon yang dibuat S4 tadi] sebagai satuan nanti ka nada 3 tempat, gitu kan, iya nggak?" [G sambil membuat kotak pengisian tempat dan ditulisnya angka 3].



Gambar 3.63

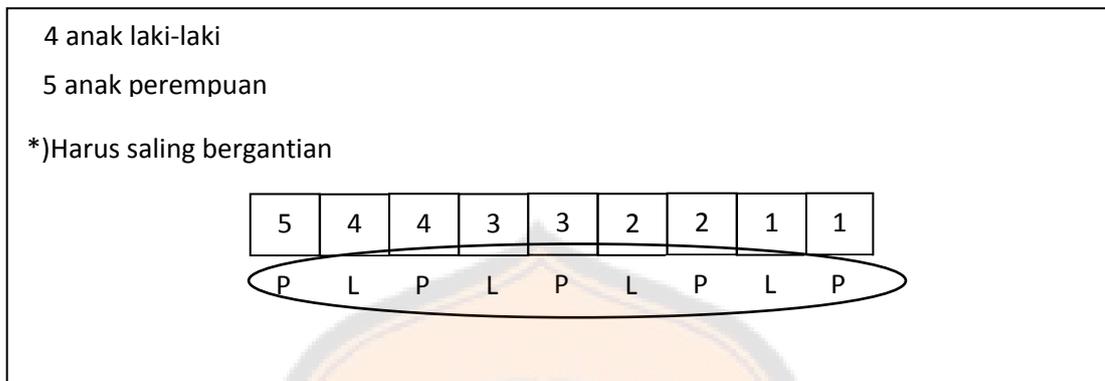
247. G : “Kemudian yang ratusan ada berapa? Lima tow? Nol kan nggak boleh kan?” [G sambil membuat kotak pengisian tempat 5].
248. G : “Terus disini ada? Sudah dipakai dua” [G sambil membuat kotak pengisian tempat selanjutnya serta menunjuk angka 3 dan 5].
249. G : “Nol kan boleh, lima...berapa?75 kan?” [G menuliskan angka 5 di kotak pengisian tempat serta menuliskan hasilnya yaitu 75, seperti pada gambar 3.64].



Gambar 3.64

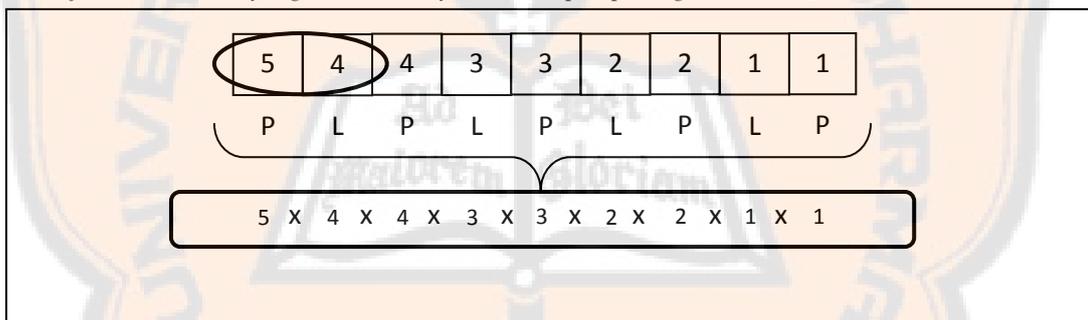
250. G : “Berarti nanti yang bukan nol tadi, jumlahnya adalah 75.”
251. G : “Perhatikan...satunya, kalau ada yang memuat nol,[G menunjuk di angka 3/sebagai satuan] OK...kamu lari ke ratusannya dulu...[G menunjukk di angka 5 sebagai ratusan] tadi pertanyaan si...[G sambil menulis di papan tulis sambil menunjuk siswa yang Tanya tadi].
252. G : “OK...kalau ada yang memuat nol, perhatikan dulu mulai dari satuan, kemudian lihat di ratusan...OK, nol kan nggak boleh di ratusan, sudah dipakai satuan satu, nol nggak boleh...dari 7 tinggal 5, sudah dipakai 2 kan tinggal 5” [G menjelaskan kepada SS].
253. BS : [BS memperhatikan dengan serius penjelasan G di papan tulis].
254. G : “Disini sudah kepakai ini dan ini...tinggal 5, maka nanti menjadi 75 + 30 jumlahnya ada 105” [G menuliskan di papan tulis dalam memberikan penjelasan kepada SS].
255. S3: [S3 maju ke depan, menjelaskan jawaban no 12 yang telah dikerjakannya tadi].

256. S3 : "...ada 4 anak laki – laki, 5 anak laki – laki...mereka tuch harus berbaris tapi bergantian, jadi selang – seling gitu lho....perempuan laki – lakiperempuan laki gitu lho." [S3 menunjukkan dengan tangannya dalam menjelaskan di depan, pekerjaan siswa dapat dilihat pada gambar 3.65].



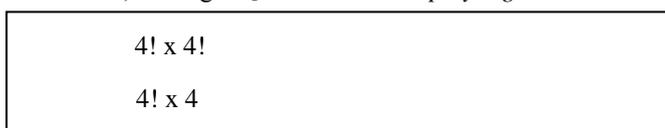
Gambar 3.65

257. S3 : "...nah ada 2 cara, dimulai dari perempuan dulu atau laki – laki dulu, nah tapi setelah dilihat...kalau dimulai dari laki-laki dulu nanti terakhirnya perempuannya dobel jadi berjajar saling berjajar nah itu nggak boleh..." [S3 berusaha menjelaskan kepada SS dengan menunjuk posisi awal yang ditempati]
258. S3 : "...banyak caranya itu yang pertama, posisi pertama bisa diduduki 5 anak, terus kedua 4 anak laki-laki, seterusnya..., banyak caranya semuanya dikalikan..." [S3 memberikan penjelasan dengan menunjukkan tulisan yang telah ditulinya tadi, tampak pada gambar 3.66].



Gambar 3.66

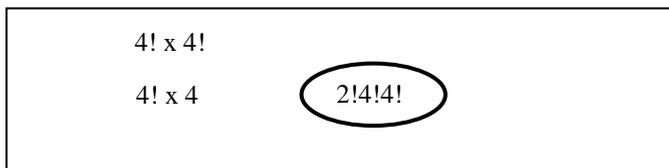
259. G : "OK, gitu ya...dong ya?tahu ya?" [G bertanya kepada SS yang lain].
260. G : "Jadi kalau laki-laki disini, perempuan disini, tempat pertama kemungkinan bisa diisi oleh 5 wanita, tempat kedua 4 laki-laki, tempat ketiga harus perempuan dst...." [G memperjelas kembali penjelasan S<sub>x</sub> dengan menunjuk angka yang dimaksud]
261. G : "Pertanyaan saya, kalau ini saya buat 4 anak laki-laki dan 4 anak perempuan...mereka harus duduk berselang-seling....ada berapa?" [G memberikan pertanyaan kepada SS dengan mengubah soal yang tadi].
262. BS : "...4! x 4!..."
263. BS : "...4! x 4..."
264. G : "...OK, ada lagi?" [G menuliskan apa yang disebutkan oleh S, seperti pada gambar 3.67]



Gambar 3.67

265. SS : [SS sibuk memikirkan soal tsb dengan teman sebelahnya].
266. G : "Siapa yang setuju ini?" [G menunjuk pada 4!x4!]
267. BS : "...saya pak.." [BS setuju dengan jawaban 4!x4!].

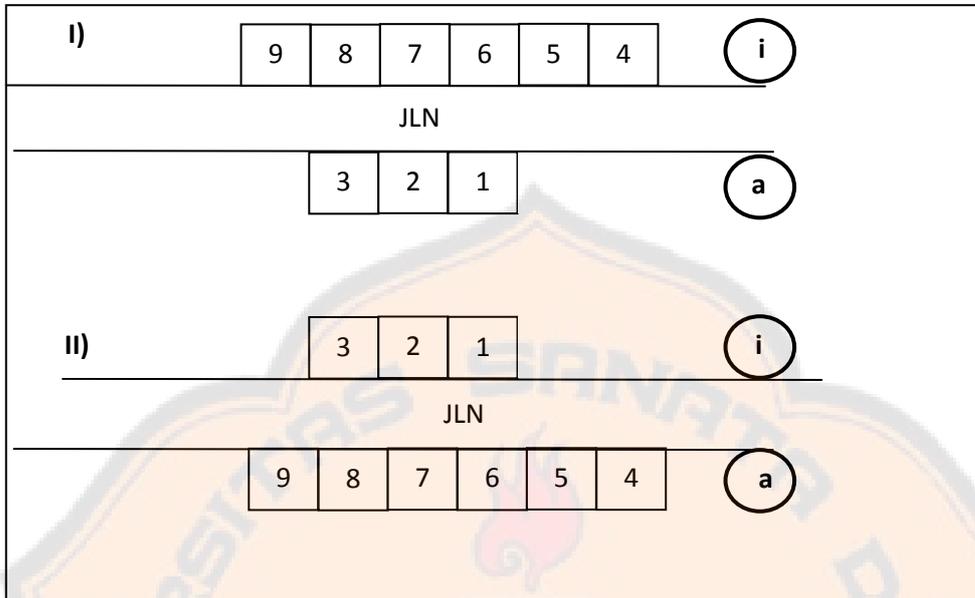
268. G : “OK, siapa yang setuju ini?” [G menunjuk pada 4!x4].  
 269. [Satu orang siswa mengacungkan tangannya].  
 270. G : “Cuma satu...yang lainnya?tidak tahu...” [G sambil tertawa].  
 271. G : “Bagaimana dengan ini? Bagaimana dengan itu?” [G sambil menulis 2!4!4! dipapan tulis, seperti pada gambar 3.68].



Gambar 3.68

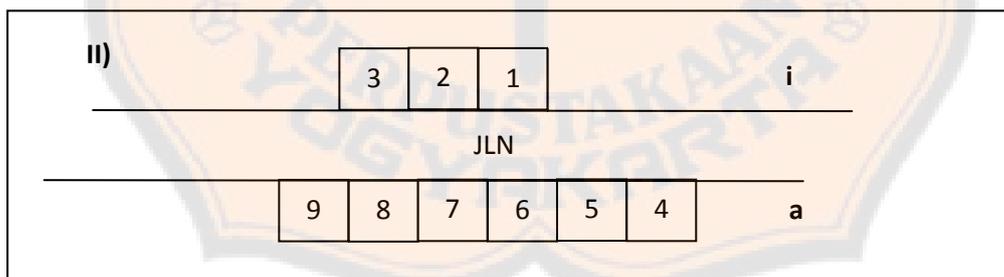
272. SS : [SS berfikir sejenak tentang masalah itu].  
 273. S7 : “Sama saja” [Satu orang Siswa menjawab pertanyaan G].  
 274. G : “Sama saja, maksudnya sama saja gimana? [G bertanya kepada S7]. kamu jangan ngawur lho, itu maksudnya sama saja gimana?”  
 275. S7 : “...itu...” [siswa berusaha mengutarakan pendapatnya].  
 276. G : “...ho’o...ini sama saja dengan ini, dengan ini...ini?” [G menunjuk serta melingkari 2!4!4! dan 4!4! dan 4!4].  
 277. S7 : “...e...nol ...” [S7 berusaha mengutarakan pendapatnya].  
 278. G : “He...hesss...menurutmu ini sama saja dengan ini?” [G menunjuk 4!4! dan 4!4].  
 279. S7 : “tidak” [siswa menjawab pertanyaan G].  
 280. G : “tidak, sama dengan ini?” [G menunjuk 2!4!4!].  
 281. S7 : “Tidak”  
 282. G : “Terus yang sama saja...”  
 283. BS : [Tertawa riang].  
 284. G : “OK...setuju yang mana? Mengapa?” [G menunjuk dan member tanda pada 2!4!4!].  
 285. S7 : “...berarti kan... salah satunya...” [S7 mengutarakan pendapatnya kepada G].  
 286. G : “OK...jelas?atau tidak tahu” [G bertanya kepada SS].  
 287. G : “OK, baik...heh.....kalau kamu tidak tahu, berikan perhatian, ulangi lagi...” [G menyuruh S7 untuk mengulangi lagi penjelasannya agar teman yang lain paham].  
 288. S7 : “...Ini kalau 4!4! kan sama saja kalau tak hapus [S7 maju ke papan tulis dan menghapus tulisan tentang pengisian tempat yang tadi dibahas].  
 289. BS : “oH...iyo...”[BS merespon apa yang dikatakan S7 tsb, BS yang lain tertawa].  
 290. G : “heh...perhatikan dulu, nggak usah banyak komentar...nggak tahu banyak komentar.” [G mengatakan kepada S lain karena banyak komentar sebelum S7 selesai menjelaskan].  
 291. S7 : “...laki-laki duluan...kan sama saja dengan ini?” [S7 menyimpulkan pembahasannya dan menunjuk 2!4!4!].  
 292. BS : “Ha...ha...ha...” [BS tertawa].  
 293. G : “Wes...ngerti? Woi perhatikan semua,jelas ini?” [G menunjukkan pembahasan yang ada di papan tulis].  
 294. BS : “Jelas...”  
 295. G : “Tenan lho iki, sudah tahu?OK.” [G meyakinkan jawaban S].  
 296. BS : “Sudah” [BS menganggukkan kepala].  
 297. G : “...ada kaitannya dengan 13, yow sekarang jelaskan.” [G menyuruh S11 untuk maju menjelaskan no 13 yang telah di tuliskan S7 tadi].  
 298. G : “Yang ini tadi kan, kemungkinannya boleh dari laki-laki dulu tapi kan juga boleh perempuan dulu yang menjadi awalnya kan?” [G kembali menegaskan pada pembahasan soal sebelumnya, sebelum S11 maju menjelaskan no 13].  
 299. S11 : [S11 maju menjelaskan dengan membawa buku ajarnya].  
 300. G : “OK perhatikan...jelaskan,tadi kan tertulis kamu kalikan, kemudian kamu ralat...OK dia meralat gitu kan? [G menyuruh S11 untuk menjelaskan mengapa tadi diralat].  
 301. G : “OK...yow, terbuka tunjukkan bahwa tadi, e....teman-teman ini saya ralat.” [G kembali menegaskan kepada S11 , bahwa itu telah diralat].  
 302. S11 : “Maaf karena tadi ada kesalahan dalam saya melihat soal, maka saya...” [BS tertawa].

303. S11 : “Dalam soal kan tertulis, ada 9 rumah yang berbeda bentuknya, dalam sini tertulis pembangunannya itu akan dibangun 6 rumah disisi lainnya dan yang 3 disisi lainnya.” [sambil melihat buku ajar yang dibawanya ke depan].
304. S11 : “Jadi ada 2 kemungkinan, pertama...anggap aja ini kiri, ini kanan.” [memberikan tanda apa yang dimaksud, seperti pada gambar 3.69].



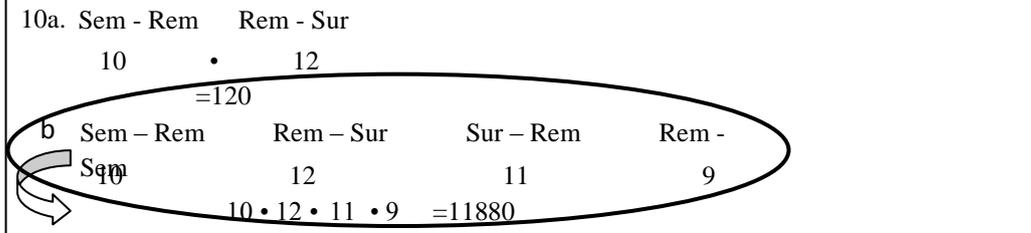
Gambar 3.69

305. S11 : “Pertama, kemungkinan 3 rumah disisi kiri, 6 rumah disisi kanan...[S11 menunjukan pada gambar 3.69]. lalu ada kemungkinan kedua lagi, 3 rumah disisi kanan, 6 rumah disisi kiri...nah jadi saya buat seperti ini.”
306. S11 : “Terus kalau...6 rumah...kemungkinan pertama diisi sembilan” [siswa menjelaskan ke S lain dengan menunjukk pada angka 9] “karena bentuknya berbeda, nggak mungkin dibangun yang sama lagi di berikutnya jadi saya kurangi satu terus berlanjut sampai kebawahnya...” [S11 menunjukk pada angka 8].
307. S11 : “yang ini saya ulangi dengan cara yang sama...” [S11 menunjuk gambar yang ke-II, seperti pada gambar 3.70].



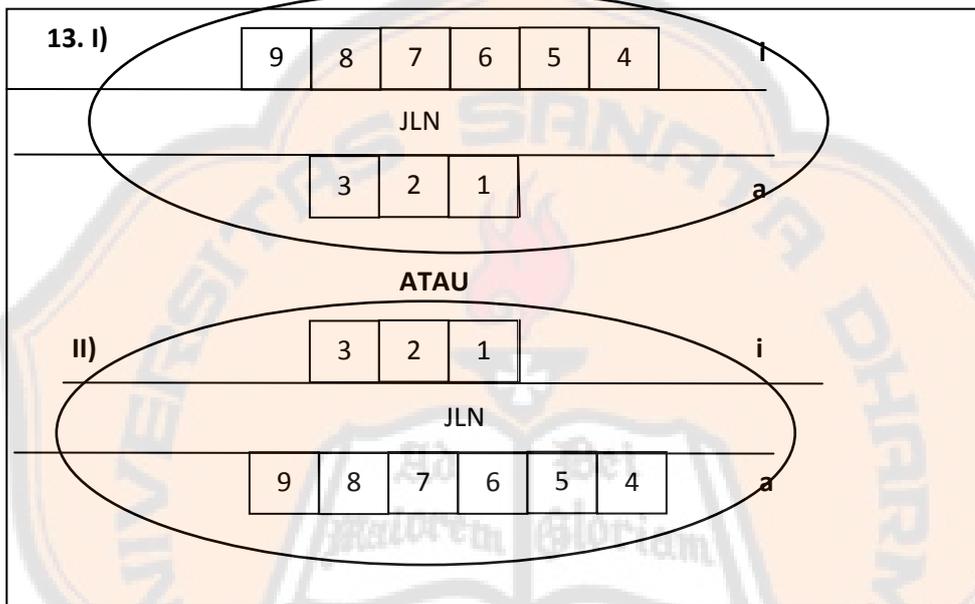
Gambar 3.70

308. S11 : “disini saya jumlahin,namun.....nggak saling berhubungan jadi ini sendiri,ini sendiri....jadi saya jumlahin bukan dikalikan”
309. G : “OK...tahu bedanya dengan kasus yang no 10b? tahu bedanya, tahu bedanya?ya?...ngerti?” [G bertanya kepada SS dengan menunjuk pada pembahasan sebelumnya yaitu di no 10b, seperti gambar 3.71]



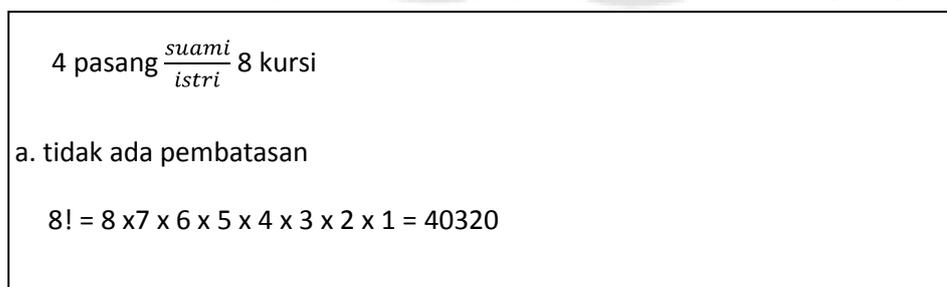
Gambar 3.71

- 310. G : "...coba menghubungkan 10b dengan dengan no 13 tadi, OK...ya....kasusnya berbeda ya" [G menunjuk 10b dan no 13]
- 311. G : "...ini atau ini kan kemungkinannya?" [G mengatakan dengan lantang, sambil menunjukkan pada pembahasan no 13, seperti pada gambar 3.72].



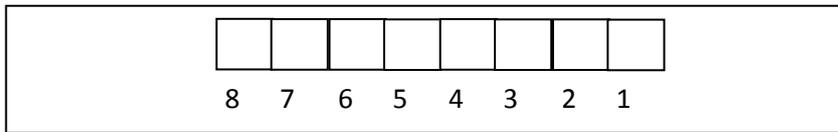
Gambar 3.72

- 312. G : "OK,sudah...no 14?" [G menyuruh S maju menuliskan jawaban soal-soal yang lainnya].
- 313. S17 : [maju menuliskan jawabannya no 14 dengan membawa buku tulisnya, S17 menuliskan 4 pasang suami...].
- 314. S24 : [maju menuliskan jawabannya no 15 dengan membawa buku tulisnya, S24 menuliskan 1 soal= ...].
- 315. S2 : [maju menuliskan jawabannya no 16 dengan membawa buku tulisnya, S2 menuliskan soal 1-5...].
- 316. S20 : [maju menuliskan jawabannya no 18 dengan membawa buku tulisnya, S20 membuat tempat kedudukan].
- 317. G : [G memperhatikan S yang sedang menuliskan jawabannya di papan].
- 318. G : "OK, jelaskan dulu..."
- 319. S27 : [Maju menjelaskan pekerjaannya, seperti pada gambar 3.73] "...ada 4 pasang suami..."



Gambar 3.73

320. G : “Yow...dengarkan yuks...” [G menyuruh S lain untuk mendengarkan].  
 321. S17 : [menggambar tempat kedudukan untuk memperjelas penjelasannya, gambar dapat dilihat pada gambar 3.74]. “...ada delapan kursi...”



Gambar 3.74

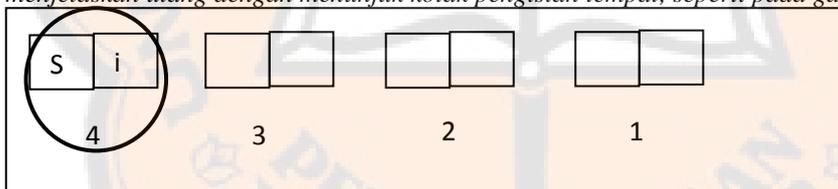
322. S17 : [S17 melihat di jawaban yang telah ditulisnya tadi, jawaban siswa yang tadi sudah dikerjakan dapat dilihat pada gambar 3.75]. “...terus syaratnya yang b suami istri harus duduk berdampingan...”

b. Suami istri harus duduk berdampingan

$$4! \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 384$$

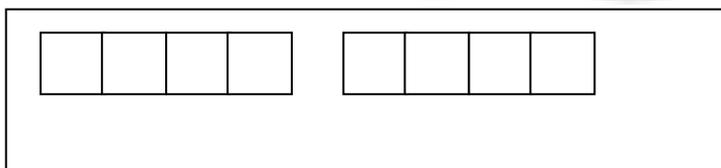
Gambar 3.75

323. S17 : [S17 menggambar kotak pengisian tempat]. “...ada empat pasang, kemungkinannya kan empat, empat...empat, tiga, dua satu” [S17 menuliskan 4 3 2 1]  
 324. S17 : [S17 menuliskan 2, 2, 2, 2]. “...ini suami ini istri atau istri ini suami jadi tak kali 2 2 2 2”  
 325. G : “Bentar...” [G menghentikan S17 dalam menjelaskan karena ada S lain yang belum mengerti apa yang baru saja S17 sampaikan].  
 326. S17 : “...kan ada, setiap suami istri harus duduk berjejeran...ini kan dua...dua...” [S<sub>x</sub> menjelaskan ulang].  
 327. G : “OK, ini dulu...dong?” [G melihat S27 sambil menunjuk dengan tangan].  
 328. S27 : “Dong”  
 329. S17 : “...ada 4 pasangan, pasangan pertama...dua bangku ini ada 4 pasangan yang duduk...” [S17 menjelaskan ulang dengan menunjuk kotak pengisian tempat, seperti pada gambar 3.76].



Gambar 3.76

330. S17 : “...lalu di bangku ini sudah dipakai...ini dua ini satu...” [S17 menjelaskan ulang dengan menunjuk kotak pengisian tempat].  
 331. G : “Wes...benar jawaban dia.” [G mengatakan ke S lain kalau jawaban S17 itu benar].  
 332. S17 : “...yang c kelompok suami duduk disebelah kanan kelompok istri... artinya...ini kelompok istri, ini kelompok suami” [S17 menggambarkan kotak pengisian tempat, seperti pada gambar 3.77]



Gambar 3.77

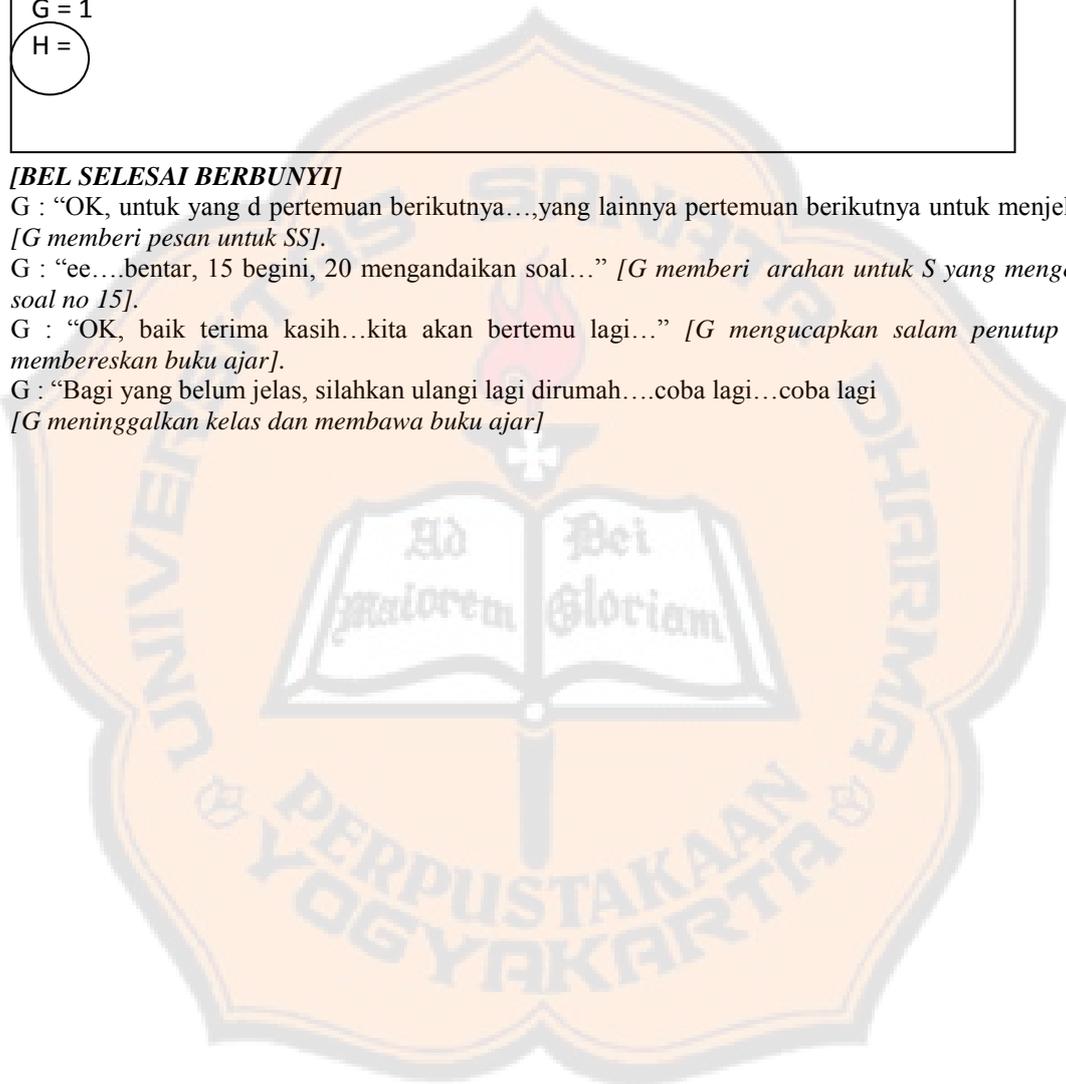
333. S17 : “...cara pertama...ini 4,3,2,1 dan yang ini 4,3,2,1” [S17 menuliskan 4 3 2 1, 4 3 2 1 dibawah kotak pada gambar 3.77]  
 334. S17 : “...jadi 4! Kali 4!”

335. S17 : "...terus yang d ...ada dua orang nggak mau berdekatan" .....aku ngitungnya manual [S17 menuliskan tulisan ABC...] "H nya ini kan sudah masuk di semuanya...."

A = 7  
B = 6  
C = 5  
D = 4  
E = 3  
F = 2  
G = 1  
H =

**[BEL SELESAI BERBUNYI]**

336. G : "OK, untuk yang d pertemuan berikutnya...,yang lainnya pertemuan berikutnya untuk menjelaskan" [G memberi pesan untuk SS].
337. G : "ee....bentar, 15 begini, 20 mengandaikan soal..." [G memberi arahan untuk S yang mengerjakan soal no 15].
338. G : "OK, baik terima kasih...kita akan bertemu lagi..." [G mengucapkan salam penutup sambil membereskan buku ajar].
339. G : "Bagi yang belum jelas, silahkan ulangi lagi dirumah....coba lagi...coba lagi [G meninggalkan kelas dan membawa buku ajar]



**TRANSKRIP PERTEMUAN 4**  
**Kamis, September 2011**  
**Jam ke 4 dan 5**

Keterangan:

G : Guru  
 SS :Semua siswa  
 BS : Beberapa siswa  
 S1, S2, S3,...,S28 : siswa-siswa yang ada di kelas XI IPA 3 SMA Kolese De Britto yang diamati

1. G : *[Guru memasuki ruang kelas dan berjalan menuju ke meja guru]*
2. G : "Oke baik, selamat siang semuanya"
3. BS : "Siang Pak."
4. G : "Kita akan melanjutkan, kemarin masih . . . yang D ya. Kamu jelaskan yang D" *[sambil tunjuk jari pada siswa]*, "kemudian nanti nomor 15 kemudian . . . 16, 18."
5. G : *[Guru sambil mengeluarkan buku paket dari dalam tas]* "Yuk, agak cepat saja biar nanti kita bisa masuk ke materi berikutnya. Ok?"
6. G : *[Guru menuju ke tengah depan kelas]* "Sudah, semuanya? Bukunya siapkan. Hari ini kita akan membahas tiga soal yang tersisa kemarin, kemudian nanti kita akan coba melihat tentang permutasi. Saya berharap, kita bisa menyelesaikan permutasi hari ini, ya. Kemudian eee, nanti latihan, kita bahas pertemuan berikutnya. Ok? Ni akan kita lakukan hari ini. Yuk, silakan." *[Guru kembali ke meja guru]*
7. *[S18 maju ke depan kelas membawa buku tulisnya dan menuliskan jawaban nomor 14.d dapat dilihat pada gambar 4.1]*

Gambar 4.1

14.d. dua orang tertentu  
tidak mau berdekatan  
 $8! - 28.7 = 40124$

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H

8. *[Sementara S18 menuliskan jawaban nomor 14.d , guru menulis di papan tulis dapat dilihat pada gambar 4.2]*

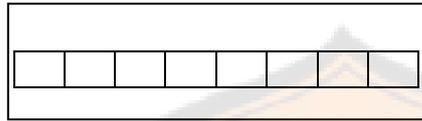
Gambar 4.2

14.e) Jika dua orang tertentu harus selalu berdekatan

9. G : "Kemarin yang a,b,c, sudah to? Nah, eee sebelum nanti ke situ" *[menunjuk ke jawaban S18 dapat dilihat pada gambar 4.1]* "bagaimana kalau dua orang tertentu harus selalu berdekatan?"
10. G : "Berapa banyak? Ini tadi kan" *[sambil menunjuk jawaban S18 dapat dilihat pada tulisan di gambar 4.1]* "kalau dua orang tertentu tidak mau berdekatan, gitu kan. Terus kamu terus." *[menyuruh S18 melanjutkan menulis jawaban di papan tulis]* "Ni, kalau dua orang tertentu harus selalu berdekatan."
11. *[S18 selesai menuliskan jawaban kemudian ingin menjelaskan jawaban tersebut]*
12. G : "Hhhmmm, ok yuk."
13. S18 : "Kan soalnya," *[sambil melihat soal di buku tulisnya]* "ada delapan orang trus delapan kursi. Trus, dua orang tertentu tidak mau berdekatan. Pertama, kita nyari kemungkinan total dulu. Kemungkinan totalnya tu kan delapan faktorial, kemarin. Trus, itu dikurangi kemungkinan yang tidak mau berdekatnya itu ada berapa. "

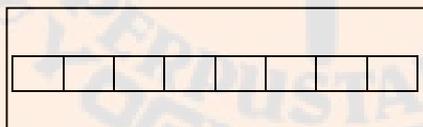
14. S18 : “Pertama nyari siapa kira-kira siapa yang gak mau dekat itu.pertama lalu hitungnya manual.” [menunjuk tulisan A sampai H dapat dilihat pada tulisan di gambar 4.1] “A sama B, AC, AD, sampai AH itu ada tujuh.” [S18 menulis di papan tulis] “ B, BC. Kenapa gak AB? Soalnya kan dah di, dah masuk sini. Jadi, enam.” [S18 menulis di papan tulis] “Ini juga kurang jadi lima.” [S18 menulis di papan tulis] “Sampai nanti akhirnya satu. H nya gak usah dihitung soalnya H nyadah masuk di semuanya. Jadi totalnya nanti dua delapan.”
15. S18 : “Trus tujuh, itu dapat dari kursinya.” [Sn menggambar/menulis di papan tulis dapat dilihat pada gambar 4.3] “Kursinya, kan kalau mau jejer kan gini to,” [menunjuk tulisan di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 4.3, dengan dua jari] “satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh. Jadi, yang tidak,yang berdekatan, yang tidak mau berdekatan kemungkinan bisa di sini di sini di sini apa sini. Jadi dua delapan kali tujuh, trus jumlah kemungkinan tadi dikurangi ini.”

Gambar 4.3



16. G : “Ok. Yang ini tadi yang apa? Dua,” [menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.1]”dua delapan kali tujuh ini apa? Tadi apa? Yang tidak mau berdekatan atau?”
17. S<sub>n</sub> : “dua delapan ni, dua delapannya orangnya. Kemungkinan orangnya.”
18. G : “Ok, yuk.”
19. S<sub>n</sub> : “tujuhnya kemungkinan duduk di sini. Duduk di daerah ini” [menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.3].
20. G : “Ok. Baik nanti kita bahas. Terima kasih.”
21. G : “Kalau yang ini gimana logikanya?” [menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.2] “Kalau yang ini, jika dua orang tertentu harus selalu berdekatan. Ada delapan, delapan orang kan. Ya gak? Ada delapan orang. kemudian dua orang ini harus selalu berdekatan dia gak mau, eee dipisah ada yang apa berada di tengahnya gitu kan? Ada berapa banyak kemungkinan susunannya yang bisa terbentuk. Kamu mesti bisa, yuk. Berapa? Dua orang, dua orang harus selalu berdekatan. Ada berapa? Eee, yang kita perlukan sekarang adalah kamu menggunakan kepalamu untuk pelajaran hari ini, gitu kan. Jam ini khususnya, berpikir.” [berjalan menuju meja guru] “Kira-kira gimana? Ada yang punya ide? Dua orang harus selalu berdekatan. Nanti kaitannya dengan pertanyaanmu, eee di soalmu tadi, soalmu ada ya yang harus selalu berdekatan. Bagaimana? Tidak ada yang punya ide? Piye, ada? Pokoknya hanya ada dua orang, dua orang ini tertentu. Dua orang tertentu tidak mau berjauhan, pokoknya tidak ada yang orang lain di antara kedua orang ini. Gimana?”
22. S<sub>3</sub> : “Dua orangnya dijadiin satu.”
23. G : “Dua orang dijadiin satu. Ok. Berarti nanti dua orang itu dianggap satu. “[menulis di papan tulis dapat dilihat pada gambar 4.4]

Gambar 4.4



24. G : “Delapan kan?”
25. BS : “Iya”
26. G : [sambil menunjuk tulisan di papan tulis ,tulisan dapat dilihat pada gambar 4.4] “Satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan. Ok. Dua orang dianggap satu. Berarti nanti ada?”
27. BS : “Tujuh”
28. G : “Tujuh apa?”
29. BS : “Faktorial”
30. G : “Tujuh faktorial. Ya to?” [Guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 4.5]”Terus? Cukup?”

Gambar 4.5



31. S<sub>b</sub> : “Ada dua kali lagi.”
32. G : “Ada dua kali lagi?” [guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 4.6]” Iya. Jawabannya ini. Gampang kan?”

Gambar 4.6

$$2! 7! //$$

33. S : "Hitungannya gimana Pak?"  
 34. G : "Hitungannya gimana? Tahu gak logikanya?"  
 35. BS : "Tahu"  
 36. BS : "Oooo..."  
 37. G : "Ini dua orang ini ya tidak mau berpisah." [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.4] "Dianggap satu. Iya. Caranya begitu. Kita anggap dua orang ini sebagai satu kesatuan kan. Dia bisa di sini, bisa di sini, bisa di sini, terus. Tetapi gandeng terus gitu kan. Berarti sebenarnya nanti hanya akan ada tujuh, dianggap yang dua ini dianggap satu. Ya kan? Banyaknya kemungkinan ada berapa? Tujuh faktorial, tetapi di antara dua orang ini bisa saling?"  
 38. S<sub>3</sub> : "Bertukar"  
 39. G : "Bertukar kan? Maka ada dua faktorial. Jadi ini banyaknya dua orang tertentu yang harus selalu berdekatan. Ok. Berapa? Tujuh kali enam kali lima" [guru menulis di papan tulis dapat dilihat pada gambar 4.7] "Kali..."

Gambar 4.7

$$7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 =$$

40. BS : "Dua"  
 41. G : "Dua. Berapa? Ok, sekarang. Kaitannya dengan ini?" [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.1]. "Ini tadi sudah kita hitung ya. Dua orang tertentu tidak mau berdekatan. Apa hubungannya dengan ini" [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.2] "Apa hubungannya ini dengan ini?" [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2] "Kira-kira berapa banyaknya ini" [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.2] "Kalau dihubungkan dengan ini" [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.1]. "Apa? Ada ide?"  
 42. S... : "Enam faktorial dua faktorial."  
 43. G : "Enam faktorial dua faktorial dari mana?"  
 44. S... : "Diandaikan dua orang itu terpisah, jadi ada satu orang yang ditengah-tengah mereka. Trus kalo diisi cuma enam kemungkinan."  
 45. G : "Ok. Satu. Hanya hanya satu saja. Dua boleh gak?"  
 46. BS : "Boleh"  
 47. G : "Tiga boleh gak?"  
 48. BS : "Boleh"  
 49. G : "Ok. Ada yang punya ide? Hai, semua mengikuti?"  
 50. BS : "Mengikuti."  
 51. G : "Berpikir?"  
 52. BS : "Berpikir."  
 53. G : "Apa kira-kira hubungan ini dengan ini" [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2. Guru menulis di papan tulis lagi, tulisan dapat dilihat pada gambar 4.8] "Dikurangi hasil ini?" [guru menulis di papan tulis dapat di lihat pada gambar 4.9] "Ini kan tadi" [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.2, gambar 4.4, gambar 4.6, gambar 4.7] "Ini sudah ya"

Gambar 4.8

$$8!$$

Gambar 4.9

$$8! - 2! 7!$$

54. BS : "Iya"  
 55. G : "Sepakat semua?"  
 56. BS : "iya"  
 57. G : "Masuk dalam logikamu?"  
 58. BS : "iya"  
 59. G : "Dalam nalarmu?"  
 60. BS : "Iya"  
 61. G : "Ok. Sekarang yang ini. Pertanyaan saya, apakah ini" [guru melingkari tulisan pada gambar 4.8 di papan tulis] "Sama dengan keseluruhan yang mungkin dikurangi yang ini, hasil yang ini" [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.6] "Hah? Logis gak? Bener gak?"  
 62. BS : "Benar"  
 63. G : "Hah? Begitu? Begitu? Cuci muka dulu sana." [guru menunjuk S<sub>2</sub>] "Ada lagi yang mau cuci muka? Atau perlu dicucikan mukanya?"

64. S<sub>3</sub> : “Cuci pakai kapur.”
65. G : [guru menunjuk tulisan dapat dilihat pada gambar 4.9] “Ini? Ada yang sudah nangkap?”
66. BS : “Belum”
67. G : [guru menunjuk S<sub>3</sub>] “Kamu belum tapi ada yang sudah nangkap. Ada yang sudah nangkap?”
68. [S<sub>3</sub> mengangkat tangan]
69. G : “Ya ok, ok. Eee, bisa menjelaskan? “
70. S<sub>3</sub> : “Kalau yang...”
71. G : “Sesejauh penangkapanmu gitu ya, ok.”
72. S<sub>3</sub> : “Kalau yang itu kan, eee. Yang... kalau yang dua orang itu kan sama-sama selalu berdekatan. Maka...” [S<sub>n</sub> terdiam karena kebingungan untuk menjelaskan]
73. G : “Ok. Siapa? Kamu atau salah satu? Ok.Ok.”
74. S<sub>3</sub> : “Piye yo?”
75. BS : “Lho, lho, lho...”
76. G : “Ya, kadang kita, kita, kita bisa nangkap. Bisa paham gitu ya dalam logis kita. Tetapi kadang untuk menjelaskan tidak gampang gitu kan. Ini sudah punya kelebihan bisa nangkap oh yo. Kamu belum saja sudah woood. Yo....”
77. S<sub>3</sub> : “Kalau delapan faktorial itu kondisi semua orang duduk normal”
78. G : “Ya”
79. S<sub>3</sub> : “Terus, kita misalkan saja kondisi dua orang itu tidak mau berdekatan kan. Kita pakai misalnya dua orang itu tadi itu berdekatan dengan dua orang itu harus berdekatan. Jadi hasilnya dua faktorial kali tujuh faktorial itu kan orang dua yang gak mau berdekatan itu kan didekatkan dan terus delapan faktorial itu kan kemungkinan semua duduknya, jadi tinggal dikurangkan aja.”
80. G : “Masih belum. Piye mas koe mas tambahi meneh mas.”
81. S<sub>3</sub> : “Aku . itu kan delapan faktorial itu semuanya total.”
82. G : “Iya, total kemungkinan mereka duduk iya kan. Cara mereka duduk. Ok.”
83. S<sub>3</sub> : “Dua faktorial tujuh faktorial itu dua orang itu didekatkan. Artinya cara nyari kalau yang tidak dekatan, kemungkinan yang total dikurangi yang kemungkinan mereka deket mereka jejeran.
84. G : ya sesederhana itu sebenarnya. Masih belum nangkap? Hah? Belum, hehehe. Ok. Dari delapan orang dari delapan orang total keseluruhan mereka menempati tempat duduk kan ada ini ada delapan faktorial, ini sudah ya.”
85. BS : “Ya”
86. G : “Ok. Yang selalu berdekatan kalo dua orang yang selalu berdekatan totalnya adalah ini tadi, iya kan. Ini ada dua orang yang selalu berdekatan. Ok. Kebalikannya ini atau ingkarannya ini apa? Ingkaran pernah dengar?”
87. BS : “Pernah”
88. G : “Negasinya dari ini apa?”
89. S<sub>3</sub> : “Tidak mau berdekatan.”
90. G : “Dua orang.”
91. S<sub>3</sub> : “Tidak mau berdekatan”
92. G : “Wis, sudah? Ok. Saya harus balik. Ngerti? Sudah?”
93. G : “Ingkarannya ini adalah dua orang tidak mau berdekatan. Benar?”
94. BS : “Benar”
95. G : “Ok. Berarti banyaknya yang tidak mau berdekatan berapa?”
96. BS : “Keseluruhan.”
97. G : “Keseluruhan dikurangi?”
98. BS : “Dua orang yang mau berdekatan.”
99. G : “Dua orang yang?”
100. BS : “Mau berdekatan.”
101. G : “Benar? Benar gak? Di logika... Apa ya? Nggak, yang bisa menghubungkan kamu dengan konsep ini dengan mudah gitu yang sudah kamu tahu. Logika memang, ingkaran. Irisan himpunan, coba. Ini misalkan, dia selalu di sini, ok. Nah yang tidak ini apa? Yang tidak ini apa?”
102. BS : “Di luarnya.”
103. G : “Di luarnya ini kan?”
104. BS : “Ya”
105. G : “Ok. Tetapi masih dalam?”
106. BS : “Semesta”
107. G : “Semesta. Ok. Seluruh kemungkinannya ini apa? Delapan faktorialkan?”
108. BS : “Ya”
109. G : “Ok. Yang tidak ini, berarti? Yang ok, yang tidak ini berarti? Ini to?”
110. BS : “Ya”

111. G : “Yang tidak ini berarti ini. Ngerti?”  
 112. BS : “Ngerti”  
 113. G : “Ngerti?”  
 114. BS : “Ya”  
 115. G : “Ok. Berarti, yang tidak ini banyaknya Apa? Keseluruhan dikurangi banyaknya kemungkinan ini to?”  
 116. BS : “Ya”  
 117. G : “Sudah selesai. Dong? Masih tetap belum dong?”  
 118. S : “Contoh soal lain pak!”  
 119. G : “Contoh?”  
 120. S : “Soal lain.”  
 121. G : “Nanti, ketemu di soal berikutnya. Yo, ini dulu ya. Ngerti ini tadi?”  
 122. BS : “Ngerti”  
 123. G : “Ok, itu dulu. Yo, tahan dulu yo. Nomor?”  
 124. S : “Lima belas”  
 125. G : “Lima belas....kelompok yang kemarin mengerjakan no limabelas?”  
 126. S16 : “Yo...”[menunjuk S17]  
 127. S17 : “Aku ra iso njelaske....koe wae.” [sambil melihat S16]  
 128. G : “Ya udah....kalo gak ada yang mau maju, itu pilihan kalian sendiri.” [guru terlihat sebal karena perwakilan tidak ada yang mau maju]  
 129. G : “Ini terakhir saya menjelaskan, yang kamu tidak mau maju ya sudah... saya akan bahas jika kamu maju, gitu kan? Kalo kamu tidak mau maju dan tinggal duduk....saya tidak akan menjelaskan, besok akan saya tinggalkan. Untuk kali ini perhatikan! Itu kan ada dua... ehm soalnya kan kemungkinannya ada benar salah gitu kan?” [guru terlihat jengkel karena kelompok yang selanjutnya tidak mau maju mengerjakan pekerjaan kelompoknya]  
 130. BS : “Ya..”  
 131. G : “Oke. Kalo ada satu soal kemungkinan jawabanya ada berapa?” [guru melihat siswa sambil memegang kapur tulis dan bersiap menulis di papan tulis]  
 132. BS : “Dua...”  
 133. G : “Dua..benar dan salah gitu kan?”  
 134. S9 : “Ya pak..”  
 135. G : “Ya gak?”  
 136. BS : “Ya”  
 137. G : “Kalo ada dua soal? Ada berapa?” [guru melihat SS dan bersiap menulis di papan tulis]  
 138. BS : “Empat” “Empat”  
 139. G : “Empat. Dari mana? Kemungkinannya apa? Soal no 1, soal no dua gitu ya... no 1 benar, no 2...?”  
 140. BS : “Salah...”  
 141. G : “Benar gitu ya,,,? No 1 benar...no 2 salah, no 1 salah no 2 benar, no 1 salah no 2 salah... jadi ada empat gitu ya?” [guru menulis di papan tulis, gambar 4.10]  
 142. BS : “Ya...”

Gambar 4.10

1	B	S
	1	2
2	B	B
	B	S
	S	B
	S	S

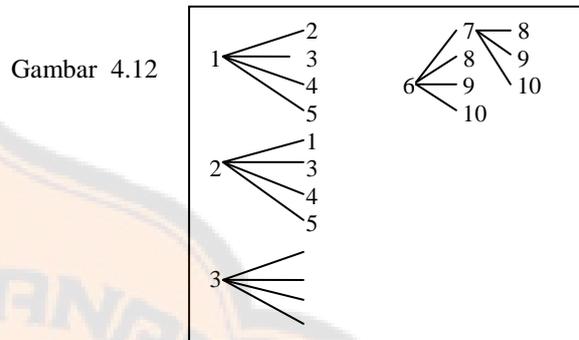
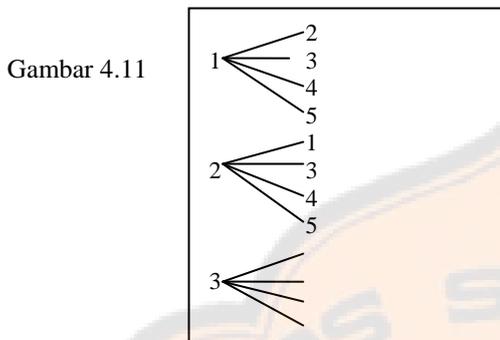
- 143.G : “Kalo ini” [guru menunjuk tulisan 1 B S pada gambar 4.10] “Dua kemungkinan, kalo ini?”  
[guru menunjuk tulisan 2 pada gambar 4.10]
- 144.BS : “Empat...”
- 145.G : “Empat kemungkinan. Kalo tiga? Satu dua...” [guru kemudian menuliskan 1 2 3 dibawah tulisan pada gambar 4.10] “Ini bisa benar semua...bisa benar salah benar...jadi ada berapa kemungkinan?”
- 146.S3 : “Enam.”
- 147.G : “Enam atau delapan?”
- 148.BS : “Delapan.”
- 149.G : “Ada delapan kalo empat ada berapa nanti?”
- 150.S17 : “Enam belas..”
- 151.G : “Oke. Kalo Sembilan?”
- 152.S11 : “Lima satu dua” [S11 menjawab dengan pelan]
- 153.G : “Dari mana itu?”
- 154.BS : “Dua pangkat sembilan.”
- 155.G : “Iya...dua pangkat sembilan.” [guru tersenyum] “Kalo Sembilan kan ini nanti dua pangkat sembilan...” [guru menulis  $2^9$  di papan tulis] “Kalo satu dua pangkat satu...kalo dua?”
- 156.BS : “Dua pangkat dua.”
- 157.G : [menuliskan  $2^2$  di papan tulis] “Kalo tiga...?” [guru tersenyum sambil menuliskan  $2^3$ ] “Gitu kan?”
- 158.BS : “Ya..”
- 159.G : “Nanti kita akan bahas ini pada permutasi berulang.” [guru kembali berjalan ke depan S2] “Adalah contoh dari permutasi berulang. Gampang kan? Logikanya kan tahu kan? Ya gak? Begini...kalo kamu tidak tahu rumusnya, kamu masih bisa berpikir...ini apa yang masih bisa dilakukan?” [guru menunjuk tulisan pada gambar 4.10]
160. [SS mendengarkan penjelasan guru]
- 161.G : “Apa yang bisa kamu lakukan...temukan polanya...ooo...gitu kan? Ini kan dalam rangka membantu kita untuk menemukan jawabanya kan? Bukan kalo gak bisa trus oo gak bisa...kamu tidak melakukan apa-apa ya kamu tidak bisa. Oke. Gitu?kita akan melanjutkan ke permutasi. Silahkan baca dulu...” [guru berjalan mondar-mandir]
162. [SS mulai membaca buku masing-masing, sedangkan S4 maju ke depan untuk menghapus papan tulis]
- 163.G : “Sudah? Ada yang mau di catat? Yang masih mau dicatat jangan dihapus.” [guru memberikan penghapus kepada S4]
- 164.S7 : “Pak...”
- 165.G : “Yak...”
- 166.S7 : “Yang 16 belum donk pak...”
- 167.G : [membalikan badan dan melihat pekerjaan no 16 yang ada di papan tulis] “Oke... dua soal dari soal 1 sampai 5, key...kemungkinannya adalah...ada dua tempat kan?”

168.BS : “Ya...”

169. G : “Kemungkinan 1 ini bisa di isi dengan 2 3 4 5 ya gak?”

170.BS : “Ya..”

171.G : “Kalo yang ini bisa di isi dengan ...ini ini dulu... biar gak ngitung gitu ya?” [guru menulis di papan tulis, gambar 4.11]



172. G : “Tiga dengan...ini. Jadi nanti ada berapa? Lima kali...empat gitu kan?” [guru menulis 5·4 di baeah tulisan pada gambar 4.11] “Tapi...perhatikan bahwa nanti ini...satu dua sama dengan dua dengan satu...” [guru melingkari 1— 2 dan 2— 1] “Berarti nanti ini dianggap...?”

173.BS :”Satu”

174.G : “Satu...nanti ada lagi satu dengan...tiga, sama dengan tiga dengan satu...” [guru mengatakannya sambil menunjuk tulisan yang dimaksudkan] “Jadi nanti berkurang berapa sih?”

175.BS : “Enam...”

176.G : [guru menuliskan  $\frac{5 \cdot 4}{2}$  di papan tulis] “Iya tho? Separonya tho?” [guru tersenyum]

177.BS : “Ooo.....”

178.G : “Selalu ada dua yang sama kan?”

179.BS : “Oh...ya ya,”

180.G : “Sekarang yang ini, sama tapi yang diambil..tiga tempat tho? Ya gak? 6 ini nanti bisa 7,8,9,10 kalo di sini 8,9 10.” [guru menulis di samping 4.11 seperti pada gambar 4.12]

181.BS : “Hmm...”

182.G : “Jadi ini nanti 5 kali 4 kali 3 tapi pasti nanti ada yang sama.” [guru menulis  $5 \times 4 \times 3$  di papn tulis kemudian menunjuk tulisan pada gambar4.12] “Berapa banyak yang sama? Tiga...” [guru menulis  $\frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2}$ ]

183.BS : “Hmm...”

184. G : “Besok kita ketika kita ngomong .per,ehm, kombinasi kita akan bahas lagi.... Tapi secara konseptual ini tadi” [guru kembali berjalan ke tulisan pada gambar 4.12] “Kalo mau dilihat..jelas ya? Ada yang sama, kalo mengerjakan 6,7,8 dengan 7,6,8 dengan 8,7,6 sama kan? Atau 8,6,7 dibolak-balik tetep sama...itu kombinasi.”

185.G :”Baik kita akan berbicara tentang permutasi.” [guru menulis PERMUTASI di papan tulis] “Baca bukumu dulu... halaman 60, ada tiga orang disitu. Kita ganti saja...kita misalkan A,B,C” [guru menulis di papan tulis A,B,C] “Gitu tho? Akan di susun...apa? Ketua dan sekretaris. Berarti ada?”

186.S3 : “Dua tempat..”

187.G : “Oke...ada dua tempat,ketua sekretaris. Yang menjadi ketua A menjadi sekretaris B atau C sehingga nanti susunannya adalah AB dan AC.”

188.BS :“AC”

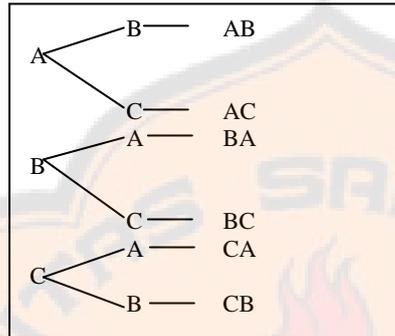
189. G : “Gitu tho? B bisa menjadi ketua...”

190.S4 : “BA” “BC”

191.G : “Ini BA dan BC. C A B ini adalah CA dan...” *[guru menulisi papan tulis seperti pada gambar 4.13]*

192.S4 : CB..

Gambar 4.13



193.G : “Nah...ini susunan ini, AB AC BA BC CA CB, masing-masing susunan ini,masing-masing kemungkinan ini...inialah yang disebut dengan permutasi. Permutasi. Banyaknya permutasi ada berapa?”

194.S10 : “Enam.”

195.G : “1,2,3,4,5,6” *[guru menunjuk tulisan pada gambar 4.13 sambil menghitung banyaknya kemungkinan yang terjadi].* “Enam. Gitu kan? Seluruh susunan yang mungkin terbentuk dari...tiga unsure. Sebenarnya kan kita menyusun dua unsur daru tiga unsur. Tahu ya? Menyusun dua unsure dari tiga unsure...yang tersedia. Nah susunan yang mungkin terjadi ini adalah permutasi. Ini adalah permutasi dua unsure dari tiga unsure yang tersedia, itu yang disebut permutasi. Banyaknya permutasi adalah banyaknya susunan yang terbentuk.” *[guru menjelaskan sambil menunjuk tulisan pada gambar 4.13]*

196.[SS mendengarkan penjelsan guru dengan seksama]

197.G : “Perhatikan disini...AB dengan BA sama atau beda?”

198.BS : “Beda...”

199.G : “Beda... tau nanti dengan yang ini tadi *[guru berjalan mendekati tulisan seperti pada gambar4.12]* “Satu dua dengan dua satu...” *[guru menunjuk tulisan pada gambar 4.11]*

200.BS : “Sama...”

201.G : “Sama...saya mengerjakan soal satu dan dua sama dengan saya mengerjakan soal dua dan satu. Soal sama yang saya kerjakan kan?”

202.BS : :Ya...”

203.G : “Tetapi di sini” *[guru kembali berjalan ke tulisan pada gambar 4.12]* “AB dengan BA?”

204.BS : “Berbeda..”

205.G : “Berbeda...mengapa?”

206.S11 : “Karena ada urutannya...”

- 207.G : “Iya...urutannya. Disini A yang menjadi ketua dan B menjadi sekretaris...padahal yang ini B yang menjadi ketua A yang menjadi sekretaris. Beda kan?”
- 208.BS : “ya..”
- 209.G : “Oke... situasi ini,persoalan yang seperti ini” *[guru menunjuk tulisan pada gambar 4.12]*  
 “di sebut kombinasi sementara yang di sana itu di sebut permutasi...kira-kira tahu bedanya?” *[guru menunjuk tulisan pada gambar 4.13]*
- 210.BS : “Tahu...”
- 211.G : “Apa?”
212. *[SS bersuara gaduh,jadi ketika ada siswa yangmenjawab tidak begitu terdengar]*
- 213.G : “Oke. Kalo permutasi urutan diperhatikan. Memperhatikan urutan. Kalo kombinsi...?”
- 214.S10 : “Tidak diperhatikan urutan...”
- 215.G : “Oke. Maka selesai sebenarnya materi kita hari ini..orang Cuma itu yang kita pelajari kok...” *[guru tertawa setelah mengatakannya begitu juga dengan beberapa siswa yang lain]*
- 216.S3 : “Ya pak...”
- 217.G : :Ya kan? Tahu bedanya ya? Secara konseptual ini memang awal yang harus kita pahami,kalo permutasi urutan harus diperhatikan. Oke. Saya akan memberikan contoh.”*[guru kembali ke meja guru, kemudian menegur S1]* “Ngantuk??”
- 218.S1 : “Ngak pak...”
- 219.G : “Heh?”
- 220.S1 : “Gak pak...”
- 221.G :”Akan dipilih...ehm,7 kontestan, akan dipilih 7 kontestan....akan dipilih juara 1,juara2, juara3. Itu persoalan apa? Permutasi atau kombinasi?”
- 222.BS : “Permutasi..”
- 223.G :”Kenapa?”
- 224.BS : “Karena urutannya di perhatikan...”
- 225.G : “Oke” *[guru tersenyum]* “Dari kelas XI IPA 3 akan dipilih tiga orang untuk mengikuti upacara di kecamatan.”
- 226.*[SS mendengarkan dengan seksama contoh-contoh yang guru berikan.]*
- 227.G : “Persoalan apa itu?”
- 228.BS : “Kombinasi...”
- 229.G : “Kombinsai....kenapa?”
- 230.BS : “Urutannya tidak diperhatikan...”
- 231.G : :”Oke....yang penting anggota kelas, tiganya A B C dengan B C A orangnya sama semua. Ya kan?”
- 232.SS : “Ya...”
- 233.G : “Oke...paham?”
- 234.SS : “Paham..”

235.G : “Oke. Ini nanti yang membantu kamu memahami konsep permutasi dan kombinasi. kadang sering kali dua hal ini bingung, rancu gitu kan.... Tapi kalo ini sudah bisa dipahami, sudah ketangkep, sudah gampang....”

236.BS : “Ehem.... “

237.G : “Ngerti ya?”

238.BS : “Ngerti...”

239.G : “Yak...kita akan balik. Okey... rumusnya, tadi kalo kamu perhatikan...banyaknya...banyaknya permutasi,banyaknya permutasi. Ini kan sebenarnya permutasi, permutasi dua unsur dari tiga unsur yang tersedia. Artinya kita menyusun dua unsure dari tiga unsure yang tersedia gitu kan? Banyaknya permutasi ada...6 sama dengan 6.” [guru menulis di papan tulis, tulisan seperti pada gambar 4.14]

Gambar 4.14

Banyaknya permutasi 2 unsur dari 3 unsur yg tersedia : 6

240.G : “Nanti ini dinotasikan sebagai ini...” [guru menulis di papan tulis, seperti pada gambar 4.15] oke... sama dengan? Apa?

Gambar 4.15

$${}_3P_2 = \frac{3!}{1!} = \frac{3!}{(3-2)!}$$

241.BS : “3 faktorial...”

242.G : “Tiga factorial....dari keseluruhannya, dibagi...”

243.S3 : “Satu factorial...”

244.S7 : “Tiga min dua factorial”

245.G : “Yang tidak kepakai berapa?”

246.BS : “Satu...” [guru kemudian menuliskan 4.15]

247.G : “Satu factorial itu dari mana?”

248.S17 : “Dari dua...”

249.G : “Yang kepakai tiga dikurangi dua... gitu kan?”

250.S4 : “ooo....”

251.G : “Enam itu kan dari sini tho? Bisa saya nyatakan dari ini tho??”

252.BS : “Iya...”

Kringgggggggg [bel istirahat berbunyi]

253.G : “Maka nanti  ${}_n P_r$  n factorial...”

254.BS : “Per... n min r”

255.G : “Banyaknya permutasi yang diambil dari n unsure yang tersedia. Oke sekian dulu nanti kita lanjutkan.”[guru meninggalkan kelas]

256.[guru masuk ke dalam kelas lagi setelah jam istirahat selesai, guru berjalan di depan kelas]

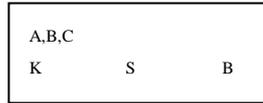
257.[SS masih bersiap untuk mengikuti pelajaran setelah istirahat]

258.G : “Ini tadi kalo diambil dua unsur dari tiga unsur, sekarang kalo tiga unsure yang disusun dari tiga unsur ini, ada berapa?”

259.[SS masih terdengar gaduh]

260.G : “Tiga unsur yang disusun dari A B C? Ada berapa? Ini ?”[guru menunjuk tulisan pada gambar 4.13] “Oke kalo itu saya tambah K sekretaris bendahara dari A B dan C ini akan di pilih pengurus ketua sekretaris bendahara ada berapa banyak kemungkinan?” [guru menulis di papan tulis, tulisan pada gambar 4.16]

Gambar 4.16



261. S17 : “Enam.”

262.G : “Enam? Enam?”

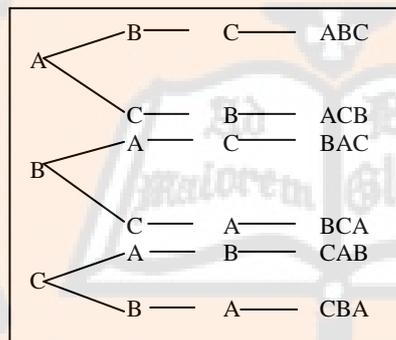
263.[BS terlihat ragu-ragu]

264.G : “Ini A sini bisa B C lalu ini bisa C B jadi ini ABC ini ACB, B?”[guru menulis di papan tulis, tulisan seperti pada gambar 4.17]

265.BS : “A C”

266.G : “A C C A”[guru sembari menulis di papan tulis, tulisan terlihat seperti gambar 4.17] “BAC BCA, CAB CBA. Jadi nanti aka nada 6 oke?”

Gambar 4.17



267.G : “Ini nanti ada 6 ya? Susunannya ada 6 sama dengan permutasi...dari tiga factorial per nol factorial. Nolnya dari tiga dikurangi tiga factorial. Jadi nanti kalo  ${}_n P_n$  maksudnya mengambil n unsure dari n unsure yang tersedia, maka...n factorial per n min n factorial sama dengan n factorial per nol factorial gitu kan?” [guru menulis dipapan tulis,tulisan seperti pada gambar 4.18] “Jadi nanti n permutasi n sama dengan.... n permutasi n” [guru kembali menulis di papan tulis, tulisan 4.19] “Sama dengan n factorial.”

Gambar 4.18

$${}_n P_n = \frac{n!}{(n-n)!} = \frac{n!}{0!} = n!$$

Gambar 4.19

$${}_n P_n = n!$$

268.G : “Yang sebelah sana tolong dihapus...”

269.[S22 & S 8 maju menghapus papan tulis]

270.G : “Oke. Sekarang kalian lihat halaman 61 yang contoh 10.”[guru melihat buku ajarnya, kemudian berjalan di depan kelas] “61 contoh 10.”

271.[BS sudah mulai memperhatikan buku masing-masing, sedangkan BS masih terlihat sibuk dengan yang lain]

272.G : “Kalo ini tadi kita kan melihat susunannya sekarang ini kita coba tanpa melihat susunannya. Dari 10 orang, berarti nanti n nya ada....?” [guru menulis di papan tulis n=10]

273.BS : “10.”

274.G : “10 akan disusun 3, berarti nanti r nya ada 3.” [guru menulis  $r=3$ ] “Tentukan banyak susunan yang bisa dibentuk dari 10 ini kan? Berarti nanti... “[guru menulis  ${}_{10}P_3=$  ] “Ya tho?”

275.BS : “Ya..”

276.G : “Sepuluh faktorial per tujuh faktorial sama dengan...?” [guru menulis di papan tulis, tulisan terlihat pada gambar 4.20]

Gambar 4.20 
$${}_{10}P_3 = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{10!}{7!} = 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$$

277.BS : “Sembilan kali delapan kali tujuh, tuju dua puluh...”

278.G : “Oke sekarang...contoh 11.”

279.[SS terlihat memperhatikan buku masing-masing]

280.G : “Contoh 11 kamu lihat kamu pahami dulu...yang a gampang ya?”[guru berjalan mondar mandir di depan kelas]

281.[SS masih sibuk membaca buku masing-masing]

282.G : [guru kembali ke meja guru kemudian menuju papan tulis] “Oke. Sekarang perhatikan saya dulu! Masih ingat cara mengerjakan...itu bisa dikerjakan dengan filling slot?”

283.BS : “Bisa...” [BS menjawab dengan pelan]

284.G : “Bisa. Tapi itu juga bisa dikerjakan dengan permutasi?? Bisa. Ya kan? Maka sebenarnya kita punya banyak alat... untuk menyelesaikan persoalan gitu ya? Pake permutasi atau filling slot...filling slot itu bisa di pake dalam berbagai kasus... ini tadi contoh 16 kan sebenarnya kombinasi kan...tapi bisa dikerjakan dengan filling slot...itu yang mau saya katakan. Aturan dasar membilang...jadi emang aturan dasar, yang yang memang aturan yang paling mendasar...”

285.[SS terlihat mendengarkan guru dengan seksama]

286.G : “Bisa masuk di mana pun...kalo kamu lupa ya kembalilah ke filling slot...maka nanti ada 9 tempat kan?. 9 kali 8 kali 7” [guru menulis di papan tulis] “Ini sebenarnya adalah...”

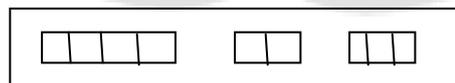
287.S10 : “9 faktorial...”

288.G : “Ini tho?” [guru menulis di papan tulis  ${}_9P_9= 9!$ ] “Oke? Contoh yang b, 11b ada berapa jenis?”

289.BS : “Tiga...”

290.G : “Tiga.. berarti yang sejenis harus...” [guru menggambar di papan tulis, seperti tampak pada gambar 4.21]

Gambar 4.21



291.S4 : “Sejajar...”

292.G : “Jenis yang pertama ada berapa?”

293.BS : “Empat..”

294.G : [guru kemudian membagi kotak pertama menjadi 4 bagian] “Jenis kedua ada berapa?”

295.BS : “Dua..”

296.G : [guru kemudian membagi kotak kedua menjadi dua bagian] “Ketiga?”

297.BS : “Tiga...”

298.G : [guru membagi kotak ketika menjadi 3 bagian, seperti pada tulisan di gambar 4.21] “Gini ya? 9 bener ya? Nah sebenarnya yang sejenis harus berdekatan, yang sejenis itu bisa kita anggap sebagai?” [guru melingkari masing-masing kotak pada tulisan 4.21]

299.BS : “Satu...”

300.G : “Satu kesatuan kan?”

301.BS : “Iya...”

302.G : “Maka nanti ada kemungkinannya untuk menyusun jenisnya sendiri ada?”

303.BS : “Tiga...”

304.G : “Tiga factorial gitu kan? Ya gak? Trus masing-masing jenis...ini kan sebenarnya permutasi...apa? Empat factorial...empat permutasi empat...kan? Ini?”

305.S17 : “Dua faktorial..”

306.BS : “Tiga faktorial...”

307. [guru menulis di papan tulis seperti pada tulisan di gambar 4.22]

Gambar 4.22

$3! 4! 2! 3!$

308.G : “Gitu kan? Ini sebenarnya permutasi...tiga permutasi tiga kali empat permutasi empat...”

309.BS : “Dua permutasi dua..”

310.G : “Menyusun empat tempat dari empat yang tersedia...ini menyusun dua dari dua yang tersedia ini menyusun tiga dari tiga.” [guru menulis di papantulis seperti pada tulisan di gambar 4.23] “Gitu kan? Oke.”

Gambar 4.23

${}_3P_3 {}_4P_4 {}_2P_2 {}_3P_3$

311. G : “Terakhir... yang c apa?”

312.S3 : “Mencari buku matematika saja...”

313.G : “Mencari buku matematika saja....matematika ada berapa?”

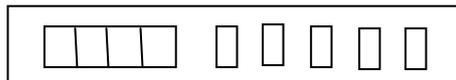
314.BS : “Empat..”

315.G : “Empat. berarti ini saja yang boleh berdekatan” [guru menunjuk 4 kotak pertama pada tulisan di gambar 4.21] “Berarti yang lainnya...?”

316.BS : “Bebas...”

317.G : “Berarti ini nanti harus ada 4 yang lain bebas gitu kan? Berarti keseluruhannya... yang empat ini kita anggap satu gitu kan?” [guru menggambar kotak-kotak lagi seperti pada gambar 4.24]

Gambar 4.24



318.BS : “Ya...”

319.G : “Maka... satu dua tiga empat lima enam...”

320.S3 : “6 faktorial..”

321.G : “Enam faktorial, trus yang disini...”

322.BS : “Empat faktorial...”

323.G : [guru menulis di papan tulis, seperti pada tulisan di gambar 4.25] “Gitu kan? Sama dengan...mengerjakan filling slot tadi kan?”

Gambar 4.25

6! 4!

324.G : “Oke. Gitu...baik. Sekarang kita akan liat permutasi dengan unsur yang sama. Kita lanjutkan...permutasi yang memuat unsur yang sama.” [guru menulis di papan tulis seperti tampak pada gambar 4.26]

Gambar 4.26

A M A

325.G : “Misal seperti ini...yok, perhatikan! Ini...ada berapa banyak susunan, berapa banyak permutasi yang terjadi dari tiga unsur” [ guru menunjuk tulisan pada gambar 4.26] “Yang bisa dibentuk dari ini...A ini nanti bisa... tiga kan? Tempat pertama kedua ketiga... M A ini?”

326.BS : “A”

327.G : “A M nanti hasilnya adalah ini?” [guru menulis AMA dan AAM di papan tulis] “M ada tho? Ini.?”

328.BS : “A M”

329.G : “A A lagi, ini A A maka nanti disini adalah... MAA”

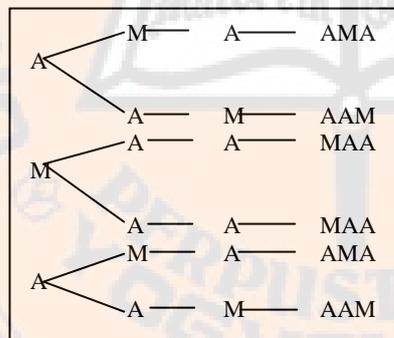
330.BS : “MAA”

331.G : “Trus? A..”

332.BS :” M A, A M”

333.G : [guru menulis di papan tulis seperti tulisan pada gambar 4.27] “Perhatikan! Ini dengan ini?”

Gambar 4.27



334.BS : “Sama...”

335.G : “Sama...berarti Cuma ada dua saja kan? Trus yang ini...?”

336.BS : “Satu...”

337.G : “Ini dengan ini sama...jadi hanya satu” [ guru melingkari tulisan pada gambar 4.27 A pertama dengan A terakhir dan juga MAA dan MAA pada baris kedua dan ketiga] “Seperti tadi kasusnya...diawal tadi? Ya kan? Apa?”

338.S10 : “Soal..”

339.G : “Soal ya kan? Ini...tapi ini susunannya sama A dengan A sama...berarti banyaknya susunan ada berapa? AMA MAA trus?”

340.BS : “AAM...”

341.G : “AAM” [guru mengatakannya sambil menuliskannya di papan tulis]

342.G : “Sebenarnya susunannya hanya tiga ya..? berarti nanti...apa? Permutasi yang memuat unsur yang sama...yang samanya ada berapa?” [guru menulis, tulisan pada gambar 4.28]

Gambar 4.28 
$$\frac{3!}{2!}$$

Gambar 4.29 
$$\frac{3!}{2!} = \frac{3 \cdot 2!}{2!}$$
  
$$=3$$

343. G : “Tiga ini adalah banyaknya unsur sedangkan dua ini adalah banyaknya unsur yang sama...”

344.S3 : “Tiga...”

345.G : “Tiga kali dua faktorial per...?” [guru menulis di papan tulis seperti pada tulisan di gambar 4.29] “Sama dengan ini kan?” [guru menunjuk tulisan pada gambar 4.27] “Jadi nanti permutasi yang memuat unsur yang sama, misalkan ada n unsur... ada n unsur kemudian ada k unsur yang sama, maka nanti permutasinya adalah permutasinya...apa? N factorial per k factorial.” [guru menulis di papan tulis seperti pada gambar 4.30]

Gambar 4.30 
$$\frac{n!}{k!}$$
  
n unsur  
k unsur yang sama  
Permutasi :

346.G : “Kalo yang sama bukan hanya satu...? Misalkan AMA, MA” [guru menambahi huruf M pada tulisan AMA] “Ada berapa? Empat faktorial...”

347.BS : “Per dua factorial...kali dua faktorial..”

348.G : “Iya...itu dicontoh itu... gitu kan? “k kemudian l, maka nanti per...?”[guru menambahi l! pada tulisan di gambar 4.30] “Tergantung nanti ada berapa yang sama...ehm...mengikuti? Mudah dipahami?”

349.[BS menganggukan kepala]

350.G : “Oke...” [guru berjalan ke meja guru dan melihat buku ajar] “Contoh 14 kamu baca...kamu lihat dulu,kamu baca kamu pahami...” [guru berdiri di samping meja guru]

351.G : “Ini yang ini tadi kalo ditambah...dikali...” [guru menunjuk M tambahan dan l! yang ada di papan tulis] “Oke...kamu lihat contoh 14 dulu, kamu baca...”

352.[SS terlihat sibuk dengan buku masing-masing]

353.G : [menulis di papan tulis seperti pada gambar 4.31] “Ada berapa unsur?”

Gambar 4.31 
$$\frac{n!}{k! \cdot l! \cdot m!}$$
  
n=8  
k=3 (N)  
l=2 (O)  
m=2 (A)

354.BS : “Delapan delapan...”

355.G : “n nya ada delapan gitu kan? Yang sama..?”

356.BS : “N M...”

357.G : “k nya 3...”

358.S10 : “l nya dua...”

359.G : “l nya dua...apa?”

360.BS : “O O O...”

361.G : “Ini tadi adalah N ya ini O” [guru memberi tanda pada tulisan di gambar 4.31] “Kemudian apa lagi?”

362.BS : “M pak...”

363.G : “M nya dua...apa? A berarti nanti banyaknya permutasi...?”

364.BS : “Delapan factorial...per tiga factorial kali dua factorial kali dua factorial...”

365.[guru menulis di papan tulis, tulisan pada gambar 4.32]

366.G : “Gitu ya?”

367.BS : “Ya...”

368.G : “Baik kita lanjut yang ini,, sama minta yang ini dihapus... kita lanjut permutasi siklik,yo?”  
[guru melihat jam tangannya.]

369.[S6 maju kedepan menghapus papan tulis]

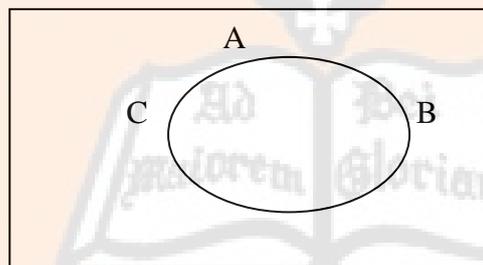
370.G : “Gampang yo?”

371.BS : “Iyow...”.[beberapa siswa menjawab sambil ketawa]

372.[S6 selesai menghapus dan kembali ke tempat duduknya]

373. [guru membuat gambar seperti pada gambar 4.33]

Gambar 4.33



374. G : “Oke...misalkan ini ada tiga orang yang duduk di meja bundar...ada berapa banyak susunan? Hayo kira-kira berapa?” [guru tersenyum kemudian melihat SS]

375.[SS terlihat berdiskusi dengan teman sebangkunya ketika guru memberikan pertanyaan tersebut]

376.G : “Oke...apa saja?”

377.BS : “ABC ACB”

378.G : “Trus?”

379.BS :”BCA”

380.G : “BCA bener?”

381.BS : “Iya...”

382.G : “Trus...?”

383.BS :”BAC CAB CBA...”

384.G : “CAB CBA” [guru menuliskannya di papan tulis] “Oke...berarti ada?Ada?”

385.BS : “Enam...”

- 386.G : “Enam...oke mari kita lihat...urutannya adalah ABC satu gitu ya...sama gak dengan BCA?”
- 387.BS : “Sama...”
- 388.G : *[tersenyum]*
- 389.BS : “Bedo...”
- 390.BS : “Sama...”
- 391.BS : “Bedo...” *[sambil tertawa, beberapa siswa terlihat berdebat]*
- 392.G : “ABC BCA...sama atau berbeda??”
- 393.BS : “Sama...” “Berbeda...” *[beberapa siswa menjawab sama beberapa yang lain menjawab berbeda]*
- 394.G : *[tersenyum]* “Apa? Urutan sama...posisi beda? Oke...posisinya...ABC ini posisinya...sepakat?”
- 395.BS : “Ya...”
- 396.G : “A disini B disini C disini...” *[guru menunjuk tulisan pada gambar 4.33]* “Urutannya adalah ABC saya boleh gak menyebutnya...BCA?”
- 397.BS : “Boleh...” *[beberapa siswa menjawab boleh akan tetapi siswa yang lain terlihat bingung]*
- 398.G : “Posisinya?”
- 399.BS : “Sama...”
- 400.S3 : “Urutannya berbeda...urutannya beda posisinya sama...kebalik pak.”
- 401.G : “CAB sama gak?”
- 402.BS : “Sama...”
- 403.G : “Berarti ABC BCA CAB sama gak?”
- 404.BS : “Sama...”
- 405.G : “Sesuatu yang sama kan? Posisi yang sama kan? Ya gak? Masih mengikuti?”
- 406.S4 : “Pak...”
- 407.G : “Yak?”
- 408.S3 : “Kenapa ABC diitungnya dari A kalo BCA diitung dari posisi awal A kan pak?”
- 409.G : “Oke...sekarang begini...posisinya ini, ABC oke? Sya menyebut ABC boleh?”
- 410.BS : “Boleh...”
- 411.G : “Boleh gak saya sebut dari BCA? Apakah posisinya berubah?”
- 412.BS : “Hmmm.....sama, beda?”
- 413.G : “Berarti sama gak? Sama, hanya menyebutnya saja yang berbeda... CAB? Sama tho posisinya? Itulah yang disebut permutasi siklis urutsn melingkar...jadi ini nanti sebenarnya...hanya satu saja,kemudian yang ini juga satu...” *[guru melingkari ABC BCA dan CAB kemudian member tanda 1,kemudian melingkari ACB,BAC dan CBA dan memberi tanda 1 juga]*

- 414.S9 : “Kok?”
- 415.G : “ACB ini liat... ACB, CBA....tadi ABC urutannya kesini kan?”
- 416.BS : “Iya...”
- 417.G :”Oke...sekarang kalo ini, urutannya ke sini...”
- 418.BS : “Ooo...”
- 419.G : “Gitu kan? Beda gak? Urutannya beda gak?”
- 420.BS : “Beda...oooo.....”
- 421.G : “Satu menyebutnya dari kiri, satunya lagi menyebutnya dari kanan...itu ada dua. Ya kan? Sebutan ABC dan ACB barangnya sama tapi menyebutnya yang satu dari urutan kiri yang satu dari kanan....urutannya yang berbedakan? Posisinya sama kan? Tapi urutannya yang berbeda...gitu kan?Ngeri?”
- 422.BS : “Ngeri...”
- 423.G : “Tepuk tangan karena kalian ngerti....”*[guru tersenyum]*
- 424.Plok plok plok....*[SS bertepuk tangan]*
- 425.G : “Wes ngerti rung ndut...nek koe ngerti berarti yang lainnya ngerti,hehehe...” *[guru mengatakannya sambil bercanda]*
- 426.BS : “Waaaa.....hahaha”
- 427.G :”Berarti ini jumlahnya ada dua...ini tadi dari tiga unsure, jadi permutasi siklis dari n unsur...” *[guru menuliskan tulisan seperti pada gambar 4.34]*
- Gambar 4.34  $P_{siklis} = (n-1)!$
- 428.G : “Oke....baik kamu lihat contohnya, untuk lebih memahami...lihat contoh disitu...” *[guru berjalan ke meja guru dan melihat buku ajarnya]* “Contoh 16 yo contoh 16 kita lihat...”
- 429.*[SS terlihat sibuk membaca]*
- 430.*[guru berkeliling dan bercanda dengan para siswa]*
- 431.G : “ABC itu kan arah nya sama...urutannya sama kan?” *[guru menjelaskan kepada S8,kemudian maju ke depan menjelaskan kepada para siswa]* “Hanya saja nanti pada permutasi siklis ambil 1 ambil satu unsure sembarang...jadi, apa?”
- 432.S4 : “Pusat...”
- 433.G : “Semacam titik...titik penjurunya gitu ya? Yang...” *[guru melingkar-lingkarkan tangannya]* “Jadi ini A sebagai penjurunya...jadi nanti urutannya ABC kemudian ACB saja kan? Berbeda kan? Oke... wes? Latihan16 donk..?”
- 434.*[SS masih sibuk membaca sedangkan guru berjalan melihat para siswa yang membaca ]*
- 435.G : “Kalo bebas nanti seperti ini kan... AB selalu berdekatan gitu kan...? Jadi ini nanti A B C” *[guru menulis di papan tulis seperti pada tulisan di gambar 4.34]* “Dua ini harus selalu berdekatan...berarti ini nanti dianggap satu...berarti nanti ahnya ada...”
- 436.BS : “Empat...”

- 437.G : “Empat... empat factorial...trus antara A dan B sendiri...itu bisa saling bermutasi. Gitu kan? Wes donk?”
- 438.S9 : “Pak itu empat min satu jadi tiga factorial...”
- 439.G : “Hah? Oh iya empat min satu factorial...” [guru membetulkan tulisan di papan tulis] “Tiga factorial...jadi nanti tiga factorial dikali dua factorial. Udah..?”
- 440.BS :”Hem...”
- 441.G :”Terakhir...permutasi berulang, tadi sudah dijelaskan soal no 13 e 15. Nah sekarang kalo semisalnya ada 5 jawaban. Ada 5 pilihan jawaban. A B C D E. kalo ada 5 soal ada berapa kemungkinan?”
- 442.BS : “Lima pangkat n...”
- 443.G : “Oke... kalo ada 10?”
- 444.BS : “Sepuluh pangkat...”
- 445.G : “Mudah? Ada pertanyaan dulu, sebelum kita lanjut lagi tentang ini lebih dalam lewat latihan soal. Permutasi gampang ya?” [guru berjalan ke meja guru dan melihat buku ajar] “Oke kerjakan 1a. latihan 2 1a...yo perhatikan dulu,, 1a,c 2 3 4 5 6 7 8 9 “
- 446.S2 : “Hahaa... semua pak?”
- 447.G : “12, 13”
- 448.[beberapa siswa meributkan latihan yang banyak itu]
- 449.G : “Itu sebagai tantangan... siapa tau itu besok keluar di soal ulangan...”
450. BS : “Waduh iki...waaa.....”
- 451.[guru berkeliling sedangkan SS sibuk membuka dan mencoba mengerjakan]
- 452.G :”Yuk....dicoba...mumpung gampang dan dikerjakan di depan....”
- 453.[guru menghampiri S2 dan terlihat berdiskusi dengan S2]
- 454.[SS sibuk mengerjakan, BS berdiskusi dengan temannya]
- 455.[guru kembali berkeliling, melihat pekerjaan SS]
- 456.[guru menghampiri S28 dan terlihat berdiskusi dengan siswa tersebut. Kemudian guru kembali berkeliling,menghampiri S7&S8 mengingatkan kedua siswa tersebut mengenai notasi factorial. S2 menghampiri guru dan berdiskusi dengan guru.]
- 457.G : “Hey...notasi factorial! Baru kemarin...kampret kamu...” [guru mengatakannya sambil tersenyum]
- 458.BS : “Woooooowoooo.....”
- 459.G :”Trus mau disebut apa? Hah?” [guru mengatakannya sambil tersenyum]
- 460.[SS mulai gaduh menanggapi guru yang mengatakan hal tersebut]
- 461.G : [tersenyum] “Bagus sekali....” [guru memberikan jempol kirinya dan tertawa] “Gini ya...ehm...gini kalian itu terlalu banyak dimanja...”
- 462.BS : “Weisssssttttttt.....”
- 463.G : “Gini kelihatan disini...yak an? Kamu laki-laki gitu lho....hal baik dikatakan jelek... oke...itu cara saya mendidik. Kampret.”

464.BS : “Eeitss.....”

465.G : “Hal kemarin baru kita pelajari...kamu sudah lupa, belum lagi nanti ada ulangan gitu ya...oke gini aja dalam waktu dekat ini kita ulangan,kita pecah saja...permutasi,filling slot sampai nanti kombinasi selese...kita ulangan karena berdasarkan pengalaman ulangan kalian jelek...kapan kira-kira mau ulangan? Ya kalian agak-agak...kalian tidak banyak ulangan....hmmm?”

466.BS :”Senin...”

467.G :”Kamis,...? Kamis...ya? Tanggal 15 kita ulangan....”

468.BS : “Yah....”

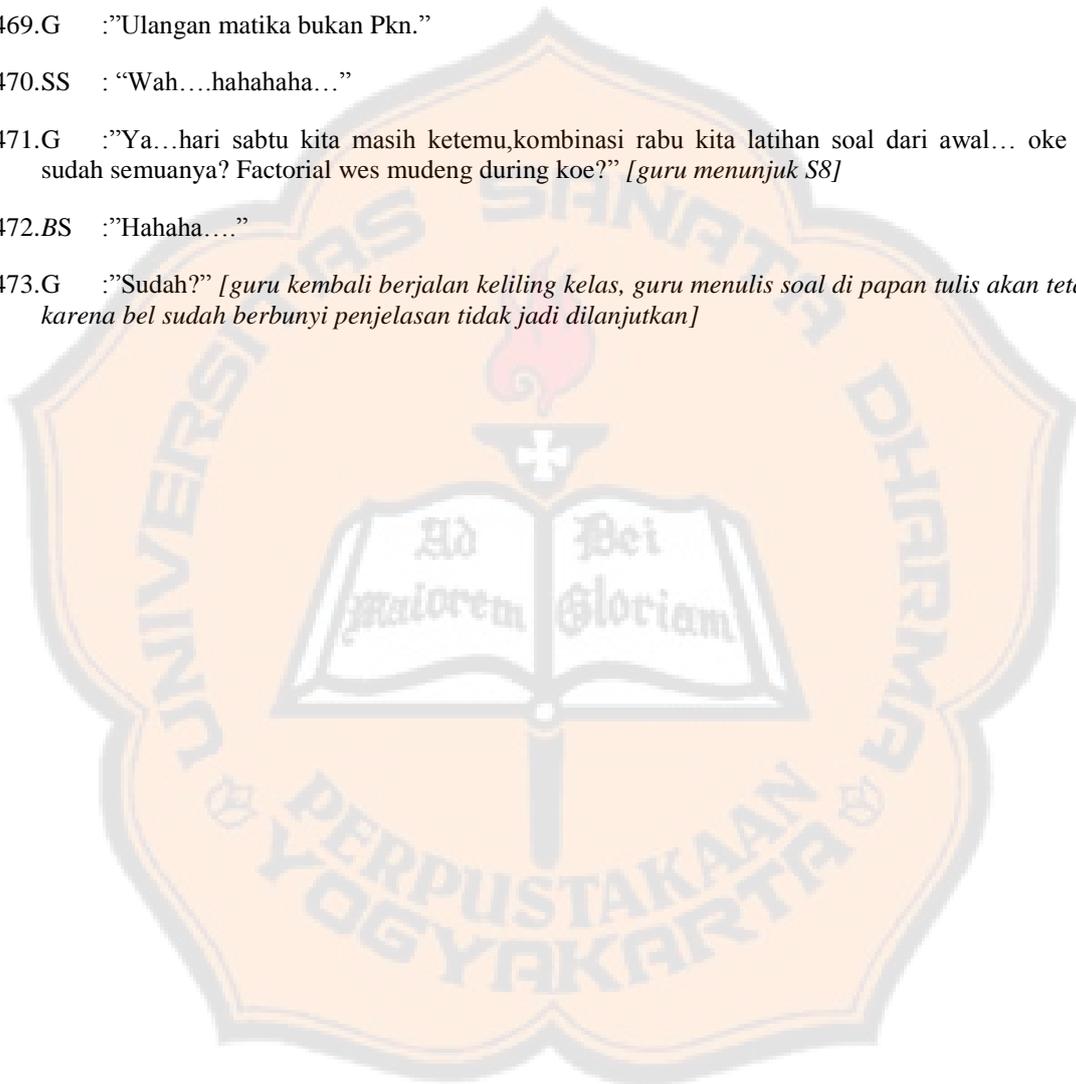
469.G :”Ulangan matika bukan Pkn.”

470.SS : “Wah....hahaha...”

471.G :”Ya...hari sabtu kita masih ketemu,kombinasi rabu kita latihan soal dari awal... oke itu sudah semuanya? Factorial wes mudeng during koe?” *[guru menunjuk S8]*

472.BS :”Hahaha....”

473.G :”Sudah?” *[guru kembali berjalan keliling kelas, guru menulis soal di papan tulis akan tetapi karena bel sudah berbunyi penjelasan tidak jadi dilanjutkan]*



TRANSKRIP PERTEMUAN V

Sabtu, 10 September 2011

Jam ke 11.00 – 11.45

Keterangan :

G : Guru BS : Beberapa siswa  
 SS : Semua siswa S1,S2,S3,...S28 : siswa –siswa yang ada di kelas XI IPA 3 SMA Kolose De Britto yang diamati

1. G : *[guru menuju meja dan berdiri dibelakang meja ]* “Baik kita akan melanjutkan dulu. Ehm... Kemaren soalnya sudah ya? “
2. BS : “sudah...” *[ beberapa siswa menjawab sudah beberapa siswa diam saja]*
3. G : “Sudah diminta mengerjakan apakah sudah dikerjakan atau belum?”
4. BS : “belum” *[beberapa siswa menjawab sudah,beberapa siswa menjawab belum sambil tertawa]*
5. BS : “sudah..”
6. BS : “belum...”
7. BS : “sudah...belum” *[siswa berdebat antara belum dan sudah,beberapa mengatakan sudah mengerjakan sedangkan sebagian yang lain mengatakan belum]*
8. G : “suko rupamu musti ketok yen during gitu kan?” *[guru dan beberapa siswa tertawa mendengar perkataan guru]*
9. *[siswa masih sibuk menyiapkan buku yang akan digunakan,masih membolak-balik buku catatan dan buku ajar yang akan digunakan]*
10. G : “Oke gini,tinggalkan dulu soalnya. Saya akan masuk ke materi dulu kemudian nanti semoga hari ini kita bisa menyelesaikan yg kombinasi dan juga penerapan kombinasi.binom nuwton.Kalo itu sudah selese tinggal pertemuan berikutnya latihan,artinya tanggung jawab latian ada pada kamu gitu kan.”
11. S20 : “bukan” *[ada salah satu siswa yang mengatakan bukan]*
12. G : “Hari rabu berarti,bener?”
13. S11 : “bener” *[beberapa siswa masih sibuk dengan bukunya,beberapa siswa menjawab bener,dan beberapa siswa diam saja]*
14. G : “sebelum ulangan ada 2 jam kita ketemu kan.”
15. S7 : “ya...”
16. G : “La itu kita pake untuk membahas semua latihan-latihannya. Kalo tdk ada yang terbahas Skali lagi itu bukan salah saya?” *[guru mengatakannya sambil tersenyum]*
17. G : “Kamu cukup maju mengerjakan...kalo salah, oke... ketahuan gitu kan?dibetulkan. Kalo kamu tidak pernah maju ...kamu tidak tahu,apakah itu salah atau betul kan?”
18. BS : “Ya...” *[beberapa siswa menjawab ya,beberapa siswa hanya bergumam dan beberapa siswa hanya diam saja sambilmelihat ke depan]*
19. G : “gitu aja ya?”
20. G : “oke...kita lanjutkan?” *[guru membuka buku paket dan melhat halaman pada buku]*
21. G : “Kita liat kombinasi halaman...”
22. S1 : “enam enam” *[salah satu siswa menjawab]*
23. G : “halaman anam puluh enam”
24. *[siswa terlihat sibuk melihat dan membolak-balik buku masing-masing]*
25. G : “sedikit sekali.” *[guru berjalan menuju ke papan tulis] “Kemarin sudah saya jelaskan lewat contoh di sini,kemaren” [guru menunjuk papan tulis yang pada pertemuan sebelumnya untuk mengerjakan soal] “Iya tho?”*
26. *[siswa diam saja, dan beberapa siswa hanya saling melihat dengan teman yang lain]*
27. G : “Oke misalkan ada 3 orang A,B dan C.” *[guru menulis di papan tulis kemudian membalikan badan menghadap seluruh siswa, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.1] “Oke?”*

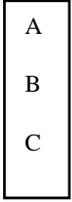
Gambar 5.1 

A B C
-------

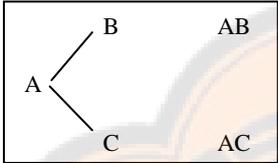
28. G : “Akan di pilih ...dua orang ,dua orang untuk....” *[guru melihat seluruh siswa] “Misalkan mengikuti upacara bendera. Maka nanti kemungkinannya adalah.....”*
29. S1 : “AB”
30. G : “AB” *[guru menuliskannya ke papan tulis, seperti pada gambar5.2 ]*

Gambar 5.2 

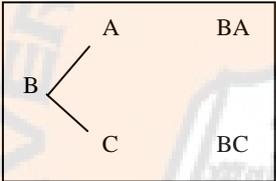
- 31. S1 : “AC”
- 32. G : [guru menghapus tulisan AB di papan tulis] “Lalu kita buat seperti ini kan?” [guru menuliskan digram pohon ke papan tulis, seperti pada gambar 5.3] “ini bisa..?”[guru menunjuk tulisan A di papan tulis]

Gambar 5.3 

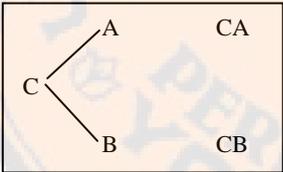
- 33. BS : “AB”
- 34. G : “AB” [guru mengulang perkataan siswa sambil menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar] “C”

Gambar 5.4 

- 35. BS : “AC”
- 36. G : “ini bisa..” [guru menunjuk tulisan B di papan tulis]
- 37. SS : “A” “C”
- 38. G : “A” “C” (guru menuliskannya dalam diagram pohon yang tadi sudah dibuat) apa? [guru menulis dan menghapusnya kembali, tulisan seperti pada gambar 5.5]

Gambar 5.5 

- 39. SS : “A” “B”
- 40. G : “A” “B” [guru menuliskannya dalam diagram pohon, kemudian menuliskan hasilnya di samping diagram pohon, seperti pada gambar 5.4, gambar 5.5 dan gambar 5.6]

Gambar 5.6 

- 41. G : “Gini tho?” [guru berdiri di samping papan tulis lagi] “Berarti ada?”
- 42. BS : “Enam “
- 43. G : “Enam kemungkinan.” [guru melihat seluruh siswa]
- 44. G : “Bener?”
- 45. SS : “Bener.”
- 46. G : [guru tersenyum dan melihat seluruh siswa] “Yang berangkat ada berapa?”
- 47. S1 : “dua puluh dua..” [siswa mengatakannya sambil menghitung lagi kemungkinan yang terjadi]
- 48. G : “Tiga kemungkinan atau enam kemungkinan?”
- 49. BS : “tiga..”
- 50. S1 : “oh...tiga. dink”
- 51. G : “AB dengan BA?” [guru melingkari tulisan AB dan BA kemudian menghadap ke siswa lagi]
- 52. SS : “Sama.”
- 53. G : “Sama kan? Ini kan sama tho?” “AC dengan CA sama..”
- 54. G : “BC dengan CB”
- 55. BS : “Sama..”
- 56. G : “Sama... gitu kan..?”
- 57. [SS melihat ke depan dan memperhatikan apa yang dijelaskan oleh guru]
- 58. G : “Berarti hanya akan ada..?”

59. BS : "Tiga."  
 60. G : "Ini adalah persoalan kombinasi, gitu ya... urutan tidak?"  
 61. S2 : "Di perhatikan."  
 62. G : "Diperhatikan..." [guru menunjuk tulisan yang ada di papan tulis]  
 63. [SS melihat guru yang menjelaskan]  
 64. G : "Bahwa AB sama dengan BA, tetapi nanti kalo dalam permutasi yang kemarin kita pelajari... contohnya adalah dari 3 orang ini." [guru menunjuk tulisan A, B dan C yang ada di papan tulis pada gambar 5.1] "Di peringkat... mana yg peringkat satu mana yg peringkat dua atau kemudian mana yang menjadi ketua mana yang menjadi..."  
 65. S1 : "Wakil."  
 66. G : "Wakil gitu kan? A menjadi wakil eh... A menjadi ketua B menjadi wakil B menjadi ketua berbeda ketika A menjadi wakil gitu kan?"  
 67. BS : "ya.."  
 68. G : "Maka ini adalah persoalan permutasi." [guru melihat para siswa] "Begini... jelas ya?"  
 69. BS : "ya.."  
 70. G : "Yang penting membedakan antara permutasi dan kombinasi itu..."  
 71. G : "Baik..." [guru berjalan ke meja guru, melihat buku sebentar kemudian berjalan ke papan tulis lagi]  
 72. G : "Notasi kombinasi..." [guru menulis notasi kombinasi ke papan tulis] "Ini... adalah kombinasi n unsure dari r unsur yang tersedia... sama dengan ...?" [guru menuliskan rumus kombinas seperti pada gambar 5.7]

Gambar 5.7

$${}_n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

Gambar 5.8

$${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

73. SS : [siswa membaca apa yang ditulis oleh guru] "n factorial n min r factorial"  
 74. G : "n factorial, n min r factorial kali r factorial... kalo kamu perhatikan ini adalah?" [guru melingkari tulisan di papan tulis]  
 75. BS : "Permutasi."  
 76. G : "ya... n P r gitu kan...?" "Ya tho?" "Ini nanti n C r hubungannya sama dengan n P r per r factorial... gitu kan?" [guru menuliskannya di bawah rumus kombinasi, seperti pada gambar 5.) "oke..gampang?"  
 77. BS : "Gampang..."  
 78. G : "Kamu lihat contohnya, kamu lihat contohnya...!" [guru berjalan kembali ke meja kemudian melihat buku] "Contoh sembilan belas."  
 79. [semua siswa melihat buku masing-masing]  
 80. G : "Nomer delapan belas dulu..." [guru masih melihat buku yang ada di meja guru]  
 81. G : "Dari lima unsur... itu berarti?" [guru berjalan ke papan tulis lagi] "n nya ada lima r nya ada?"  
 82. BS : "Tiga..." [BS memperhatikan guru beberapa melihat bukunya masing-masing, sedangkan guru menuliskannya di papan tulis]

Gambar 5.9

$${}_5 C_3$$

Gambar 5.10

$${}_5 C_3 = \frac{5!}{(5-3)!3!}$$

83. G : "Tiga." "Kombinasinya?" "Lima kombinasi tiga..." [guru menuliskannya dalam notasi kombinasi di papan tulis, seperti pada gambar 5.9]  
 84. BS : "Lima factorial..."  
 85. G : "Lima factorial per...?" [guru menuliskannya di papan tulis]  
 86. BS : "Lima min tiga factorial..." [siswa menjawab dan memperhatikan guru yang menjelaskan di depan]  
 87. G : "Lima min tiga factorial kali tiga factorial" [guru menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar 5.10, begitu juga dengan langkah selanjutnya dari contoh tersebut ditulis guru seperti pada gambar 5.11]

Gambar 5.11

$${}_5 C_3 = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$$

88. G : "Lima kali empat..."  
 89. S1 : "Per..."  
 90. [guru menuliskan langkah selanjutnya sampai hasil dari contoh tersebut, pada tulisan di gambar 5.11]  
 91. G : "Ya? oke... trus?" [guru berjalan ke meja guru lagi]  
 92. G : "Contoh Sembilan belas..." [guru melihat contoh 19 di buku]

93. [semua siswa kembali melihat buku masing-masing,ada juga siswa yang masih melihat contoh 18 yang tadi di jelaskan oleh guru di papan tulis]
94. G : “Jika setiap orang yg hadir dalam ruangan tersebut berjabat tangan,berapa jabat tangan?” [guru membaca sekilas kemudian berjalan lagi ke depan]
95. G : “Begini... jabat tangan itu kan contoh kasus kombinasi.” [guru menjelaskannya di depan] “Kalau aku berjabat tangan dengan kamu.”[guru mengatakannya sambil menunjuk salah satu siswa yang ada di depan guru itu berdiri]
96. BS : “Ya..”
97. G : “Ya..itu kan sama dengan kamu ,”[guru menunjuk siswa tersebut] “Berjabat tangan dengan aku kan...?”[guru menunjuk dirinya sendiri]
98. SS : “Ya..”
99. G : “Hanya satu kali terjadi kan?”
- 100.SS : “Ya...”[semua siswa melihat guru yang menjelaskan di depan kelas]
- 101.G : “Ya gak?”
- 102.BS : “Ya...”
- 103.G : “Oke...jadi ini adalah persoalan kombinasi,maka nanti itu ada,n nya ada...”[guru mulai menuliskannya lagi di papan tulis,tulisan dapat dilihat pada gambar 5.12]

Gambar 5.12  $n =$

Gambar 5.13  $n = 20$

Gambar 5.14  $r = 2$

- 104.BS : “Dua puluh...”[beberapa siswa melihat ke depan akan tetapi ada siswa yang sibuk melihat bukunya]
- 105.G : “Dua puluh...”[guru menuliskannya di papan tulis,gambar 5.13] “er nya...?”[guru memegang kapur sambil melihat ke arah siswa]
- 106.BS : “Dua..”
- 107.G : “Dua.”[guru menuliskannya ke papan tulis,seperti pada gambar 5.14] “Karena berjabat tangan itu melibatkan?”
- 108.BS : Dua orang...”
- 109.G : “Dua orang...maka nanti banyaknya jabat tangan adalah...?”
- 110.S1 : “Dua puluh..”
- 111.G : “Dua puluh kombinasi?”
- 112.BS : “Dua puluh kombinasi dua...”[semua siswa melihat ke arah guru yang menuliskannya]
- 113.[guru menuliskannya dalam bentuk notasi sambil melihat kearah semua siswa,tulisan dapat dilihat pada gambar 5.15]

Gambar 5.15  ${}_{20}C_2 =$

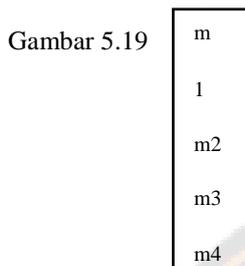
Gambar 5.16  ${}_{20}C_2 = \frac{20!}{18!2!} = \frac{20 \cdot 19}{2} = 190$

- 114.BS : “Dua puluh factorial per delapan belas factorial dua factorial” [beberapa siswa mengejanya dan guru menuliskannya di papan tulis,seperti pada gambar 5.16]
- 115.BS : “Dua puluh kali Sembilan belas per...dua.” [siswa mengeja dan guru menuliskannya lagi,kemudian guru menyederhanakannya, pada gambar 5.16]
- 116.S : “Sepuluh...”[siswa mengatakannya ketika guru menyederhanakan 20 dengan 2 ]
- 117.BS : “Seratus sembilan puluh...”[guru menuliskan hasilnya di papan tulis]
- 118.G : “Gitu... gampang?” [guru membalikkan badan menghadap siswa kemudian mulai berjalan]
- 119.G : “Oke...nha,sekarang bagian yang contoh duapuluh...”[guru menuju meja guru lagi]
- 120.G : “Contoh dua puluh... kita lihat contoh dua puluh...”[guru membalik buku dan melihat contoh 20]
- 121.[semua siswa kembali melihat buku mereka masing-masing,kemudian sibuk membacanya]
- 122.G : [melihat ke arah siswa,siswa masih melihat buku masing-masing] “Dalam sebuah kantung ada lima bola merah dan sebuah bola putih...nha...”[guru kembali membaca bukunya] “Tentukan banyaknya cara untuk mengambil tiga bola dalam kantung tesebut...sehingga ke tiga bola tersebut terdiri atas dua merah dan satu putih...”
- 123.[s3 menengok kearah teman sebangkunya dan mencoba memahami soal dalam contoh dua puluh]
- 124.G : “Itu yang a. Dan yang b ketiga bola tersebut berwarna sama...?”[guru melihat semua siswa,seandainya siswa diam saja sebagian masih sibuk meliaht buku mereka masing-masing]
- 125.G : “Oke,kita coba dulu yang a...”[guru kembali berjalan menuju papan tulis]
- 126.G : “Kita akan mengambil...banyaknya bola ada berapa?”
- 127.S : “Lima merah...”
- 128.BS : “Lima merah dan tiga putih...”
- 129.G : “Lima merah dan tiga putih...oke.”[guru menulis di papan tulis, tulisan dapat di lihat pada gambar 5.17] “Dari kasus a akan di ambil...?”

Gambar 5.17  $5M, 3P$

Gambar 5.18  $2M, 1P$

- 130.BS : "Dua merah satu putih."  
 131.G : "Dua merah dan satu putih." [ guru menuliskan, seperti pada gambar 5.18] "Ya kan? Diambil tiga bola dua merah dan satu putih..."[guru melingkari tulisan 2M,1P kemudian melihat para siswa] "Oke?"  
 132.G : "Banyak cara mengambil dua merah dari lima merah?" [guru menunjuk tulisan pada gambar 5.18 kemudian menunjuk gambar 5.17 sambil melihat ke arah siswa dan tersenyum]  
 133.BS : "Hmm..."[beberapa siswa hanya bergumam] "Lima ce dua..."[beberapa siswa menjawab dengan notasi kombinasi]  
 134.G : "Kombinasi kan ini sebenarnya?"  
 135.SS : "Ya..."  
 136.G : "Bisa dibuat kan sebenarnya ini m satu m dua m tiga m empat m lima."[guru menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar 5.19] "Merah satu, merah dua dan seterusnya." [guru melihat ke arah siswa] "m satu dan m dua kemungkinannya kan ini" [guru melingkari tulisan yang di maksud]



Gambar 5.20

$${}_5C_2 \cdot {}_3C_1 =$$

Gambar 5.21

$${}_5C_2 \cdot {}_3C_1 = \frac{5!}{3!2!} \cdot \frac{3!}{2!}$$

Gambar 5.22

$${}_5C_2 \cdot {}_3C_1 = \frac{5!}{3!2!} \cdot \frac{3!}{2!} = \frac{5 \cdot 4}{2} \cdot 3$$

- 137.S1 : "Ya.."  
 138.G : "Tapi ada em dua dan em satu sama saja kan?"  
 139.BS : "Sama.."  
 140.G : "Ya kan?" [guru menunjuk tulisannya di papan tulis sambil melihat ke arah para siswa] "Hanya satu saja."  
 141.[semua siswa diam dan memperhatikan guru]  
 142.G : "Maka nanti ada lima kombinasi dua...banyaknya mengambil merah,kemudian putih?"  
 143.BS : "Tiga...kombinasi satu."  
 144.G : "Tiga kombinasi satu." [guru menuliskannya di papan tulis,seperti pada gambar 5.20]"Nha,banyak bolanya berapa?"  
 145.BS : "Lima factorial per tiga factorial kali dua faktotial" [guru menuliskannya di papan tulis, gambar 5.21] "Kali tiga factorial per dua factorial."  
 146.G : "Kemudian...,lima kali empat per dua kali..."  
 147.S : "Tiga."  
 148.G : [guru menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar 5.22] "Tiga..."  
 149.BS : "Puluh..."  
 150.G : "Tiga puluh..." (guru kemudian melihat para siswa) bener?  
 151.BS : "Bener..." "Ya..." "(beberapa siswa menjawab bener ada juga yang menjawab ya)  
 152.G : "Sekarang yang b."  
 153.S1 : "Tiga bola berwarna sama..."  
 154.G : "Tiga bola berwarna sama...kemungkinannya apa?semuanya adalah merah...ketiga-tiganya merah..."  
 155.S : "Tiga em."  
 156.G : "Tiga em, atau...?"[ guru menulis di papan tulis,seperti pada gambar 5.23]

Gambar 5.23

$$3M \text{ atau } 3P$$

Gambar 5.24

$${}_5C_3 + {}_3C_3$$

Gambar 5.25

$$10 + 1 = 11$$

- 157.S1 : "Tiga pe."  
 158.G : "Tiga pe. Semuanya putih, gitu kan? Nha cara ambil tiga em ini ada berapa?"  
 159.BS : "Lima kombinasi tiga."  
 160.G : [guru menuliskannya di papan tulis,seperti pada gambar 5.24] "oke?ditambah...?"  
 161.S : "Tiga kombinasi tiga."  
 162.G : "Perhatikan ini ditambah" [guru menunjuk lambang tambah di papan tulis pada tulisan di gambar 5.24] "Yang ini?" [ guru menunjuk tanda titik pada jawaban a pada tulisan di gambar 5.22]  
 163.BS : "Di kali..."  
 164.G : "Tahu bedanya?"  
 165.BS : "Tahu..."  
 166.G : "Tahu bedanya?" [guru berjalan di depan kelas]  
 167. BS : "Tahu..."

- 168.G : “Ini dua...” [guru melingkari jawaban soal a sambil melihat para siswa] “Ini satu...ya kan?” [guru kembali melingkari tulisan di papan tulis]
- 169.BS : “Ya...” [semua siswa melihat ke arah guru yang memberi keterangan di papan tulis]
- 170.G : “Kita mau mengambil tiga...”
- 171.S7 : “Tiga”.
- 172.G : “Berarti kan dua merah dan...?”
- 173.BS : “Satu putih...?”
- 174.G : “Satu putih...ya kan?”
- 175.BS : “Ya”
- 176.G : “Ini hampir sama dengan...?”
- 177.S16 : “Bus bus itu..”
- 178.G : “Iya,bus yang dari mana itu...kemaren itu ya?”
- 179.S17 : “ya...” [kebanyakan siswa hanya bergumam]
- 180.G : “oke... sementara yang ini?” [guru melingkari jawaban soal b, gambar 5.23] “Kemungkinannya ketiga-tiganya merah semua,ada berapa kemungkinan?”
- 181.(siswa hanya melihat dan bergumam)
- 182.G : “Tiga kombinasi tiga...sepuluh, ada sepuluh kemungkinan ya?” [guru meneruskan menulis di papan tulis, seperti tampak pada gambar 5.25]
- 183.BS : “Ya...”
- 184.G : “Kalau yang ketiga-tiganya putih?” [guru melingkari tulisan 3P pada tulisan di gambar 5.23] “Ada berapa kemungkinan?”
- 185.[siswa hanya diam dan memperhatikan guru, sebagian bergumam]
- 186.G: “Satu.” “Jadi jumlah keseluruhan kemungkinan dari ketiga bola itu me..apa? Ketiga bola itu sama,ini kan? Sepuluh dan satu kan?” [guru memberi tanda tambah di antara angka 10 dan 1 pada tulisan di gambar 5.25]
- 187.BS : “Ya...”
- 188.[guru melihat semua siswa setelah menyelesaikan penjelasan untuk contoh b]
- 189.G : “Ini nanti yang biasanya membingungkan...kamu harus hati-hati” [guru menunjuk contoh tersebut lalu berjalan lagi ke meja guru]
- 190.[guru membolak-balik buku, sedangkan siswa ada yang mencatat apa yang tadi dijelaskan guru ada juga yang malah mengobrol dengan temannya]
- 191.G : “Oke. Itu dulu. Tiga sampai lima dulu...kamu coba dulu, untuk lebih memahami. Tiga empat lima.” [guru berjalan dari meja guru ke meja siswa yang depan lalu berjalan ke meja guru lagi]
- 192.[semua siswa melihat buku masing-masing,masih sibuk mencari latihan yang diberikan oleh guru]
- 193.G : “Maksudnya latihan tiga...nomor tiga empat dan lima” [guru mengatakannya lagi karena terlihat beberapa siswa masih kebingungan]
- 194.[guru berdiri di belakang meja sambil membuka-buka buku]
- 195.[siswa masih sibuk dengan buku masing-masing,ada pula siswa yang masih mencari-cari sesuatu di tasnya,ada pula siswa yang sudah mulai mengerjakan]
- 196.G : “Sama dengan nomor tujuh ya?” (guru kembali berjalan menuju meja siswa) “Nomor tujuh, nanti untuk yang mendekati seperti ini” [guru menunjuk contoh dua puluh yang tadi dijelaskan oleh guru di papan tulis] “Kalian harus berpikir lebih kompleks lagi.”
- 197.[guru berkeliling melihat siswa yang mengerjakan latihan]
- 198.[semua siswa mengerjakan sambil melihat buku masing-masing, beberapa siswa melakukan diskusi]
- 199.[guru menulis binomial newton di papan tulis ketika para siswa mengerjakan, tampak pada gambar5.26]

Gambar 5.26

Binomial Newton

- 200.[guru kembali berjalan berkeliling melihat pekerjaan para siswa,kadang berhenti apabila ada siswa yang bertanya]
- 201.[beberapa siswa yang tidak mengerti bertanya kepada temannya masing-masing]
- 202.G : “Oke yok, yang sudah nomor tujuh,tujuh..”
- 203.G : “Nomor tujuh ini kamu yang harus berpikir...” [guru kembali berkeliling,menuju ke meja S1 dan S2,kemudian ke meja S3 dan S4]
- 204.G : “Piye koe?”
- 205.S5 : “hmm.” [siswa yang di Tanya guru hanya tersenyum dan bergumam]
- 206.G : “Gampang?”
- 207.S5 : “Hmm...iya.”
- 208.S6 : “Nomor brapa lagi ya pak?”
- 209.G : “Apa-apa?”

- 210.S5 : "Tujuh tujuh..." [siswa yang ada di samping S6 menjawab pertanyaan S6]
- 211.G : "Oh...nomor tujuh, yang sudah, mengerjakan nomor tujuh..."
- 212.[guru masih berkeliling melihat siswa yang mengerjakan dan memberikan tanggapan-tagapan untuk pekerjaan para siswa]
- 213.[semua siswa mengerjakan soal-soal yang ada di buku,beberapa siswa yang bertanya kepada temannya]
- 214.[guru mendekati siswa 20 yang dekat dengan pintu masuk dan mulai menjelaskan kembali kepada siswa tersebut contoh di papan tulis karena siswa tersebut masih kebingungan, guru maju ke papan tulis dan menjelaskan kembali kepada siswa tersebut]
- 215.G : [guru kembali ke depan kelas ketika sudah selesai menjelaskan kepada S20 ] "Oke. Tiga empat lima perlu di bahas?"
- 216.BS : "Hmm..."
- 217.G : "Gak ya?"
- 218.BS : "Gak..."
- 219.G : "Oke." (guru kembali berjalan ke meja guru) "Kita cek dulu." (guru mengambil buku dan melihat buku)
- 220.G : "Tiga berapa?"
- 221.[siswa masih mengobrol dengan teman-temannya]
- 222.G : "ck...ck..." [guru membuat suara agar siswa kembali focus ke pelajaran]
- 223.G : "Tiga berapa?"
- 224.S3 : "Enam."
- 225.BS : "Enam...enam"
- 226.G : "Dari?"
- 227.BS : "Delapan ce tiga."
- 228.G : "Oke...delapan ce tiga. Lima?"
- 229.BS : "Dua ratus sepuluh"
- 230.G : "Oke...dua ratus sepuluh?" (guru melihat semua siswa)
- 231.BS : "Dua belas ce empat..."
- 232.G : "Oke. Tujuh? Tujuh a dulu?"
- 233.BS : "Sembilan ce tiga."
- 234.G : "Oke sembilan ce tiga, mengapa sembilan ce tiga?"
- 235.BS : "Karena tidak ada syaratnya."
- 236.G : "Yang a itu tidak ada syarat apapun gitu kan?"
- 237.SS : "Ya."
- 238.G : "Berarti sebenarnya memilih tiga dari...?"
- 239.SS : "Sembilan.."
- 240.G : "Sembilan kan?"
- 241.S10 : "ya...ya,,,"
- 242.G : "Berarti memilih tiga dari sembilan, berarti sembilan kombinasi tiga. Gitu kan?"
- 243.BS : "Ya..."
- 244.G : "Jadi berapa?"
- 245.SS : "Empat"
- 246.G : "Empat. Oke?"
- 247.S17 : "Ya.."
- 248.G : "Oke...b? di isyaratkan satu laki-laki dan dua perempuan?"
- 249.BS : "Empat ce satu kali lima ce dua."
- 250.S 7:"Lima ce dua."
- 251.G : "Dari tiga itu dipilih satu laki-laki." (guru menulis 1L di papan tulis)

Gambar 5.27

1L

Gambar 5.28

1L, 2P

Gambar 5.29

4L

Gambar 5.30

4L, 5P

- 252.S7 : "Dua perempuan."
- 253.G : "Dan...dua perempuan." (guru menulis 2P di papan tulis) "Oke. Laki-lakinya ada berapa?"
- 254.SS : "Empat."
- 255.G : [guru menulis di papan tulis, gambar 5.29] "Trus?"
- 256.SS : "Lima"
- 257.G : "Lima." [guru kemudian menuliskan 5P di papan tulis, gambar 5.30]
- 258.G : "Berarti nanti?" [guru menghadap ke para siswa dan bertanya]
- 259.BS : "Empat ce Satu,kali..."
- 260.G : "Empat kombinasi satu kali?" (guru mengulang jawaban siswa sambil menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar5.31)

Gambar 5.31  $4C_1$

Gambar 5.32  $4C_1 \cdot 5C_2$

Gambar 5.33  $4 \cdot 10 = 40$

- 261.BS : "Lima kombinasi dua."  
 262.G : "Oke". (guru kemudian menuliskan  $5C_2$  di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.32) "Jadi berapa?"  
 263.S7 : "Empat" [setelah siswa S7 menjawab beberapa siswa ikut menjawab dengan pelan.]  
 264.G : "Empat kali?" [guru menuliskannya di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.33]  
 265.S7 : "Sepuluh"  
 266.BS : "Empat puluh...empat puluh"  
 267.G : "Sepuluh. Empat puluh. Oke?" [guru menulis jawaban siswa ke papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.33]  
 268.BS : "Ya.."  
 269.G : "Sekarang yang ce?" [guru berjalan di depan kelas]  
 270. [semua siswa mengobrol dengan teman-temannya]  
 271.S6 : "Yang ce ya,," (salah satu siswa mengatakannya kepada temannya)  
 272.G : "Diisyaratkan dua laki-laki dari tiga orang itu dua laki-laki dan satu perempuan. Oke?" [guru menghadap para siswa, kemudian menulis di papan tulis. Tulisan dapat dilihat pada gambar 5.34]

Gambar 5.34  $2L, 1P$

Gambar 5.35  $1L$

Gambar 5.36  $3C_1$

- 273.BS : "Ya..." [beberapa siswa menjawab, beberapa siswa yang lain hanya memperhatikan]  
 274.G : "Berarti nanti harus...dua laki-laki dan?" [guru masih menjelaskan makna soal yang ada di buku]  
 275.S3 : "Satu perempuan" [siswa S3 menjawab terlebih dahulu sebelum beberapa siswa yang lain juga menjawab]  
 276.G : "Satu perempuan. Ya kan? Tetapi...sorang laki-laki harus duduk dalam panitia tersebut. Berarti dari dua laki-laki ini sudah duduk?" [guru menulis di papan tulis di samping tulisan pada gambar 5.34, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.35]  
 277.SS : "Satu."  
 278.G : "Satu, berarti kita tinggal memilih?"  
 279.BS : "Satuuu"  
 280.G : "Satu laki-laki lagi. Dari berapa?"  
 281.BS : "Tiga." "Empat" [beberapa siswa menjawab tiga. Beberapa siswa yang lain menjawab empat]  
 282.G : "Tiga! Karena empat laki-laki, satu laki-laki sudah menempati ini." [guru menunjuk tulisan 1L di papan tulis, gambar 5.35]  
 283.BS : "Oh...ya, ya."  
 284.G : "Jadi kita memilih satu dari tiga ini. Jadi, tiga kombinasi?"  
 285.BS : "Satu!"  
 286.G : "Kali?" [guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.36]  
 287.BS : "Iima ce satu" "Iima kombinasi satu" [beberapa siswa menjawab bersama-sama]  
 288.G : [guru melanjutkan menulis di papan tulis, gambar 5.37] "Berapa?"

Gambar 5.37  $4C_1 \cdot 5C_1$

Gambar 5.38  $3 \cdot 5 = 15$

- 289.BS : "Lima belas"  
 290.G : "Tiga kali?" [guru menulis di papan tulis, seperti pada gambar 5.38]  
 291.BS : "Lima".  
 292.G : "Gitu? Gampang?" (guru menghadap ke arah siswa dan tersenyum)  
 293. [siswa mengangguk-angguk dan bergumam]  
 294.G : "Bingung?"  
 295.S8 : "Ulangi lagi pak..." [salah satu siswa meminta guru untuk mengulangi lagi penjelasan yang tadi]  
 296.G : "Ulangi lagi?" (guru berjalan ke meja guru dan meletakkan buku kemudian berjalan ke depan kelas) "Mau diulangi lagi?"  
 297.BS : "iya" "ulangi lagi." [beberapa siswa meminta guru menjelaskan lagi soal yang tadi di kerjakan di depan kelas]  
 298.G : "Oke. Yo kita ulangi lagi." "Gini...butuh tiga orang. Untuk panitia itu butuh tiga orang kan?" [guru kembali menjelaskan jawaban soal yang tadi sudah di kerjakan]  
 299.BS : "Ya."  
 300.G : "Nah..ditentukan dua laki-laki dan satu perempuan gitu kan?" (guru menulis kembali apa yang guru katakan)

301. [semua siswa memperhatikan guru yang menjelaskan dengan seksama]
- 302.G : "Tetapi..tetapi, ini nanti yang laki-laki pasti sudah ada jadi panitia. Jadi kan kita tinggal mencari satu lagi dari berapa?"
- 303.S3 : "Dua?" [salah satu siswa menjawab pertanyaan guru]
- 304.G : "Dari tiga kan?"
- 305.S3 : "oo..."
- 306.G : "Tiganya dari mana?" [guru kembali bertanya kepada siswa]
- 307.S1 : "Empat dikurangi satu"
- 308.G : "Dari empat dikurangi satu, karena yang satu dah pasti jadi panitia. Berarti yang belum jadi panitia ada tiga, gitu kan?"
- 309.BS : "Yaa"
- 310.G : "Nah...kita memilih satu dari?" [guru menunjuk tulisan di papan tulis, gambar 5.30]
- 311.BS : "Tiga."
- 312.G : "Tiga, gitu kan? Kemudian perempuannya kita pilih satu dari?"
- 313.BS : "Lima?"
- 314.G : "Lima" (guru menunjuk tulisan  ${}_5C_1$  di papan tulis) "Jadi itu tho?? Gampang banget tho?" [guru tersenyum begitu penjelasan selesai]
- 315.BS : "Gampang." (siswa mengatakannya sambil tersenyum-senyum dengan temannya)
- 316.G : "Wes? Kita lanjut binom newton dulu..." [guru kembali ke tulisan pada gambar 5.26]
317. [siswa memperhatikan guru, tetapi ada juga yang masih mengobrol dengan teman sebangku]
- 318.G : "Ini materi pengayaan ya? Yuk kalian liat halaman..."
319. [semua siswa sibuk membuka-buka buku]
320. [guru mendekati meja depan tengah]
- 321.S10 : "Enam Sembilan." [siswa S10 mengatakan halaman dimana ada binom newton]
- 322.G : "Halaman enam Sembilan. Yo?" [guru mengatakan kepada semua siswa]
- 323.S11 : "oh..."
- 324.G : "Gini...x plus y pangkat satu" [guru menuliskan di papan tulis, gambar 5.39] "Sama dengan..." [guru menuliskan disamping tulisan  $(x+y)^1$ , seperti pada gambar 5.40]
- Gambar 5.39

$(x+y)^1$

Gambar 5.40

$(x+y)^1 = x+y$

Gambar 5.41

$(x+y)^1 = 1x+1y$
- 325.G : "Heh...Yo?" [guru melihat ke arah siswa karena merasa siswa masih berbicara sendiri]
- 326.BS : "Ya"
- 327.G : "Ini sebenarnya bisa dituliskan satu x satu y gitu kan?" [guru menambah tulisan pada gambar 5.40, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.41]
- 328.SS: "Ya"
- 329.G : "Koefisien x dan y nya adalah?"
- 330.BS : "Satu"
- 331.G : "Adalah satu dan satu" [guru menunjuk angka satu pada koefisien x dan y pada tulisan di gambar 5.41]
- 332.G : "Kalo ini pangkat dua?" [guru menulis  $(x+y)^2$ ] "Hasilnya?"
- Gambar 5.42

$(x+y)^2 =$

Gambar 5.43

$(x+y)^2 = x^2$
- Gambar 5.44

$(x+y)^2 = x^2+2xy+y^2$

Gambar 5.45

1 2 1
- 333.BS : "x kuadrat..."
- 334.G : "x kuadrat" [guru mengulang jawaban siswa dan menuliskannya di papn tulis, seperti pada gambar 5.43]
- 335.BS : "Plus dua x y plus y kuadrat."
336. [guru menuliskan kembali apa yang dikatakan oleh siswa, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.44]
- 337.G : "Nah...koefisiennya adalah?"
- 338.BS : "Satu.."
- 339.G : "Satu.." [guru menambahkan koefisien di bawah tulisan pada gambar 5.44, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.45]
- 340.BS : "Dua.."
- 341.G : "Dua, satu gitu kan?" [selesai menulis tulisan pada gambar 5.45 guru menghadap para siswa]
- 342.BS : "Ya"
- 343.S10 : "Yooou..."
344. [guru menuliskan  $(x+y)^3$  kemudian melihat para siswa]

Gambar 5.46

$$(x+y)^3 =$$

Gambar 5.47

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$

Gambar 5.48

$$1 \ 3 \ 3 \ 1$$

- 345.BS : “x pangkat tiga...”  
 346.G : “x pangkat tiga plus..?” [guru menulis apa yang siswa katakan di papan tulis, gambar5.47]  
 347.BS : “Tiga ... x “  
 348.G :”Tiga x kuadrat y plus?”  
 349.BS : “Tiga x y kuadrat.”  
 350.G : “Plus?”  
 351.BS : “y pangkat tiga.”  
 352.G : “Ini satu” [guru menuliskan koefisien-koefisien untuk masing-masing suku tersebut, seperti pada gambar 5.48]  
 353.BS : “Tiga... Tiga... Satu”  
 354.G : “Ini tiga tiga satu, gitu ya? Koefisiennya yang saya tulis disini ya?” [guru menunjuk koefisien-koefisien tersebut dan melihat para siswa]  
 355. BS : “Ya”  
 356.G : “Oke. Perhatikan...! Di sini kalo pangkatnya tiga, paling atas pangkatnya juga tiga?” [guru menunjuk tulisan pada gambar 5.46 kemudian tulisan pada gambar 5.48]  
 357.BS : “Ya..”  
 358.G : “Trus nanti berikutnya dia turun satu? Oke?”  
 359.BS : “Hmm...” [semua siswa memperhatikan dengan seksama, kemudian beberapa siswa menjawab guru dengan bergumam]  
 360.G : “Yang belakang naik satu...ini kan sebenarnya x pangkat tiga kali y pangkat nol?” [guru menuliskan  $y^0$  disamping x pangkat tiga, kemudian guru menghadap ke arah siswa]  
 361.BS : “Hmm...ya?”  
 362.G : “Gini tho? Y pangkat satu” (guru memberi pangkat satu pada variable y yang ada pada  $3x^2y$ ) “Dan x pangkat nol” [guru menuliskan  $x^0$  disamping  $y^3$ ] “Iya tho?”  
 363.BS : “Hmm...”  
 364.BS : “Ooo... gitu tho?”  
 365.G :”Ngeri?”  
 366.BS : “Ya.” “Ngeri.” [beberapa siswa menjawab “ya” beberapa siswa menjawab “ngerti”]  
 367.G : “Ini kan sebenarnya sama tho?” (guru menunjuk pada x kuadrat di atasnya) “y pangkat nol. Trus y nya naik satu x nya turun satu. Gini tho?”  
 368.S10 : “Ya.”  
 369.G : “Trus? X pangkat nol. Turun dari x pangkat dua, x pangkat satu kemudian x pangkat nol. Berhenti di nol,gitu kan?”  
 370.S9 : “yak...”  
 371.[semua siswa memperhatikan guru yang menjelaskan binom newton di depan kelas.]  
 372.G : “Trus y pangkat nol berhenti di pangkat yang tertinggi. Gitu kan?”  
 373.BS : “Mmm...” [beberapa siswa menjawab dengan bergumam]  
 374.G : “Nah...koefisien-koefisien ini kalau kita tuliskan sebenarnya menjadi seperti ini tho?” [guru menuliskan segitiga pascal, terlihat pada gambar 5.49]

Gambar 5.49

		1		1	
		1	2	1	
	1	3	3	1	
1	4	6	4	1	

- 375.[semua siswa diam dan melihat guru yang menulis di depan.]  
 376.G : “Nah...ini yang sering kita sebut dengan segitiga?”  
 377.BS : “Pascal.”  
 378.G : “Pascal. Gitu tho? Nanti kalo empat?”  
 379.BS : “Satu empat enam empat satu.”  
 380.[guru menuliskan segitiga pascal yang ke empat]  
 381.G : “Ini kan maksudnya adalah... jika x plus y pangkat empat, ini adalah koefisiennya...” [guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.50]

Gambar 5.50

$$(x+y)^4 =$$

Gambar 5.51

$$(x+y)^4 = x^4 + 4x^3y + 6x^2y^2 + 4x^3y^3 + y^4$$

- 382.S3 : “x pangkat empat...”  
 383.G : “x pangkat empat..plus?” [guru menulis di papan tulis, seperti pada tulisan 5. 51]  
 384.BS : “Empat x pangkat tiga y”  
 385.G : “Empat x pangkat tiga y, plus?” [guru mengulang jawaban siswa kemudian melanjutkan menulis tulisan pada gambar 5.51]  
 386.BS : “Enam x pangkat dua y kuadrat”  
 387.G : “Ngeriti? x nya turun y nya naik, gitu ya? Plus?”  
 388.BS : “Empat x y pangkat tiga”  
 389. [guru menuliskan di papan tulis  $x^3y^1$ ]  
 390.G : “Plus?”  
 391.BS : “y pangkat empat.”  
 392.S8 : “Pak, itu y pangkat tiga pak?” [salah satu siswa S8 mengoreksi tulisan guru di papan tulis]  
 393.BS : “Oh iya....gini?” (guru membetulkan tulisan  $x^3y^1$  menjadi  $x^1y^3$ , seperti pada gambar 5.52]

Gambar 5.52

$$(x+y)^4 = x^4 + 4x^3y + 6x^2y^2 + 4x^1y^3 + y^4$$

- 394.BS : “ya ya ya”  
 395.G : “Gini tho?” [guru kembali menghadap kearah siswa]  
 396. [sebagian besar siswa masih melihat papan tulis, ada juga siswa yang melihat ke arah teman-temannya]  
 397.G : “Gimana? Masih bingung?”  
 398.BS : “Iya pak....” [beberapa siswa masih kebingungan, masih belum jelas dengan apa yang tadi di jelaskan oleh guru]  
 399.G : “Gini....ini pangkat tertinggi x kan empat?” [guru menunjuk tulisan pada gambar 5.52]  
 400.BS : “Ya”  
 401.G : “y nya nol? Trus turun x nya pangkat tiga,y nya naik pangkat satu... tapi koefisiennya kan pake yang ini tho?” [guru melingkari 1 4 6 4 1 pada segitiga pascal]  
 402.BS : “HMm...ya.”  
 403.G : “Oke. Sekarang kamu pertimbangkan! Ini kan sama dengan...” [guru menunjuk angka 1 pada segitiga pascal yang paling atas kemudian menulis  ${}_1C_0$  dan  ${}_1C_1$  dibawah angka 1 pada segitiga pascal, seperti pada gambar 5.53]

Gambar 5.53

1	1
${}_1C_0$	${}_1C_1$

- 404.BS : “Hah?”  
 405.G : “Bener?”  
 406.BS : “Kok bisa pak?” [beberapa siswa tidak mengerti dan bertanya kepada guru,ada juga siswa yang memegangi kepalanya]  
 407.G : “Satu kombinasi nol, satu kombinasi satu.” [guru menunjuk tulisan  ${}_1C_0$  dan  ${}_1C_1$  pada papan tulis dan menghadap ke siswa]  
 408. [siswa masih tampak kebingungan dan melihat guru di depan]  
 409.S4 : “Kok iso sih?”  
 410.S5 : “Hmm...oo?”  
 411.G : “Dua kombinasi satu,e... dua kombinasi nol, dua kombinasi satu, dua kombinasi?” [guru kembali menulis di bawah tulisan segitiga, seperti tampak pada gambar 5.54]

Gambar 5.54

1	2	1
${}_2C_0$	${}_2C_1$	${}_2C_2$

- 412.S19 : “Dua... ooo....gitu tho?”  
 413.G : “Bener?”  
 414.BS : “ya..”  
 415.G : “Bingung gak?”  
 416.BS : “Bingung...” [salah satu siswa mengatakan bingung kemudian teman-teman yang lain ikut mengatakan masih bingung]  
 417.G : “Hah? Ini kan gini...” [ guru menunjuk lagi tulisan  ${}_1C_0$  dan  ${}_1C_1$  di papan tulis dan mulai menjelaskan lagi] “Satu kombinasi nol itu berapa?”

- 418.BS : “Satu...”  
 419.G : “Nah... berarti iki podo karo iki?” [guru menunjuk  ${}_1C_0$  dan angka 1 di atasnya]  
 420.BS : “Ya... sama.”  
 421.G : “Ini?” [guru menunjuk lagi  ${}_1C_1$  dan angka 1 di atasnya]  
 422.BS : “Sama...”  
 423.G : “Satu kombinasi satu?” [guru melingkari tulisan  ${}_1C_1$  di papan tulis]  
 424.SS : “Satu.”  
 425.G : “Bisa saya tulis seperti ini tho?”  
 426.BS : “Ngeh...”  
 427.G : “Ngeh? Amin?” [guru mengatakannya sambil tertawa]  
 428.SS : “Amin.” [beberapa siswa menjawab dengan tertawa]  
 429.G : “Trus ini?” [guru menunjuk lagi  ${}_2C_0$  di papan tulis] “Dua kombinasi nol? Berapa?”  
 430.S1 : “Ow... walah,donk”

431.[sebagian besar siswa bergumam mulai mengerti maksud dari guru]

- 432.BS : “Satu.”  
 433.G : “Dua kombinasi nol. Satu kan?”  
 434.SS : “Ya.”  
 435.G : “Dua kombinasi satu?” (guru menunjuk lagi  ${}_2C_1$  di papan tulis)  
 436.BS : “Dua.”  
 437.S3 : “Oww... gitu tho?” [siswa mulai mengerti apa yang di jelaskan oleh guru]  
 438.G : “Yang ini?” [guru menunjuk lagi  ${}_2C_2$ ]  
 439.SS : “Satu.”  
 440.G : “Berarti ini?” [guru mulai menulis di bawah angka 1 pada baris ke tiga segitiga pascal]  
 441.SS : “Tiga kombinasi nol,tiga kombinasi satu,tiga kombinasi dua,tiga kombinasi tiga.”  
 442.[ketika siswa mengeja guru menuliskannya di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.55]

Gambar 5.55

1	3	3	1
${}_3C_0$	${}_3C_1$	${}_3C_2$	${}_3C_3$

- 443.G : “Sampai maksimal. Kalo n nanti? Berarti nanti e...kalo pangkatnya n jadi? N kombinasi?”  
 444.BS : “Hmm...?” [sebagian besar siswa tidak mengerti maksud guru,beberapa diam dan yang lain bergumam]  
 445.G : “n kombinasi nol? Berikutnya n kombinasi?”  
 446.S10 : “Satu.”  
 447.G : “Kombinasi satu.” [guru menuliskannya di papan tulis]  
 448.BS : “n kombinasi dua....”  
 449.S11 : “Mesti sampai n.”  
 450.G : “Gimana? Sampai itu...?”[guru menunjuk segitiga pascal lagi] “Apa?”  
 451.BS : “n kombinasi n?”  
 452.[guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.56]

Gambar 5.56

${}_nC_0$	${}_nC_1$	${}_nC_2$	${}_nC_n$
-----------	-----------	-----------	-----------

- 453.G : “Yak...n kombinasi n. Nah nanti sehingga bentuk ini.... Ehm,tolong di hapuskan dulu...masih ada lima menit.” [guru mengambil penghapus dan menyodorkannya kepada siswa yang piket]  
 454.[S4 dan S7 maju menghapus papan tulis, sedangkan siswa yang lainnya ada yang mengobrol dengan temannya]  
 455.G : “Oke. Maka nanti ini?” [guru menunjuk tulisan  $(x+y)^2$  pada papan tulis]  
 456.[sebagian siswa langsung terdiam begitu guru mulai berbicara lagi, tetapi siswa yang ada di belakang masih mengobrol dengan temannya]  
 457.G : “Ini nanti x plus y pangkat satu apa ditulis... N kombinasi satu,eh...sori. Satu kombinasi nol...” [guru menulis di papan tulis,seperti pada gambar 5.57]  
 458.BS : “x”  
 459.G : “x gitu kan? Trus?”  
 460.S5 : “satu..”  
 461.G : [guru menuliskan  ${}_1C_1$  y di papan tuli] “Gitu kan?”  
 462.BS : “Ya...” “Hmm...” [beberapa siswa menjawab ya, sedangkan yang lain hanya bergumam]  
 463.G : “x plus y kuadrat, dua kombinasi nol...” [guru meneruskan menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.58]

Gambar 5.57  $(x+y)^1 = {}_1C_0 x + {}_1C_1 y$

Gambar 5.58  $(x+y)^2 = {}_2C_0$

Gambar 5.59  $(x+y)^2 = {}_2C_0 x^2 + {}_2C_1 xy + {}_2C_2 y^2$

- 464.BS : “x kuadrat plus...”  
 465.G : “x kuadrat plus?”  
 466.BS : “Dua kombinasi satu x y plus du ace dua y kuadrat...”  
 467.G : [guru menuliskan apa yang di katakana oleh para siswa di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.59] “Gitu ya?”  
 468.SS : “ya,,”  
 469.G : “x plus y pangkat tiga?”  
 470.BS : [beberapa siswa menjawab bersahut-sahutan]”Tiga kombinasi nol x pangkat tiga...”  
 471.G : “Plus?” [guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.60]

Gambar 5.60  $(x+y)^3 = {}_3C_0 x^3 +$

Gambar 5.61  $(x+y)^3 = {}_3C_0 x^3 + {}_3C_1 x^2 y +$

Gambar 5.62  $(x+y)^3 = {}_3C_0 x^3 + {}_3C_1 x^2 y + {}_3C_2 x y^2 + {}_3C_3 y^3$

- 472.BS : “Plus tiga kombinasi satu x kuadrat y”  
 473.G : “Tiga kombinasi satu x kuarat y...” [guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.61]  
 474.S1 : “Ditambah...”  
 475.BS : “Plus tiga ce dua x y kuadrat plus tiga kombinasi tiga y pangkat tiga.”  
 476.G : [menulis di papan tulis apa yang di ketekan oleh beberapa siswa, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.6]”Gitu?”[guru langsung bertanya kepada siswa begitu selesai menulis di papan tulis]  
 477.S5 : “Gitu...” [salah satu siswa menjawab setelah guru bertanya sambil tertawa]  
 478.G : “Berikutnya? Kalau x plus y pangkat n?” [guru menulis di bawah tulisan pada gambar 5.62, tulisan dapat di lihat pada gambar 5.63]

Gambar 5.63  $(x+y)^n =$

Gambar 5.64  $(x+y)^n = {}_nC_0 x^n + {}_nC_1 x^{n-1}$

Gambar 5.65  $(x+y)^n = {}_nC_0 x^n + {}_nC_1 x^{n-1} y^1 + {}_nC_2 x^{n-2} y^2 + \dots + {}_nC_n y^n$

- 479.S1 : “Jadi...”  
 480.BS : “n kombinasi nol x pangkat n.”  
 481.[guru hanya menuliskan apa yang di katakan para siswa, kemudian melihat para siswa]  
 482.BS : “Ditambah... n ce satu x pangkat n min satu” [guru menuliskannya di papan tulis]  
 483.S8 : “y pangkat n” [salah satu siswa ada yang meneruskan mengatakan y pangkat n, kemudian guru hanya melihat para siswa tapi belum menuliskannya]  
 484.BS : “y pangkat satu.”  
 485.[guru kemudian menuliskannya di papan tulis]  
 486.BS : “n ce dua x pangkat n min dua y pangkat dua”  
 487.G : “Gitu ya?” (guru menuliskan +...+ kemudian melihat ke arah para siswa lagi)  
 488.SS : “n ce n y pangkat n.”  
 489.G : “Gitu kan?” [guru selesai menulis di papan tulis, tulisan 5.65, kemudian guru menghadap ke arah siswa]  
 490.SS : “Ya...” [semua siswa mengiyakan pertanyaan guru]  
 491.G : “Dah? Ngerti? Perhatikan! Ini lebih gampang tho? Dari pada kamu nanti menghapuskan satu-satu...” [guru kemudian menunjuk segitiga pascal lagi] “Kalau tiga nanti satu tiga tiga satu, kalau empat...berapa?”  
 492.SS : “Satu empat enam empat ...”  
 493.G : “Oke. Kalau sebelas?”  
 494.BS : “Waduh.....angel”  
 495.SS : “hahahahaha.....” [semua siswa langsung tertawa begitu membayangkan segitiga pascal yang ke-1]  
 496.G : [tersenyum] “Berapa? Makanya kita pake ini...” [guru mrnunjuk rumus kombinasi]  
 497.SS : “Hah? Oww...” [siswa terkejut, kemudian ada beberapa siswa yang tertawa]  
 498.G : “Makanya kita pake ini aja.... Sebelas kombinasi nol x pangkat sebelas...ditambah sebelas kombinasi satu...” [guru tersenyum]

- 499.BS : “x pangkat sepuluh...”  
 500.G : “y pangkat satu” (guru mengangkat bahunya) “Gampang kan?”  
 501.SS : “Ya.” [setelah menjawab ya, beberapa siswa tersenyum sambil melihat temannya]  
 502.G : “Kalau duapuluh? Seratus? Udah dengan ini...” (guru menunjuk binom newton di papan tulis)  
 503.(siswa saling bicara dan bergumam)  
 504.G : “Nah...ini, perhatikan! Ini bisa ditulis sebagai apa sebenarnya?” (guru menulis di papan tulis di bawah penjabaran yang sudah di tulis di papan tulis dan menunjuk penjumlahan di atasnya, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.66)

Gambar 5.66

$$(x+y)^n =$$

Gambar 5.67

$$(x+y)^n = \sum_{k=0}^n x$$

- 505.S10 : “Sekma...”  
 506.G : “Sekma berapa?”  
 507.S10 : “Em....hm...”  
 508.G : (guru melanjutkan menulis dipapan tulis, tulisan dapat dilihat pada 5.67) “Iya tho? Trus gimana? X pangkat?”  
 509.BS : “x pangkat n.”  
 510.G : “y pangkat?”  
 511.BS : “y pangkat n min k”  
 512.G : (guru menuliskan di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.68) “Begitu? Ehm...ini ada c ya? Oke? Ini jadi...n kombinasi?”

Gambar 5.68

$$(x + y)^n = \sum_{k=0}^n x^n y^{n-k}$$

- 513.BS : “n kombinasi k..”  
 514.G : “x pangkat n y pangkat n min k” (guru menambahkan  ${}_nC_k$  pada tulisan 5.68 sehingga seperti tampak pada gambar 5.69 ) “Gitu? Bener?”

Gambar 5.69

$$(x + y)^n = {}_nC_k \sum_{k=0}^n x^n y^{n-k}$$

Gambar 5.70

$$(x + y)^n = {}_nC_k \sum_{k=0}^n x^{n-k} y^k$$

- 515.(sebagian siswa hanya melihat dan bergumam,tetapi ada juga yang berbicara dengan temannya)  
 516.S21 : “Pak, pak itu kebalik pak....?”  
 517.G : “hm?” [guru menoleh kepada siswa S21]  
 518.S21 : “Kalau dibuka itu x pangkat n min k y pangkat k, pak....”  
 519.BS : “Iya pak....itu kebalik,”  
 520.G : (guru melihat tulisan di papan tulis) “Oh iya....he’em. ini x pangkat n min k dan y pangkat?” (guru lalu membetulkan tulisan di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.70)  
 521.BS : “n”  
 522.S17 : “Eh...k”  
 523.G : “k ya? Ini gini ya....? Kalau k nya nol ini ya?” [guru menunjuk  ${}_nC_0 x^n$  pada tulisan di gambar 5.65] “Lalu k nya satu yang ini” [guru menunjuk  ${}_nC_1 x^{n-1} y$ ] “Begitu ya? Kalau k nya n nanti sampai yang ini.” [guru menunjuk  ${}_nC_n y^n$  pada tulisan di gambar 5.65]  
 524.G : “Sehingga ini nanti...” (guru melingkari masing-masing kombinasi) “Disebut koefisien dari.... Kita lihat contohnya.” (guru kembali ke meja guru dan membuka buku)  
 525.(beberapa siswa langsung mengobrol,beberapa langsung melihat bukunya)  
 526.(guru menuliskan contoh yang ada di buku di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 5.71 )

Gambar 5.71

$$(2x+3y)^4 =$$

- 527.(Beberapa siswa langsung melihat tulisan guru di papan tulis)  
 528.G : “Oke. Ini kalo diuraikan?” (guru menuju papan tulis lagi dan melihat para siswa)  
 529. (tiba-tiba bel berbunyi jadi guru tidak meneruskan contoh soalnya)  
 530.BS : “Waaaaa....”[ beberapa siswa berteriak karena setelah pelajaran matematika ada ulangan]  
 531.[ada doa jam duabelas, jadi guru masih duduk di kursi guru]  
 532.[semua siswa terlihat khusuk megikuti doa]

TRANSKRIP PERTEMUAN VI

Selasa, 13 September 2011

Jam ke 1 dan 2

Keterangan :

G : Guru

BS : Beberapa siswa

SS : Semua siswa

S1,S2,S3,... S28 : siswa-siswa yang ada di kelas XI  
IPA 3 SMA Kolese De Britto yang diamati

1. G : [guru berjalan dan berdiri di belakang meja guru kemudian menyiapkan buku yang akan digunakan] “Yak, selamat pagi semuanya”
2. SS : “Pagi...pak.” [siswa terlihat sibuk menyiapkan buku untuk pelajaran matematika pagi itu]
3. G : “Baik kita akan melanjutkan. Kemaren kita terakhir berbicara tentang... Newton gitu ya?” [guru mengambil kapur tulis kemudian melihat para siswa]
4. [siswa masih terlihat sibuk mengambil dan membolak-balikkan buku masing-masing]
5. G : “Jadi... x plus y pangkat n...” [guru menulis di papan tuli, seperti pada gambar 6.1]”Kemarin? Sama dengan.... N kombinasi nol x pangkat n?” [guru menulis di papan tulis  ${}_nC_0x^n$  kemudian melihat para siswa]

Gambar 6.1

$$(x+y)^n =$$

Gambar 6.2

$$(x+y)^n = {}_nC_0x^n$$

Gambar 6.3

$$(x+y)^n = {}_nC_0x^n y^0 + {}_nC_1$$

Gambar 6.4

$$(x+y)^n = {}_nC_0x^n y^0 + {}_nC_1x^{n-1}y^1 + {}_nC_2x^{n-2}y^2 + \dots + {}_nC_nx^0y^n$$

6. [beberapa siswa masih terlihat sibuk dengan persiapan mereka mengikuti pelajaran,beberapa siswa sudah mulai memperhatikan ke depan kelas]
7. G : “y pangkat nol, ditambah?n kombinasi?”
8. BS : “n kombinasi satu.”
9. G :”Satu” [guru menulis di papan tulis  ${}_nC_1$  pada tulisan di gambar 6.3] “ x pangkat?”
10. SS : “x pangkat n min satu.”
11. G :”He’em.....trus?”
12. SS : “y pangkat satu.”
13. G : “Pangkat satu, tau ya?? Turun satu-satu yang belakang naik satu-satu, gitu ya? [guru menjelaskan kemudian menghadap ke arah para siswa] “Oke? Trus....x kombinasi dua...”
14. BS : “x pangkat n min dua y pangkat dua”
15. G : “x pangkat n min dua, y pangkat dua. Begitu....sampai dengan?”
16. BS : “n kombinasi n x pangkat n.”
17. G : “Heh? x pangkat nol. Ya kan? Y pangkat....”[guru menuliskan apa yang dieja siswa,tulisan dapat dilihat pada gambar 6.4]
18. BS : “n”
19. G : “Ya...pangkat n. Lha ini bisa ditulis sebagai....notasi sekma, sekma dari?”[ guru menulis di papan tulis, gambar 6.5]
20. [siswa hanya diam dan melihat guru yang menulis di depan]

Gambar 6.5

$$\sum_{k=0}^n =$$

Gambar 6.6

$$\sum_{k=0}^n = {}_nC_k$$

Gambar 6.7

$$\sum_{k=0}^n = {}_nC_k x^{n-k}$$

Gambar 6.8

$$\sum_{k=0}^n = {}_nC_k x^{n-k} y^k$$

21. G : “Sekma dari k nol sampai n, trus?” [guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 6.5]
22. (S23 maju mengembalikan absensi ke meja guru)
23. G : “Kemudian...n kombinasi? n kombinasi?” (guru terlihat ragu-ragu ketika akan menulis di papan tulis)
24. SS : “k pak...”

25. G : “Iya...n kombinasi k.” (*guru menulis di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 6.6*)” x pangkat?”
26. S3 : “x pangkat n min k.”
27. G :” Pangkat n min k” (*guru kemudian menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar 6.7*)
28. SS : “y pangkat k...”
29. G : “y pangkat k...gini?” [*guru menulis di papan tulis, gambar 6.8*]
30. SS : “Ya...”
31. S : “Waw...”
32. G : “Ini kan gini, kalo k nya nol trus x pangkat n, karena n min nol ya kan?” (*guru menunjuk tulisan di papan tulis*) “y nya pangkat nol... pangkat nol kan satu jadi tidak perlu ditulis, iya tho?”
33. BS : “Hmm...ya.”
34. G : “Oke sekarang lihat halaman tujuh puluh dulu...” (*guru kembali ke meja guru dan membuka buku ajar*)
35. (*semua siswa mulai membuka buku mereka masing-masing*)
36. G : “Contoh, uraikan bentuk dua x plus... dua x plus tiga y pangkat..?” (*guru mulai menulis di papan tulis, gambar 6.9*)

Gambar 6.9

$$(2x+3y)^4=$$

Gambar 6.10

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+$$

Gambar 6.11

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+{}_4C_1$$

Gambar 6.12

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+{}_4C_1(2x)^3y^1+$$

37. BS : “Empat”
38. G : “Pangkat empat...jadi disini nanti n nya...empat gitu kan?”
39. S : “Ya...”
40. G : “Berarti ini nanti...akan sama dengan, empat kombinasi...”
41. S : “Nol”
42. G : “Nol...”(*guru menukiskannya di papan tulis, gambar 6.10*)
43. S : “x pangkat...”
44. G : (*melihat para siswa*) “x nya jadi apa?”
45. S : “Dua x...”
46. G : “Nah... dua x, dua x pangkat empat, iya tho?”
47. SS : “Iya...”
48. G : “Iya tho? Ini” (*guru menunjuk tulisan x pada gambar 6.4*) “Sama dengan ini tho?” (*kemudian guru menunjuk tulisan 2x pada tulisan di gambar 6.9*)
49. BS : “Ya...” (*semua siswa memperhatikan guru tetapi hanya beberapa yang menjawab pertanyaan guru*)
50. G : “Ini” (*guru mengotaki masing-masing tulisan 2x dan 3y pada gambar 6.10 di papan tulis*) “Merupakan satu kesatuan..iya tho?”
51. SS : “Oh...ya”
52. G : “Ngeri?”
53. S : “Ngeri...”
54. G : “Dua x pangkat...empat ditambah... empat kombinasi?” [*guru menulis di papan tulis, gambar 6.11*]
55. SS : “Satu...”
56. G : “Satu...”
57. SS : “Dua x pangkat...”
58. G : “Dua x pangkat...tiga, tiga y pangkat satu...” (*guru menulis di papn tulis, gambar 6.12 kemudian menghadap kearah siswa*) “Ayok...semua?”
59. (*semua siswa diam dan melihat ke arah depan, kearah guru yang menjelaskan*)
60. G : “Kemudian ditambah...”
61. BS : “Empat kombinasi dua”
62. G : “Dua x...”
63. BS : “Dua x pangkat dua tiga y pangkat dua...” [*setelah siswa menjawab guru kemudian menuliskannya pada gambar 6.13*]

Gambar 6.12

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+{}_4C_1(2x)^3(3y)^1+$$

Gambar 6.13

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+{}_4C_1(2x)^3(3y)^1+{}_4C_2(2x)^2(3y)^2+$$

Gambar 6.14

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+{}_4C_1(2x)^3(3y)^1+{}_4C_3(2x)^2(3y)^2+{}_4C_2(2x)^1(3y)^3+$$

Gambar 6.15

$$(2x+3y)^4= {}_4C_0(2x)^4+{}_4C_1(2x)^3(3y)^1+{}_4C_3(2x)^2(3y)^2+{}_4C_2(2x)^1(3y)^3+{}_4C_4(3y)^4$$

64. G : “Ditambah?”  
 65. BS : “Empat kombinasi tiga... dua x pangkat satu tiga ye pangkat tiga...”  
 66. (guru hanya menukiskan apa yang dikatakan para siswa, tulisan dapat dilihat pada gambar 6.14)  
 67. G : “Ditambah?”  
 68. SS : “Empat kombinasi ...”  
 69. (guru menuliskannya, kemudian berhenti sejenak... menunggu siswa mengatakan kelanjutannya)  
 70. BS : “Empat... tiga y pangkat empat” [guru menuliskannya di papan tulis, gambar 6.15]  
 71. G : “Oke...perhatikan, gampang ya?”  
 72. BS : “Tetep susah pak...”  
 73. G : “Ini aja...tetap gunakan kombinasi ya?” (guru menunjuk tulisan di papan tulis  ${}_4C_0$ ) “Ikuti aja terus...sampai dengan tertingginya berapa? Empat.” (guru melihat ke papan tulis kemudian menunjuk lagi tulisan  ${}_4C_0$  kemudian menunjuk tulisan  ${}_4C_4$ ) “Udah begitu kan...kalau sudah sama ya udah berhenti,gitu kan? Trus pangkatnya turun...?”  
 74. (semua siswa diam)  
 75. G : “Satu-satu... gitu kan? Oke sekarang kita lihat....empat kombinasi nol berapa?”  
 76. (siswa masih saja terdiam)  
 77. G : “Empat kombinasi nol berapa?”(guru mengulang pertanyaannya lagi)  
 78. BS : “Satuu...” (beberapa siswa mulai menjawab pertanyaan guru)  
 79. G : “Iya...satu, berarti kan empat factorial di bagi empat factorial kali nol factorial tho?”  
 80. S1 : “Ya...” (S1 menjawab ya tetapi yang lainnya diam)  
 81. G : “Hasilnya?”  
 82. S3 : “Enambelas x”  
 83. G : “Enam belas x pangkat empat...”(guru menulis di bawah tulisan pada gambar 6.15, seperti pada gambar 6.16, setelah menulis guru menghadap siswa lagi) “Jelas?”

Gambar 6.16  $=16x^4+$

Gambar 6.17  $=16x^4+4(8x)^3(3y)+$

Gambar 6.18  ${}_4C_2 =$

Gambar 6.19  ${}_4C_2 = \frac{4!}{2!2!}$

Gambar 6.20  ${}_4C_2 = \frac{4!}{2!2!}$   
 $= \frac{4 \cdot 3}{2} = 6$

84. SS : “Jelas...”  
 85. G : “Oke...” (guru kembali menghadap ke papan tulis, dan mulai menulis) “Empat kombinasi satu?”  
 86. S10 : “Hmmm...”  
 87. S21 : “Satu...” (setelah diam sebentar siswa mulai menjawab)  
 88. S3 : “Empat!”  
 89. BS : “Oh...empat”  
 90. G : “Iya, empat...kali? ex pangkat...?”  
 91. BS : “ex pangkat tiga, tiga ye...” [guru menuliskannya di papan tulis, gambar 6.17]  
 92. G : “He'em.... Ditambah? Empat kombinasi dua?” (guru membalik badan dan melihat ke arah siswanya)  
 93. S9 : “Dua...eh?”  
 94. BS : “Enam...”  
 95. G : “Enam... dua belas dibagi dua tho?”  
 96. S11 : “Iya pak...” [ setelah siswa S11 mengatakan iya pak, beberapa siswa mengikuti mengatakan iya sambil bergumam]  
 97. G : “Empat kombinasi dua? Empat kombinasi dua?” (guru masih bertanya kepada siswa, kemudian menuliskan di papan tulis  ${}_4C_2 = ...$  seperti pada gambar 6.18)  
 98. BS : “Empat factorial...”(beberapa siswa menjawab pertanyaan guru beberapa yang lain masih diam dan tampak kebingungan)  
 99. G : “Empat factorial per dua ...” [guru mulai menuliskannya di papan tulis, gambar 6.19]  
 100. BS : “Dua factorial kali dua factorial”  
 101. G : “Dua factorial kali dua factorial.” (guru mengulang jawaban siswa sambil menuliskannya di papan tulis, gambar 6.19) “Gitu tho?”  
 102. BS : “Ya...”(beberapa siswa menjawab ya dengan suara lirih)  
 103. G : “Empat kali tiga di bagi dua gitu tho?” [guru menulis lagi di papan tulis, gambar 6.20]  
 104. S11: “Ya...”  
 105. G : “Enam kemudian...” [guru kembali ke tulisan awal di papan tulis sebelah kiri, ke tulisan pada gambar 6.17]  
 106. BS : “Empat x...kuadrat”

107.G : “Empat x kuadrat” (guru mengulang jawaban siswa sambil menuliskannya di papan tulis, gambar 6.21)

Gambar 6.21 
$$=16x^4+4(8x)^3(3y)+ 6.4x^2.9y^2+$$

Gambar 6.22 
$$= 16x^4+4(8x)^3(3y)+ 6.4x^2.9y^2+ 4(2x).27y^3+$$

Gambar 6.23 
$$=16x^4+4(8x)^3(3y)+ 6.4x^2.9y^2+ 4(2x).27y^3+ ($$

Gambar 6.24 
$$=16x^4+4(8x)^3(3y)+ 6.4x^2.9y^2+ 4(2x).27y^3+ (81y^4)$$

108.S21 : “Sembilan y...”

109.G : “Sembilan y kuadrat... ditambah ini?” (guru menunjuk  ${}_4C_3$ ) “Empat kombinasi tiga...”

110. (semua siswa terdiam dan melihat ke depan)

111.G : “Empat... gitu tho?”

112.S1 : “Empat... iya.”

113.G : “Dua x dua puluh tujuh y pangkat tiga... ditambah?” [guru menulis di papan tulis kelanjutan contoh soal, seperti pada gambar 6.22]

114.BS : “Satu...”

115.G : “Satu kali...” [guru menulis di papan tulis, seperti pada gambar 6.23]

116.S9 : “Lapan puluh satu...”

117.G : [guru langsung menuliskan 81 dalam tanda kurung yang tadi masih kosong, gambar 6.24] “Oke?”

118.BS : “Ya...” [beberapa siswa menjawab dengan suara pelan]

119.G : “Ini tadi enambelas x pangkat empat ditambah.... berapa?” [guru menuliskan  $16x^4$  pada papan tulis, tulisan 6.25 kemudian menunjuk angka 4, 8 dan 3 pada tulisan  $4(8x^3)(3y)$ ]

120.S8 : “Sembilan enam...”

121.G : “Sembilan enam x pangkat tiga y...” [guru kemudian menuliskannya di papan tulis dan menuliskan tanda plus, seperti pada gambar 6.26, kemudian guru diam sambil menunjuk angka-angka berikutnya, pada tulisan di papan tulis, gambar 6.24]

Gambar 6.25 
$$=16x^4+$$

Gambar 6.26 
$$=16x^4+96x^3y+$$

Gambar 6.27 
$$=16x^4+96x^3y+216x^2y^2+$$

Gambar 6.28 
$$=16x^4+96x^3y+216x^2y^2+216xy^3+$$

Gambar 6.29 
$$=16x^4+96x^3y+216x^2y^2+216xy^3+81y^4$$

122.S7 : “Dua satu enam” [salah satu siswa ada yang menjawab dengan suara pelan]

123.G : “Iya... dua ratus enam belas...” [guru kemudian menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar 6.27] “x kuadrat y kuadrat tambah? Lapan kali tujuh?”

124.BS : “Hmm.....” [beberapa siswa bergumam]

125.G : “Kali dua tuju? Berapa?” [guru kembali bertanya kepada siswa]

126.S4 : “Dua satu enam...”

127.G : “Berapa?”

128.BS : “Dua satu enam...”

129.G : “Dua satu enam...”

130.S17 : “ex ye pangkat tiga” [ada siswa yang mengatakannya dengan pelan]

131.G : “ex ye pangkat tiga...” [guru menuliskannya ke papan tulis, seperti pada gambar 6.28] “Ditambah?”

132.BS : “Delapan satu y pangkat empat”

133.G : “Delapan satu y pangkat empat” [guru menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar 6.29] “Ini adalah penjabarannya seperti itu? Gampang?”

134. [S6 menganggukan kepala sedangkan yang lainnya hanya diam dan melihat ke papan tulis]

135. [guru tersenyum dan melihat semua siswanya]

136.G : “Oke gampang ya? Sekarang kalian coba dulu, satu soal saja... kamu jabarkan!” [guru menghapus tulisan di papan tulis sebelah kanan, seperti pada gambar 6.20 dan menggantinya dengan soal, gambar 6.30]

Gambar 6.30 
$$(3x-y)^3=...$$

137.G : “Oke pangkat tiga saja yang mudah... pakai cara ini.” [guru menunjuk contoh yang tadi di jelaskan di papan tulis]

- 138.G : “Tiga x min y pangkat tiga...” [guru mengatakan lagi latihan yang di tulis di papan tulis]  
 139. [semua siswa mulai sibuk mengerjakan latihan tersebut]  
 140. [guru berjalan-jalan di depan kelas dan melihat siswa-siswanya yang mulai sibuk mengerjakan latihan soal tersebut, kemudian guru kembali ke meja guru dan melihat buku dan membolak-balik buku tersebut]  
 141. [siswa masih terlihat sibuk mengerjakan, ada beberapa siswa yang mengerjakan sambil melihat ke papan tulis]  
 142.G : “Ini tidak perlu ditulis...di situ ada kan?” [guru menunjuk tulisan contoh tadi] “Yang ini aja!” [guru menunjuk latihan soal yang tadi di berikan]  
 143. [siswa masih sibuk menulis]  
 144. [guru berkeliling melihat pekerjaan siswanya, jika ada siswa yang bertanya guru menjelaskan kepada siswa tersebut]  
 145.G : “Rumus umumnya plus lho ya.... Kalo tandanya min trus gimana? Ya di tambah min tho ya?” [setelah guru melihat pekerjaan salah satu siswa, guru kembali ke depan mengambil kapur dan menuju ke papan tulis]  
 146.G : “Ini kan plus tiga x min y tho?”  
 147.S8 : “Ya...”  
 148.G : “Iya...” [guru melihat para siswa dan tersenyum kemudian guru kembali berjalan mondar-mandir di depan kelas] “Sudah ketemu?”  
 149. [setelah siswa memperhatikan guru yang menjelaskan di depan, mereka mulai sibuk dengan pekerjaan mereka lagi]  
 150. [guru kembali berkeliling dan melihat pekerjaan siswanya, guru ke meja S15&S4 kemudian mulai berkeliling lagi]  
 151.G : “Berapa semuanya?” [guru kembali ke papan tulis] “Tiga kombinasi...”  
 152.BS : “Nol...”  
 153.G : “Nol...” [guru menuliskannya di papan tulis, gambar 6.31] “Tiga x pangkat tiga.”

Gambar 6.31  $(3x-y)^3 = {}_3C_0(3x)^3$

Gambar 6.32  $(3x-y)^3 = {}_3C_0(3x)^3(-y)^0 + {}_3C_1(3x)^2(-y) +$

Gambar 6.33  $(3x-y)^3 = {}_3C_0(3x)^3(-y)^0 + {}_3C_1(3x)^2(-y) + {}_3C_2$

Gambar 6.34  $(3x-y)^3 = {}_3C_0(3x)^3(-y)^0 + {}_3C_1(3x)^2(-y) + {}_3C_2(3x)(-y)^2 +$

Gambar 6.35  $(3x-y)^3 = {}_3C_0(3x)^3(-y)^0 + {}_3C_1(3x)^2(-y) + {}_3C_2(3x)(-y)^2 + {}_3C_3(-y)^3$

- 154.S : “Min y pangkat nol...”  
 155.G : “Plus tiga kombinasi...”  
 156.BS : “Tiga kombinasi satu tiga x kuadrat...”  
 157.G : “Ya... tiga x kuadrat” [guru menuliskannya di papan tulis, gambar 6.32]  
 158.BS : “Min y...”  
 159.G : “Min y... kalo seperti ini ya?” [guru menunjuk tulisannya kemudian menghadap siswa] “Ya kan? Min y pangkat satu...” [guru menuliskan tanda plus sesudahnya pada gambar 6.32]  
 160.S16 : “Tiga kombinasi dua...”  
 161.G : “Tiga kombinasi dua...” [guru mengulang jawaban siswa dan menuliskannya di papan tulis, gambar 6.33]  
 162.BS : “Tiga x min y pangkat dua” [beberapa siswa meneruskan jawaban dengan suara lirih beberapa yang lain hanya diam]  
 163.G : “Plus?” [guru menulis di papan tulis, seperti tampak pada gambar 6.34]  
 164.BS : “Tiga kombinasi tiga...”  
 165.G : “Tiga kombinasi tiga.” [guru mengulang jawaban siswa dan menulis di papan tulis kelanjutan 6.34, gambar 6.35]  
 166.BS : “Min y pangkat tiga.”  
 167.G: “Oke.. kemudian ini? Tiga kombinasi nol?” [guru menulis di bawah tulisan yang tadi kemudian menoleh ke arah siswa]

Gambar 6.36  $= 27x^3 +$

Gambar 6.37  $= 27x^3 - 3(9x^2) + 3(3x)y^2 +$

Gambar 6.38  $= 27x^3 - 3(9x^2) + 3(3x)y^2 - y^3$

Gambar 6.39  $= 27x^3 - 3(9x^2)y + 3(3x)y^2 - y^3$

- 168.S8 : “Satu...”  
 169.G : “Satu gitu ya? Jadi ini? Dua tuju x pangkat tiga...” [guru menuliskan tanda plus sesudahnya, seperti pada gambar 6.36]  
 170.BS : “Dua tuju...”

- 171.G : “Ini berapa?” [guru menunjukkan yang selanjutnya]  
 172.S16 : “Dua tuju..”  
 173.G : “Ini tiga gitu ya? Kemudian ... hmm, ini min y pangkat satu...jadi ini jadinya minus...” [guru menghapus tanda plus dan menggantinya dengan tanda min] “Tiga... kali Sembilan x kuadrat plus tiga kali tiga x y kuadrat gitu ya? Ini min y kuadrat jadi ini tetep plus gitu kan?” [guru menulis di papan tulis, gambar 6.37]  
 174.BS : “Ya...”  
 175.G : “Min y pangkat tiga, gitu?” [guru selesai menulis di papan tulis dan menghadap para siswa, gambar6.38]  
 176.S11 : “Pak itu ada y nya...”  
 177.G : “Apa?”  
 178.S11 : “Itu harusnya ada y nya...”[siswa menunjuk papan tulis]  
 179.G :[guru melihat ke papan tulis] oh iya... ini harusnya ada y nya. [guru kemudian menambahkan y pada  $-3(9x)^2$  sehingga menjadi  $-3(9x^2)y$ , tulisan 6.39] “Gini? Gitu? Maka ini nanti menjadi...? Dua tuju x pangkat tiga min dua tuju x kuadrat y plus..” [guru kembali menulis di papan tulis, seperti pada gambar 6.40]  
 180.S11 : “Sembilan x y kuadrat”  
 181.G : “Sembilan x y kuadrat min y pangkat tiga. Udah? Bener?”[guru meneruskan tulisannya di papan tulis, seperti tampak pada gambar 6.41]  
 182.BS : “Ya... iya”

Gambar 6.40

$$=27x^3-27x^2y+$$

Gambar 6.41

$$=27x^3-27x^2y+ 9xy^2-y^3$$

183.[guru kembali berjalan ke meja guru]

184.G : “Baik...kita lihat contoh dua puluh dua...” [guru mengambil buku dan berjalan ke depn kelas lagi] “Kita lihat contoh dua puluh dua...kamu lihat di bukumu.”

185.[beberapa siswa langsung melihat ke buku masing-masing akan tetapi ada juga siswa yang masih melihat latihan yang tadi dikerjakan guru di papan tulis]

186.G : “Carilah koefisien suku x pangkat sebelas dan koefisien suku seper x pangkat empat pada penjabaran binomial x kuadrat plus seper x pangkat sepuluh” [guru membaca buku ajar sambil berjalan di depan kelas kemudian menulis di papan tulis, gambar 6.42] “Tentu bisa saja ini kita jabarkan gitu kan?” [guru menunjuk tulisan kemudian melihat para siswa]

Gambar 6.42

$$(x^2+\frac{1}{x})^{10}$$

187.[semua siswa memperhatikan guru yang menjelaskan di depan kelas dengan seksama]

188.G : “Dari sepuluh kombinasi nol sampai sepuluh kombinasi...”

189.S9 : “Sepuluh.”

190.G : “Sepuluh.. tapi kan terlalu banyak, iya tho? Yang kita carikan bukan penjabarannya, tetapi...?”

191.S16 : “Koefisien” [S16 menjawab dengan pelan sedangkan yang lainnya hanya diam]

192.G : “Koefisiennya...gitu ya? Ini bisa dicari dengan...” [guru kembali menghadap papan tulis dan menunjuk tulisan di papan tulis] “Koefisien...oke, yang di maksud koefisien adalah ini...”[guru menunjuk papan tulis,gambar 6.41] “Koefisien dari x pangkat tiga adalah ini...” [guru memberi tanda pada tulisan 27 di papan tulis,gambar 6.41]

193.BS : “Dua tuju” [beberapa siswa menjawab dengan pelan dan ragu-ragu]

194.G : “Dua tuju...ini tadi diperoleh dari mana? Dari ini...” [guru melingkari tulisan  ${}_3C_0 (3x)^3$  pada gambar 6.35] “Ya?”

195.BS : “Hmm... ya”

196.G : “Koefisien dari x gitu ya...? Koefisien dari x kuadrat y adalah ini” [guru melingkari tulisan  $-27$  pada papan tulis] “Ya kan?”

197.BS : “Ya...”

198.G : “Koefisien y pangkat tiga, adalah ini...” [guru melingkari bagian depan  $y^3$ ]

199.S10 : “Min satu.”

200.G : “Min satu...gitu ya?” [guru melihat para siswa]

201.SS : “Ya...” [semua menjawab ya tetapi tidak secara bersama-sama]

202.G : “Nah...kalo sekarang koefisien dari ini? Dari x pangkat sebelas dan seper x pangkat empat itu berapa koefisiennya?” [guru menulis di papan tulis lagi, gambar 6.43 ]

Gambar 6.43

$$x^{11} \text{ dan } \frac{1}{x^4}=?$$

Gambar 6.44

$$(x^2+\frac{1}{x})^{10}=\sum_{k=0}^{10}$$

- 203.G : “Koefisien berarti bilangan yang ada di depan ini...” [guru kembali melihat ke arah para siswa sambil menunjuk tulisan di papan tulis] “Dan di depan seper x pangkat empat gitu kan?”
- 204.BS : “Ya..”
- 205.G : “Oke. Dari situ... dari bentuk ini kita bisa...” [guru menghapus tulisandi papan tulis, bisa di lihat pada gambar 6.43] “Sebagai sekma... apa?” [guru menulis tanda sekma pada gambar 6.42, gambar 6.44] “k sama dengan nol sampai dengan..”
- 206.SS : “Sepuluh.”
- 207.G : “Sepuluh?” [guru menuliskannya di papan tulis kemudian melihat ke arah para siswa lagi]
- 208.S10 : “Sepuluh...iya.”
- 209.G : “Sepuluh...”
- 210.S17 : “Kombinasi” [ada siswa yang membantu guru menjawab]
- 211.[guru menuliskan tanda kombinasi pada gambar 6.44]
- 212.G : “Ka” [guru menulis huruf k pada tulisan di papan tulis] “Kemudian ini x kuadrat pangkat sepuluh min k gitu tho?”[guru menulis di papan tulis seperti gambar 6.45]

Gambar 6.45

$$(x^2 + \frac{1}{x})^{10} = \sum_{k=0}^{10} {}_{10}C_k (x^2)^{10-k}$$

Gambar 6.46

$$(x^2 + \frac{1}{x})^{10} = \sum_{k=0}^{10} {}_{10}C_k (x^2)^{10-k} (\frac{1}{x})^k$$

- 213.S3 : “Ehem...” [tiba-tiba ada siswa yang berdeham]
- 214.G : ”Seper x pangkat k, hampir sama dengan ini tho?” [guru selesai menulis di papan tulis seperti pada gambar 6.46 kemudian menunjuk tulisan di papan tulis sebelah kiri, gambar 6.8]
- 215.[siswa hanya terdiam]
- 216.G : “Hei? Ngerti?”
- 217.S10 : “Oh...ya ya ya.”
- 218.[guru berjalan mondar-mandir di depan kelas kemudian mengembalikan buku ke meja guru]
- 219.[siswa bergumam dan beberapa berbicara dengan temannya]
- 220.G: “Ini kan sama dengan bentuk umumnya tho?” [guru menunjuk tulisan di papan tulis sebelah kiri, yaitu gambar 6.8] “n disini” [guru menunjuk rumus umum] “Sama dengan sepuluh, berarti sekma k dari nol sampai dengan sepuluh” [guru menunjuk tulisan di papan tulis sebelah kiri] “Kemudian sepuluh kombinasi k, x disini” [guru menunjuk x pada rumus umum ke x pada contoh] “Disini x kuadrat kemudian pangkat sepuluh min k...oke? Mengerti?”
- 221.S10 : “Ya.” [setelah S10 menjawab beberapa siswa yang lain juga ikut menjawab]
- 222.G : “Oke... ini bisa disederhanakan menjadi...” [guru menulis di bawah tulisan 6.46] “Sepuluh kombinasi ka ex pangkat...”
- 223.S16 : “Dua puluh min dua k”
- 224.G : “He'em dua puluh min dua k” [guru kemudian menuliskannya di papan tulis] “Kemudian?”
- 225.BS : “x pangkat... min k”
- 226.G : “x pangkat min k, gitu ya?” [guru menulis di papan tulis, gambar 6.47]

Gambar 6.47

$$= \sum_{k=0}^{10} {}_{10}C_k x^{20-k} x^{-k}$$

- 227.S10 : “Oh ya..”
- 228.G : “Gitu ngerti?”
- 229.BS : “Ngerti...”
- 230.G : “Seper x itu kan ex pangkat min satu...” [guru menjelaskan lagi tentang perubahan bentuk pada gambar 6.46 menjadi gambar 6.47]
- 231.BS : “Ya...”
- 232.G : “Oke.... Gini.”[guru menulis di sebelah tulisannya tadi, seperti pada gambar 6.48] “a pangkat m kali a pangkat n?”
- 233.BS : “a pangkat m plus n”
- 234.[setelah beberapa siswa memberi jawaban, guru kemudian menulis di papan tulis, gambar 6.49]

Gambar 6.48

$$a^m \cdot a^n =$$

Gambar 6. 49

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

- 235.G : “Gini tho?” [guru menunjuk tulisan pada gambar 6.49, kemudian guru menuju tulisan pada gambar 6.47 dan mulai menulis di bawah gambar 6.47] “Jadi ini nanti, sekma, sepuluh, x pangkat berapa?”
- 236.BS : “Dua puluh min tiga ka...”
- 237.G : “Dua puluh...berapa?”
- 238.BS : “Min tiga ka...”

239. [guru menganggukan kepala kemudian menuliskannya di papan tulis, gambar 6.50. Setelah menulis guru menghadap ke arah para siswa dan tersenyum]

Gambar 6.50 
$$= \sum_{k=0}^{10} {}_{10}C_k x^{20-3k}$$

240. [siswa diam dan memperhatikan]

241.G : “Jadi bentuk ini” [guru menunjuk tulisan  $(x^2 + \frac{1}{x})^{10}$ ] “Bisa dibuat seperti ini tho?” [guru menunjuk hasil akhir dari soal tersebut, kemudian melihat ke arah siswa lagi] “Gitu? Ngerti?”

242.SS : “Ya...” [siswa masih melihat ke depan dimana guru menjelaskan]

243.G : “Oke. Sekarang yang akan dicari adalah koefisien dari...” [guru mulai menulis lagi di papan tulis]

244. [siswa masih terdiam dan melihat ke guru yang ada di depan]

245.G : “Apa? Ex pangkat sebelas...” [guru kemudian menulis di papan tulis, gambar 6.51] “Jadi ini gini tho?”

Gambar 6.51 Koef  $x^{11}$  →

Gambar 6.52  $20-k = 11$

Gambar 6.53 
$$\begin{aligned} 9 &= 3k \\ k &= 3 \end{aligned}$$

246.S12 : “Ya...”

247.G : [guru kemudian melingkari tulisan  $20-3k$ ] “Dua puluh min tiga ka harus sama dengan sebelas, gitu tho?” [guru setelah menulis di papan tulis lagi, yaitu gambar 6.52. Kemudian melihat para siswa sambil tersenyum]

248.BS : “Hmm, ya...” [beberapa siswa menjawab dengan pelan, sambil melihat ke arah guru yang menjelaskan di depan]

249.G : “Oke. Maka nanti di peroleh...?”

250.S12 : “Tiga ka...” [S12 mengatakan dengan pelan]

251.G : “Sembilan sama dengan tiga ka...” [guru menuliskannya di papan tulis]

252.BS : “Tiga ka...” [beberapa siswa menjawab bebarengan dengan guru menulis di papan tulis, gambar 6.53]

253.G : “Untuk ka sama dengan tiga, ini berarti diubah...menjadi?” [guru menunjuk tulisan sekma yang ada di atas tulisannya, yaitu gambar 6.50]

254.S21 : “Sepuluh kombinasi tiga...” [setelah S21 menjawab, teman-teman yang lain juga ikut menjawab]

255.G : [guru menuliskannya di papan tulis] “Sepuluh kombinasi tiga ex pangkat?” [guru menulis di papan tulis, yaitu gambar 6.54, kemudian melihat ke papan tulis sebentar] “Sebelas tho? Berarti koefisiennya ini tho?” [guru melingkari kombinasi yang ada di depan  $x^{11}$  kemudian melihat ke arah siswa sambil tersenyum] “Sepuluh kombinasi tiga.”

Gambar 6.54  ${}_{10}C_3 x^{11} =$

Gambar 6.55 
$$\begin{aligned} \text{koef} &= {}_{10}C_3 = \frac{10!}{7!3!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3 \cdot 2 \cdot 1} \\ &= 120 \end{aligned}$$

256.S21 : “Sepuluh kombinasi tiga.”

257.G : “Jadi koefisiennya adalah...” [guru menulis ‘koef’ di papan tulis] “Apa?” [guru melihat para siswa]

258.BS : “Sepuluh kombinasi tiga...”

259.G : “Sepuluh kombinasi tiga.” [guru menuliskan  ${}_{10}C_3$  di papan tulis] “Berapa? Sepuluh factorial...per?”

260.BS : “Tujuh factorial tiga factorial...”

261.G : “Berapa?”

262.S17 : “Hmm...”

263.BS : “Sepuluh...”

264.G : “Sepuluh, Sembilan, delapan...” [guru kemudian menuliskannya di papan tulis]

265.BS : “Sepuluh Sembilan delapan...” [siswa menjawab di saat bersamaan dengan guru yang mengatakannya]

266.G : “Per? Tiga...”

267.BS : “Tiga dua satu”

268.G : “Dua, gitu tho?” [guru menuliskannya di papan tulis, kemudian melihat para siswa]

269. [guru menyederhanakan 9 dan 3]

270.BS : “Tiga...” [guru kemudian menuliskan penyederhanaannya]

271.BS : “Itu empat” [guru kemudian menyoret 8 dan 2 dan menuliskan 4 diatas angka 8]

272.BS : “Seratus dua puluh” [beberapa siswa menjawab, beberapa siswa diam dan bergumam]

273.G : “Jadi koefisien dari ex kuadrat adalah...?”

274.BS : “Seratus dua puluh...”

- 275.G : “Seratus dua puluh” [guru berjalan ke meja guru]  
 276. [semua siswa melihat papan tulis mencoba memahami contoh yang di jelaskan oleh guru]  
 277.G : “Oke... sekarang, koefisien dari...?”  
 278.S17 : “Ex pangkat tiga...”  
 279.BS : “Hmm...” [beberapa siswa bergumam, beberapa siswa berbicara tetapi tidak jelas]  
 280. [guru berjalan ke papan tulis dan mulai menulis di papan tulis lagi, gambar 6.56]  
 281.G : “Kemudian..... hmm... seper ex pangkat empat...” [guru menulis di papan tulis dan melihat kearah siswa]

Gambar 6.56

$$\text{koef } \frac{1}{x^4}$$

Gambar 6.57

$$\text{koef } \frac{1}{x^4} = x^{-4}$$

282. [semua siswa memperhatikan guru di depan]  
 283.G : “Seper ex pangkat empat... perhatikan...!” [guru melihat para siswa] “Berarti?”  
 284.BS : “Ex pangkat min empat...”  
 285.G : “Ex pangkat min empat... gitu kan?” [guru menuliskannya di papan tulis kemudian melihat para siswa, gambar 6.57]  
 286. [siswa masih diam dan memperhatikan guru yang menjelaskan di depan]  
 287.G : “Oke... berarti ini nanti...” [guru melingkari  $x^{-4}$  di papan tulis] “Dua puluh...”  
 288.S15 : “Min tiga ka...”  
 289.G : “Dua puluh min tiga ka...” [guru menulis di papan tulis] “Sama dengan...?”  
 290.BS : “Sama dengan min empat...”  
 291.G : “Min empat... gitu ya?” [guru menuliskannya di papan tulis, tulisan seperti tampak pada gambar 6.58]

Gambar 6.58

$$20-3k = -4$$

Gambar 6. 59

$$24=3k$$

Gambar 6. 60

$$k = 8$$

292. [siswa bergumam dan mencoba memahami soal]  
 293.G : “Jadi ini...? Dua puluh empat sama dengan...?”  
 294.SS : “Tiga ka...” [semua siswa menjawab tapi tidak serentak]  
 295. [guru menuliskannya di papan tulis, gambar 6.59]  
 296.G : “ka nya sama dengan...”  
 297.BS : “Delapan.”  
 298.G : “Delapan” [guru menuliskannya di papan tulis, gambar 6.60, kemudian guru tersenyum kearah siswa] “Berarti nanti akan menjadi?” [guru bersiap menulis lagi di papantulis]  
 299.S15 : “Sepuluh...”  
 300.G : “Sepuluh kombinasi delapan...”  
 301.S18 : “Sama dengan...”  
 302.BS : “Hmm... ex...”  
 303.G : “Ex pangkat...”  
 304.S17 : “Min empat...” [setelah S17 menjawab beberapa siswa juga ikut menjawab]  
 305.G : “Min empat gitu tho?” [guru menuliskannya di papan tulis] “Berarti koefisien dari ex min empat adalah?” [guru melingkari tulisan  $x^{-4}$  kemudian melingkari  ${}_{10}C_8$  kemudian melihat kea rah siswa]  
 306.BS : “Sepuluh kombinasi delapan” [beberapa siswa menjawab dengan pelan]  
 307.G : “Sepuluh kombinasi delapan.” [guru tersenyum kemudian menghadap ke papan tulis lagi, bersiap untuk menulis lagi]  
 308.G : “Koefisiennya... ex pangkat min 4 adalah sepuluh kombinasi delapan...” [guru menuliskannya di papan tulis, gambar 6.61]

Gambar 6.61

$$\text{Koeff } x^{-4} = {}_{10}C_8 =$$

Gambar 6.62

$$\text{Koeff } x^{-4} = {}_{10}C_8 = \frac{10!}{2!8!}$$

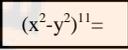
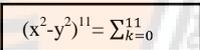
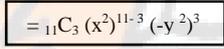
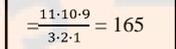
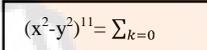
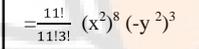
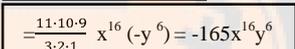
Gambar 6.63

$$= \frac{10 \cdot 9}{2}$$

Gambar 6.64

$$= 45$$

- 309.G : “Berapa?” [guru masih memegang kapur menunggu siswa menjawab]  
 310.BS : “Sepuluh...” [beberapa siswa mulai menjawab]  
 311.G : “Sepuluh... factorial.” [guru mengulang jawaban siswa dan mulai menulis lagi]  
 312.S17 : “Per... delapan factorial dua factorial”  
 313. [guru menulis jawaban S17 di papan tulis, gambar 6.62]  
 314.G : “Sepuluh...?”  
 315.BS : “Sepuluh kali Sembilan.”  
 316.G : “Sepuluh kali Sembilan.” [guru menuliskannya di papan tulis]  
 317.BS : “Dibagi dua...”

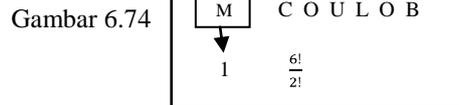
318. [guru menuliskan di papan tulis, gambar 6.63]  
 319.S17 : “Empat lima”  
 320. [guru menuliskan hasilnya di papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 6.64, guru kemudian menghadap kearah siswa]  
 321.G : “Gampang?”  
 322. [S9 mengganggukan kepala sedangkan teman-teman yang lain hanya melihat teman yang lain dan tersenyum]  
 323.G : “Oke.” [guru tersenyum dan mulai berjalan ke meja guru]  
 324. [siswa melihat ke papan tulis, S4 garuk-garuk kepala kemudian berbicara dengan teman sebelahnya, begitu juga dengan siswa yang lain mengobrol dengan teman sebangkunya berdiskusi, ada juga yang tertawa-tawa]  
 325.G : “Oke. Kamu lihat...” [guru melihat buku ajar kemudian melihat ke arah siswa]  
 326. [semua siswa langsung terdiam begitu guru berbicara kemudian semua siswa melihat buku masing-masing]  
 327.G : “Nomor...delapan belas, di contoh empat gitu ya?” [guru melihat ke siswa kemudian melihat ke buku lagi]  
 328. [semua siswa melihat buku masing-masing]  
 329.G : “Halaman tujuh puluh satu.” [guru mengatakannya sambil melihat buku ajar yang ada di meja guru] “Nomor....delapan belas.” [guru mulai berjalan ke arah papan tulis]  
 330. [beberapa siswa mengobrol dengan temannya, terlihat juga S1 menengok ke belakang kearah S4]  
 331.G : “Tolong...dibacakan? Ex berapa?”  
 332.BS : “Ex kuadrat.” [beberapa siswa menjawab akan tetapi karena pelan dan tidak bersama-sama jadi suaranya tidak begitu jelas]  
 333.G : “Berapa?”  
 334.S21 : “Ex kuadrat...”  
 335.G : “Ex kuadrat...”  
 336.BS : “Min ye kuadrat pangkat sebelas...”  
 337.G : “Min ye kuadrat pangkat sebelas.” [guru menuliskannya di papan tulis, gambar 6.65] “Yang dicari?”
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Gambar 6.65 </p> <p>Gambar 6.67 </p> <p>Gambar 6.69 </p> <p>Gambar 6.71 </p> | <p>Gambar 6.66 </p> <p>Gambar 6.68 </p> <p>Gambar 6.70 </p> <p>Gambar 6.72 </p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
- 338.BS : “Suku ke empat?”  
 339.G : “Oke... yang dicari suku ke empat. Oke perhatikan!” [guru berjalan ke tulisan  $(3x-y)^3$ ] “Ini suku ke..?” [guru menunjuk tulisan  ${}_3C_0(3x)^3$ ]  
 340.BS : “Satu...” [beberapa siswa menjawab, beberapa siswa hanya melihat kearah guru]  
 341.G : “Jadi ini suku pertama...kedua ketiga keempat” [guru menunjuk  $27x^3$  dan seterusnya, kemudian melihat ke arah siswa] “Tahu ya? Ini adalah koefisiennya gitu...” [guru menunjuk 27]  
 342.BS : “Hmmm...”  
 343.S6 : “Ohh....ngono tho?? Hmm....”  
 344.G : [guru berjalan ke tulisan pada gambar 6.65 lagi] “Dan ini kita mencari suku ke?”  
 345.S11 : “Empat.”  
 346.G : “Empat.” [guru mulai menulis di papan tulis] “Maka ini nanti kita buat dalam notasi ini tadi” [guru mulai menulis tulisan seperti pada gambar 6.66] “ka nol sampai?”  
 347.BS : “ka nol sampai sebelas...”  
 348.G : “Sampai sebelas.” [guru menulis tulisan, seperti pada gambar 6.67] “Iya tho? Trus...?”  
 349.BS : “Sebelas... sebelas...” [beberapa siswa mengatakannya dengan pelan]  
 350.BS : “Sebelas kombinasi enam...”  
 351.G : “Sebelas kombinasi?”  
 352.BS : “Sebelas kombinasi ka..”  
 353.G : “Sebelas kombinasi ka...” [guru menulis di papan tulis sambil mengulang yang dikatakan beberapa siswa]  
 354.BS : “ex kuadrat pangkat...”  
 355.G : “Ex kuadrat..?” [guru menulis di papan tulis]  
 356.BS : “ex kuadrat pangkat sebelas...”

- 357.S17 : “ex kuadrat pangkat sebelas min ka...” [beberapa siswa mengikuti S17 mengatakan jawabannya]
- 358.G : “Ex kuadrat min ka kali...?” [guru menambahkan tanda kurung pada tulisan  $x^2$  nya kemudian meneruskan tulisan di papan tulis]
- 359.BS : “Min ye kuadrat pangkat...”
- 360.G : “Min ye kuadrat pangkat?” [guru menuliskannya di papan tulis]
- 361.BS : “Pangkat ka...”
- 362.G : “Oke...” [setelah menulis guru melihat kearah siswa kemudian melihat tulisan di papan tulis lagi, tulisan dapat dilihat pada gambar 6.68] “Lalu di tanyakan suku ke?” [guru melihat para siswa]
- 363.S17 : “Empat.”
- 364.BS : “Empat” [beberapa siswa menjawab setelah S17 menjawab]
- 365.G : “Ke empat.” [guru melihat ke papan tulis lagi] “Berarti yang mana? Suku ke empat? ka nya yang mana?” [guru melihat para siswa lagi]
366. [semua siswa diam, melihat ke depan]
- 367.S12 : “Empat.”
- 368.S13 : “Yang bener?”
- 369.BS : “Empat... empat...” [beberapa siswa menjawab empat, dan terjadi perdebatan di antara siswa]
- 370.S3 : “We...?”
- 371.G : “Empat?” [guru tersenyum melihat para siswa yang mengeluarkan pendapatnya]
372. [siswa terlihat masih bingung dan berbicara dengan temannya]
- 373.G : “Tiga!” [guru masih tersenyum, dan mulai berjalan kearah papan tulis tengah]
- 374.S13 : “Lho?” [S13 masih bingung begitu juga dengan beberapa siswa yang lain]
- 375.S17 : “Ya ya ya... tiga.”
- 376.S8 : “Ojo salah... aku mau kan wes ngomong?”
377. [beberapa siswa masih bingung dan mencoba berdiskusi dengan teman sebangkunya]
- 378.G : “Suku pertama itu kan bukan tiga kombinasi satu kan?” [guru mulai mengajukan pertanyaan ke pada siswa]
- 379.S13 : “Lho tho?”
- 380.BS : “Oh.. ya ya” [setelah guru member penjelasan tersebut beberapa siswa mulai mengerti]
- 381.G : “Oke... jadi ini nanti adalah... sebelas kombinasi? tiga...” [guru menuliskannya di papan tulis] dari?
- 382.S20 : “Ex kuadrat.”
- 383.G : “Ex kuadrat...”
- 384.BS : “Pangkat sebelas min tiga.”
385. [guru menganggukkan kepala kemudian menuliskannya di papan tulis]
- 386.BS : “Min y kuadrat.”
- 387.G : [menuliskannya di papan tulis, gambar 6.69] “Pangkat?”
- 388.BS : “Tiga.”
- 389.G : “Ya... sebelas kombinasi tiga?” [guru menunjuk tulisan  ${}_{11}C_3$  kemudian melihat kearah para siswa]
- 390.S16 : “Ehem... ehem... ehem...”
- 391.G : “Berapa?” [guru sudah mulai bersiap untuk menulis] “Oke! Sebelas factorial” [guru menuliskannya di papan tulis]
- 392.BS : “Per delapan factorial tiga factorial.”
- 393.G : [guru menuliskannya di papan tulis] “Oke... ex?” [guru menunjuk tulisan di atasnya]
- 394.BS : “Ex kuadrat...”
- 395.G : [guru menuliskannya di papan tulis] “Berapa? Delapan... min?”
- 396.S18 : “Ye pangkat enam...”
- 397.G : “Oke.” [guru menuliskan  $(-y)^3$  di papan tulis, seperti tampak pada gambar 6.70] “Gini dulu... Ini berapa?” [guru menunjuk tulisan faktorial]
398. [siswa bergumam tidak begitu jelas]
- 399.G : “Sebelas...” [guru menuliskannya di bawah tadi]
- 400.BS : “Sebelas kali sepuluh Sembilan”
- 401.G : [guru menuliskan yang siswa katakan] “Per?”
- 402.S17 : “Tiga kali dua..”
- 403.G : [guru menuliskanya di papan tulis kemudian langsung menyederhanakan 3 dan 9] “Berapa?”
- 404.S17 : “Tiga” [setelah S17 menjawab siswa yang lain juga ikut menjawab tiga]
405. [guru menulis 3 diatas angka 9 kemudian mulai menyederhanakan 10 dengan 2]
- 406.BS : “Lima.” [beberapa siswa langsung menjawab sebelum guru bertanya]
407. [guru menuliskan angka 5 di atas angka 10]
- 408.S17 : “Satu enam lima.”
- 409.BS : “Seratus enam puluh lima.”

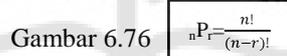
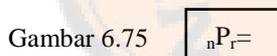
- 410.G : “Seratus enam puluh lima.... Oke!” [guru menuliskan hasil factorial tersebut di papan tulis, gambar 6.71]
- 411.G : “Ehm.... Ini gini ya?” [guru kembali ke tulisan di atasnya, kemudian menuliskan kelanjutan yang tadi belum terselesaikan]
- 412.BS : “Ex pangkat enam belas.”
- 413.G : “Ex pangkat enam belas gini ya?” [guru menuliskan kelanjutan yang tulisan di atasnya]
- 414.BS : “Min ye pangkat enam.”
- 415.[guru menuliskan yang di katakan siswa ke papan tulis, tulisan dapat dilihat pada gambar 6.72]
- 416.G : “Maka nanti menjadi...min” [guru menambahkan tanda minus di depan 165 kemudian melihat para siswa] “Ini apa min?” [guru menunjuk tulisan  $(-y^6)$ ]
- 417.BS : “Ex pangkat enam belas “
- 418.G : [guru langsung menuliskan  $x^{16}y^6$  di belakang tulisan -165, kemudian guru berjalan ke arah siswa] “Ini adalah suku?” [guru berjalan ke meja guru]
- 419.BS : “Empat”
- 420.G : “Gitu...?”
- 421.[beberapa siswa mulai berbicara dengan teman sebangkunya mendiskusikan contoh yang ada di papan tulis]
- 422.[siswa sibuk menulis contoh yang tadi di jelaskan oleh guru]
- 423.[guru sibuk membolak-balik buku di meja guru, kemudian mulai berjalan lagi ke depan, kembali lagi ke meja guru dan membuka buku ajar]
- 424.[siswa masih sibuk menulis contoh di buku masing-masing, beberapa siswa mengobrol dengan temannya]
- 425.[guru berjalan ke depan kelas, kemudian menghampiri meja S2]
- 426.[semua siswa masih sibuk mencatat sambil melihat ke depan]
- 427.G : [guru berjalan ke meja S21, kemudian kembali berjalan ke meja guru] “Oke. Soal yang permutasi kemarin? Ada yang tidak bisa?” [guru kembali ke meja guru]
- 428.[siswa tidak ada yang menjawab, beberapa masih sibuk mencatat]
- 429.G : “Kalo mau bingung sebenarnya.” [guru kembali berjalan ke meja guru dan membalik buku ajar yang ada di meja guru] “Kamu lihat latihan empat itu...” [guru mulai berjalan dan melihat para siswa] “Itu ada permutasi dan kombinasi dan yang lainnya...ehm filling slot?” [guru berjalan ke depan sambil menggerak-gerakan tangannya]
- 430.[semua siswa masih diam, ada juga siswa yang berdeham. Semua siswa melihat ke depan.]
- 431.G : “Itu tidak di beda-bedakan... mana yang kombinasi, mana yang permutasi, mana yang bisa di selesaikan dengan pengisian tempat atau filling slot...kamu sendiri yang harus membedakan.” [guru masih memberi pengarahan mengenai latihan empat.] “Ya?”
- 432.[beberapa siswa kemudian melihat buku masing-masing, sedangkan S1 dan S2 malah melihat ke siswa di belakangnya]
- 433.[guru mulai berjalan ke sela-sela sebelah kiri kemudian berjalan ke depan lagi kemudian berjalan menghampiri S2 kemudian berjalan ke belakang dan kembali lagi ke depan]
- 434.[beberapa siswa mulai mengobrol dengan temannya, ada juga yang menengok ke depan kesamping]
- 435.G : “Oke... sampun?” [guru duduk di kursi guru]
- 436.S3 : “Dereng pak...” [S3 menjawab, beberapa siswa juga masih sibuk mencatat ada juga siswa yang membalik badan kearah siswa yang lain untuk bertanya sehingga beberapa siswa terlihat berdiskusi]
- 437.G : “Oke... sudah ya?” [guru membaca buku] “Kamu lihat soal yang halaman tujuh puluh satu dulu...”
- 438.[beberapa siswa yang tadi berdiskusi kembali menghadap ke depan]
- 439.G : “Hmm.... Halaman tujuh puluh satu, mari kita lihat.” [guru melihat para siswa yang sebagian siswa masih berbicara sendiri]
- 440.[siswa mulai melihat buku masing-masing]
- 441.G : “Yuk? Udah semua? Kita lihat halaman tujuh puluh satu...” [guru masih melihat para siswa] “Kita hanya sekedar melihat dulu... mencoba melatih intuisi kita gitu ya? Ini soal yang harus dikerjakan dengan apa, ini harus dikerjakan dengan apa, ini harus dikerjakan dengan apa...?”
- 442.[semua siswa diam dan mulai memperhatikan guru yang berbicara]
- 443.G : Lihat nomor lima...” [guru melihat buku ajar yang ada di depannya]
- 444.[semua siswa melihat buku masing-masing]
- 445.G : “Oke... bisa dikerjakan dengan apa?” [guru melihat buku kemudian melihat para siswa]
- 446.[siswa masih sibuk dengan buku masing-masing mencoba memahami soal]
- 447.S19 : “Filling slot.” [ada siswa yang menjawab dengan pelan]
- 448.G : “Filling slot...iya betul!” [guru membenarkan jawaban siswa] “Aturan pengisian tempat...berarti itu nanti ada tiga tempat tho nanti?” [guru memperagakan tiga jarinya]
- 449.BS : “Iya...” [beberapa siswa menjawab pelan sedangkan siswa yang lain diam]
- 450.G : “Tempat pertama itu huruf? Tempat ke dua itu..?”

451. [sebagian siswa masih terdiam meliaht buku masing-masing, ada siswa yang menjawab tetapi terlalu pelan jadi tidak terdengar]
- 452.G : “Hmm... dua dan tiga nanti di isi angka...” [guru melihat para siswa] “Hanya nanti syaratnya menyesuaikan...oke?”
453. [siswa masih diam memperhatikan akan tetapi S4 menengok kebelakang bertanya kepada temannya]
- 454.G : “Trus enam?”
455. [siswa diam dan melihat buku masing-masing]
- 456.S13 : “Filling slots.”
- 457.G : “Filling slot...tapi harus hati-hati, syaratnya gitu tho?” [guru kembali membaca buku] “Oke...nomor tujuh?”
- 458.S18 : “Kombinasi.” [S18 menjawab dengan pelan sedangkan siswa yang lain diam dan melihat ke buku masing-masing]
- 459.G : “Persoalan apa itu?”
- 460.BS : “Kombinasi.” [beberapa siswa menjawab dengan tidak begitu yakin]
- 461.G : “Kombinasi...kenapa kombinasi?”
- 462.BS : “Hmmm....” [beberapa siswa menjawab tetapi suaranya tidak jelas, ada juga siswa yang hanya bergumam]
- 463.S17 : “Urutannya tidak di perhatikan...”
- 464.G : “Memilih tiga...?”
- 465.BS : “Tiga orang...”
- 466.G : “Tiga orang kan?”
- 467.S17 : “Dari tujuh orang...”
- 468.G : “Kalo a,be,ce dengan ce,be a itu kan orang yang sama kan sebenarnya?”
- 469.SS : “Yaa...”
- 470.G : “Oke. Itu adalah persoalan kombinasi, urutan...tidak di perhatikan di situ... iya tho?okey...nomor delapan?” [guru bertanya sambil melihat buku ajar]
- 471.S3 : “Kombinasi.”
- 472.G : “Apa?”
- 473.BS : “Kombinasi.”
- 474.G : “Oke kombinasi..sembilan?”
- 475.S17 : “Permutasi.” [siswa menjawab dengan pelan]
- 476.G : “Apa?”
- 477.BS : “Permutasi...”
- 478.G : “Permutasi..? Mengapa?”
- 479.BS : “Karena ada urutan satu dua tiga...”
- 480.G : “Iya..karena ada urutan, juara satu, juara dua, juara tiga. Tahu ya?”
- 481.BS : “Hmm.... Yaa.”
- 482.G : “Kalo a yang juara satu, be juara dua dan ce juara tiga. Itu berbeda kalo ce juara satu, a juara dua dan be juara tiga, gitu kan?”
- 483.BS : “Ya..”
- 484.G : “Oke...trus sepuluh?”
- 485.S27 : “Kombinasi.”
- 486.G : “Apa?”
- 487.BS : “Kombinasi...”
- 488.G : “Oke...kombinasi. Trus sebelas?”
489. [siswa masih sibuk dengan buku masing-masing]
- 490.G : “Kombinasi. oke...” [guru mengangkat kepala melihat para siswa]
491. [semua siswa masih melihat buku masing-masing]
- 492.G : “Iya tho? Buku a be ce dengan buku be ce a sama saja kan?” [guru berbicara dengan melihat para siswa]
- 493.BS : “Ya...” [beberapa siswa menjawab dengan pelan sedangkan yang lainnya diam dan melihat buku masing-masing]
- 494.G : “Oke...trus?” [guru kembali melihat buku]
- 495.S3 : “Kombinasi...”
- 496.G : “Yak...trus?”
497. [siswa masih sibuk dengan buku mereka masing-masing]
- 498.S6 : “Kombinasi lagi...”
- 499.G : “Yak...trus empat belas?”
- 500.S7 : “Hmm....kombinasi?”
- 501.G : “Kombinasi...betul. Trus?”

- 502.BS : “Kombinasi.”
- 503.G : “Yak... gampang? Oke... sudah bisa?”
- 504.BS : “Hehehe...” [*beberapa siswa tertawa mendengar pertanyaan guru*]
- 505.G : [*tersenyum*] “Ya... nanti tinggal eksekusinya.” [*guru kembali melihat buku ajarnya*]
506. [*siswa masih memperhatikan, ada siswa yang meletakkan kepalanya di meja*]
- 507.G : “Oke... sekarang kalian mau mengerjakan yang mana? Mau dari permutasi kemaren... kemudian kombinasi, kemudian yang latihan empat itu... terserah.” [*guru mengatakannya sambil membolak-balik buku yang ada di depannya, kemudian melihat para siswa*]
508. [*siswa masih terlihat sibuk dengan bukunya masing-masing*]
- 509.G : “Atau mungkin dari latihan-latihan sebelumnya... kalo ada yang tidak bisa? Jika sudah dikerjakan dan tidak bisa boleh bertanya.” [*guru mengambil kertas disamping buku ajarnya kemudian melihat kertas tersebut*]
510. [*beberapa siswa sudah mulai berbicara dengan teman sebangkunya, siswa yang tadi meletakkan kepala di meja sudah bangun*]
- 511.G : “Oke... nanti jam berikutnya?” [*guru melihat jam tangan*] “Saya akan memberikan soal latihan.” [*guru kemudian melihat buku yang ada di depannya*]
512. [*beberapa siswa tampak mengobrol dengan temannya*]
- 513.G : “Ini kamu kerjakan dulu...” [*guru berdiri dan mulai berjalan*]
- 514.S3 : “Pak...” [*S3 mengajungkan tangannya*]
- 515.G : “Yak?” [*guru menoleh ke S3*]
- 516.S3 : “Soal nomor enam latihan dua ini gimana?”
- 517.G : [*guru berjalan ke siswa S3*] “Yang mana?”
- 518.S3 : “Nomor enam ini lho pak?” [*siswa mengajukan buku miliknya*] “Yang berapa banyak permutasi berbeda yang dapat di buat dalam kata kolom. Berapa banyak dari kata tersebut yang dimulai dari huruf m?” [*siswa membacakan soal yang ada di buku*]
- 519.G : “He'em... okey. Yang pertama... itu apa itu? Permutasi apa?” [*guru tersenyum*]
- 520.S3 : “Berbeda.”
- 521.G : “Berbeda. Oke... tetapi ada unsure yang sama, apa itu?”
- 522.S3&S4 : “O...” [*S3 dan teman sebangkunya menjawab secara bersama-sama*]
- 523.G : “Berarti... bagaiman tadi? Ada berapa banyak unsure?” [*guru melihat S3*]
- 524.S3 : “Enam.”
- 525.G : “Kolomnya itu ada berapa? Tujuh kan? Berarti tujuh factorial di bagi... dengan? Dua factorial... itu jawaban yang pertama. Ngerti ra? Karena ada O yang sama tho?”
- 526.S3&S4: [*S4 menghadap S3 dan saling berdiskusi*] “Oh..iya.”
- 527.G : “Iya tho?” [*guru tersenyum kepada siswa*]
- 528.S3 : ”Hmm...”
529. [*S2 menghadap ke S3 yang sedang mendapat penjelasan dari guru*]
- 530.G : “Iya gak? Karena ada unsure yang sama O, berarti kan sebenarnya permutasi yang memuat unsure yang sama kan? Oke trus...?” [*guru menunjuk papan tulis*]
- 531.S3 : “Dimulai dengan huruf em.”
- 532.G : “Dimulai dari huruf em, ada berapa huruf em?”
- 533.S4 : “Satu.”
- 534.S3 : “Satu.”
- 535.G : “Lha wes sudah... berarti nanti satu trus... itu emnya pake it kan tujuh kan? Satu... trus? Filling slot.”
- 536.S3 : “Hah?”
- 537.G : “Hem? Lha itu dari unsure-unsur itu digabung pake filling slots.”
- 538.S3 : “Hehe...”
- 539.G : “Hah? We... itu dari unsure-unsur itu digawe ngarep dewe em gitu tho? Berapa kemungkinan?”
- 540.S3 : “Satu.”
- 541.G : “Satu... trus tempat kedua ada berapa kemungkinan?”
- 542.S4 : “Ee..enam.”
- 543.S3 : “Ji,ro lu pat mo... lima.”
- 544.G : “Lima... kenapa ada lima kemungkinan?”
545. [*S3 & S4 saling berdiskusi*]
- 546.S3 : “Karena o nya double...”
- 547.G : “Oke... itu nanti kan sama aja satu dikali...? Berapa? Enam factorial? Per?”
- 548.S3 : “Dua factorial...”
- 549.G : “Dua factorial... iya tho?”
550. [*guru mulai berjalan ke arah papan tulis dan mulai menulis di papan tulis, gambar 6.73*]



- 551.G : “Dua factorial. Iya tho? Em nya kan satu...tinggal ce, o u, el” [ guru memberi anak panah ke bawah dibawah huruf M]
- 552.S3 : “o, be.”
- 553.G : “Gini kan? Nah yang ini...nanti kan hanya satu tempat kan?” [guru memberi tanda kotak pada huruf M]
- 554.BS : “Ya...”
- 555.G : “Harus di depan kan?”
- 556.S3 : “Ya..”
- 557.G :”Kemudian menentukan ini ini permutasi kan sebenarnya di sini ini kan?” [guru melingkari sisa huruf yang ada, yaitu C O U L O B]
- 558.S3 : “Hem...”
- 559.G : “Ini itu terdiri dari apa?” [guru menunjuk lingkaran yang sudah di buat]
- 560.S4 : “Lima.”
- 561.G : “Enam unsur.”
- 562.S17 : “Per..”
- 563.G : “Tetapi ada dua unsur yang?” [guru menuliskan  $\frac{6!}{2!}$  di papan tulis, gambar 6.74]
- 564.S3 : “Sama.”
- 565.G : “Sama gitu kan?”
- 566.S3 : “Yak...”
- 567.[guru kembali berkeliling]
- 568.[beberapa siswa terlihat berdiskusi, beberapa siswa yang lain terlihat berbicara dengan teman-temannya]
- 569.G : “Oke... yang sudah, coba kerjakan halaman tujuh puluh satu. Dicoba.” [guru mendekati S3 lagi] “Gitu ya tadi?”
- 570.S3 : “Ya pak...”
- 571.[guru kembali berkeliling, menuju ke siswa di belakang, di belakang siswa dengan guru terlihat berdiskusi]
- 572.G : “Jangan lupa definisi factorial...” [guru berjalan ke papan tulis dan menulis di papan tulis, gambar 6.75] “Eh... sori permutasi. Ini apa?”



- 573.BS : “En factorial per n factorial...”
- 574.G : “Hah?”
- 575.BS : “Eh... en min er factorial.”
- 576.[guru tersenyum dan menuliskannya di papan tulis, gambar 6.76]
- 577.S18 : “Faktoriallllll.....”
- 578.[guru menuliskan di papan tulis  ${}_n C_r$ , di papan tulis, seperti pada gambar 6.77]
- 579.BS : “n factorial per en min er factorial kali er factorial...” [beberapa siswa menjawab dengan bersama-sama tapi tidak serempak sehingga tidak begitu jelas]
- 580.[guru menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar 6.78. Kemudian guru mengotaki rumus permutasi dan kombinasi tersebut]
- 581.G : “Kalo kamu ketemu dengan soal-soal seperti ini” [guru menunjuk rumus tersebut] “Ya jabarkan!” [guru kemudian melihat para siswa]
- 582.[semua siswa memperhatikan ke depan, di mana guru memberi penjelasan]
- 583.[guru kemudian keluar kelas]
- 584.[beberapa siswa kemudian mengobrol dengan teman-temannya]
- 585.[guru kembali ke dalam kelas, berjalan ke meja guru kemudian duduk di kursi guru]
- 586.G : “Saya minta tolong di hapuskan...yang sini.” [guru menunjuk papan tulis]
- 587.[S23 maju ke depan menghapus papan tulis]
- 588.[siswa masih sibuk dengan kegiatan masing-masing, kemudian S17 datang ke meja guru membawa buku tulisnya, guru dan S17 terlihat bediskusi.]
- 589.S17 : “Pak...”
- 590.G : “Ho’o...”
- 591.S17 : “Bukanne nomor sebelas ini...” [siswa menunjukkan buku yang dibawa]

- 592.G : “He’em...” [guru ikut melihat buku yang dibawa siswa tersebut]  
 593.S17 : “Duabelas ce empat kali delapan ce empat kali empat ce empat? Kan dibagi tiga siswa tho?”  
 594.G : “He’em...”  
 595.S17 : “kan ada dua belas buku...dibagi empat..?”  
 596.G : “Oke...betul, betul, betul.”  
 597.S17 : “Gitu kan? Itu ce nya dikali?”  
 598.G : “Ho’oh...ho’oh... yak betul.”  
 599.[beberapa siswa berdiskusi, S17 kembali ke tempat duduknya dan mulai menerangkan kepada teman-teman di sampingnya]  
 600.[guru berdiri dan mulai menuliskan soal di papan tulis, gambar6.79]

Gambar 6.79

1. Nyatakan dalam notasi factorial

a)  $\frac{(n-4) \times (n-3) \times (n-2)}{22 \times 21 \times 20}$   
 b)  $\frac{16 \times 17 \times 18 \times 19}{(n-1) \cdot n \cdot (n+1)}$

2. Diberikan angka-angka 0,1,2,4,5 dan 7

a. berapa banyak bilangan kurang dari 2000 yg bisa disusun dari angka-angka tsb tanpa ada pengulangan.  
 b. Berapa banyak bilangan genap antara 300-4000 yg bisa disusun dari angka-angka tsb!

- 601.[beberapa siswa di belakang masih berdiskusi mengenai soal yang tadi diminta guru untuk dikerjakan, beberapa siswa yang lain mengobrol]  
 602.G : “Yo...silakan dikerjakan untuk latihan.” [guru menghadap para siswa, kemudian melanjutkan menulis soal, gambat 6.80]

Gambar 6.80

3. Tentukan banyak cara menyusun 12 buku yang berbeda pada sebuah rak,jika:

a. 4 buku tertentu harus berdekatan.

4. dari 8 siswa dan 4 siswi akan dibentuk kelompok yg terdiri dari 4 orang. Tentukan banyaknya kelp yg bisa di bentuk jika:

a) Setiap kelompok terdapat paling sedikit 2 siswa.  
 b) Setiap kelompok terdapat paling banyak 2 siswi.

5. Tentukan koefisien dari  $x^{-5}$  pada penjabaran  $(2 - \frac{1}{3x})^8$ .

- 603.[siswa masih terdengar saling mengobrol, dan beberapa siswa masih terdengar berdiskusi tentang soal yang ada di buku]  
 604.[guru masih terlihat menulis soal di papan tulis]  
 605.S6 : “Pak... pak... Pak Joyo?”  
 606.[guru menengok kea rah siswa yang bertanya]  
 607.S6 : “Nomor dua a itu apa?”  
 608.G : “Hmm..? Oh itu.... Bilangan kurang dari duaribu.” [guru menunjuk tulisan 2000 pada soal nomor 2]  
 609.S8 : “Ohh...iya pak.”  
 610.G : “Yang bisa di susun dari angka-angka tersebut tanpa ada perulangan.” [guru membaca tulisan di papan tulis kemudian melanjutkan menulis soal lagi]  
 611.S8 : “Hem...ya ya”  
 612.G : “Yok.... Silakan di coba soal ini.” [guru selesai menulis soal kemudian berjalan ke meja guru.]  
 613.S3 : “Pak...”[salah satu siswa memanggil]  
 614.G : “Ya?”  
 615.S3 : “Nomor tiga itu cuma a tho?”

616.G : “Yak...”

617.[guru berjalan mondar-mandir di depan kelas]

618.[semua siswa terlihat sibuk mengerjakan. S1,S2, S3, dan S4 berdiskusi untuk mengerjakan soal-soal tersebut]

619.[guru berjalan ke S12 dan berhenti di depan mejanya. Guru berjalan berkeliling melihat para siswa yang mulai mengerjakan.]

620.[smua siswa terlihat sibuk mengerjakan. Ada pula siswa yang mengerjakannya sambil berdiskusi dengan temannya]

621.G : “Yak... silakan mulai mengerjakan.” [guru kembali ke meja guru dan mengambil kertas soal lagi, kemudian menambah soal yang ada di papan tulis, soal ada pada gambar 6.81]

Gambar 6.81

6. Dalam sebuah kotak berisi 7 bola merah & 5 bola putih. Tentukan banyaknya cara mengambil 4 bola dari kotak tsb sehingga terambil:

- a) 2 bola merah dan 2 bola putih.
- b) Keempat bola berwarna sama.

622.[semua siswa terlihat sibuk mengerjakan, beberapa siswa masih terdengar mengobrol dengan temannya. Ada siswa S7 sibuk mencatat soal yang ada di depan.]

623.G : “Satu...sapa yang mau maju?” [selesai menulis, guru tersenyum dan meminta siswa untuk maju mengerjakan. Guru berkeliling melihat pekerjaan para siswa. guru berhenti di meja S12.]

624.S20 : “Pak pak...”

625.G :[menoleh] “Hmm...”

626.S20 : “Itu yang nomor lima pada penjabaran dua apa tiga pak?” [siswa menunjuk tulisan yang ada di papan tulis]

627.G : “Dua min...”

628.S20 : “Oh...”

629.[guru kembali melihat ke papan tulis]

630.S16 : “Pak...”[siswa memanggil guru dan mengajungkan tangan]

631. [guru menghampiri siswa S16, guru dan siswa S16 terlihat berdiskusi. Guru kembali berkeliling sampai meja belakang. Guru berhenti di meja S14 dan melihat pekerjaan siswa tersebut. Kemudian guru kembali ke meja guru dan duduk di kursi guru. Guru sibuk melihat-lihat kertas soal yang ada di meja guru]

632.[semua siswa masih terlihat sibuk mengerjakan. Ada beberapa siswa yang terlihat berdiskusi dengan teman-temannya.]

633.[guru kembali berdiri dan menambah soal di papan tulis, gambar 6.82]

Gambar 6.82

7. Buktikan bahwa:

Utk setiap  $n \geq 3$ , berlaku :  

$$n! - (n - 3)! = (n - 3)! (n^3 - 3n^2 + 2n - 1)$$

634.[guru kembali berjalan berkeliling sampai belakang]

635.[terlihat 4 siswa di depan berdiskusi untuk menyelesaikan soal-soal tersebut]

636.G : “Ati-ati kalo ada angka nol pada soal tersebut!” [guru berjalan dan berhenti di dekat S14 kemudian melihat tulisan soal di papan tulis. Guru kembali berkeliling dan melihat pekerjaan para siswa. guru kembali ke depan dan berkeliling di sebelah kiri, setelah melihat pekerjaan para siswa guru berjalan lagi ke depan. Kemudian berkeliling lagi dan berhenti di meja siswa S28.]

637.[semua siswa masih terlihat sibuk mengerjakan sambil mengobrol dengan temannya]

638.[guru kembali ke meja guru dan duduk di kursi guru]

639.[S23 menghamiri S13, mereka terlihat berdiskusi. Sedangkan S7 belum selesai menulis soal]

640.[S20 berjalan mendekati meja guru dan bertanya kepada guru. S20 terlihat berdiskusi dengan guru]

641.S20 : “Pak.... Ini pak?”

642.G : “Hem...”

643.S20 : “Kan kalo yang ini ditulis sendiri pak, misal satu kan yang ini...”

644.G : “He'em... sek sek sek... sing nomor berapa itu?”

645.S20 : “Nomor dua...”

646.G : “Ho'oh... key? Tentukan bilangan yang kurang dari duaribu tanpa ada perulangan. Oke?”

- 647.S20 : “Lha trus kalo yang ini... yang gak pake nol?”  
 648.G : “Ngak ngak... knapa nol diitung sendiri?”  
 649.S20 : “Karena... hemm...”  
 650.G : “Kurang dari duaribu itu...”  
 651.S20 : “He'em...”  
 652. [S14 ikut bergabung di meja guru, begitu juga dengan S1]  
 653.G : “Itu bisa seribu,ehm...ribuan ya tho?”  
 654.S20 : “He'em...”  
 655.G : “Trus... ratusan puluhan?”  
 656.S20 : “Iya...”  
 657.G : “Kenapa bisa begini? Gitu kan?”  
 658.S20 : “He eh...”  
 659.G : “Hehehe, ngerti ra?”  
 660.S20 : “Ho'o donk... gak ini lho, bingungnya itu yang ini...”  
 661.G : “He'em...”  
 662.S20 : “Kan... ini itu diitung satuannya ada nol nya?”  
 663.G : “He'em... yang nomor berapa yang nomor berapa?”  
 664.S20 : “Tapi yang sini diitung gak?”  
 665.G : “Yang apa? Be?”  
 666.S20 : “Yang satuan... satuan terakhir. Ini masih a pak, masih a.”  
 667.G : “He'em...”  
 668.S20 : “Ntar kan puluhannya cuma lima, gak pake nol...”  
 669.G : “He'em...”  
 670.S20 : “Lha... satuannya, karena satu gak di pake jadi ada lima kan... enam nol e di pake jadi lima”  
 671.G : “He'em...”  
 672.S20 : “Bukan empat pak?”  
 673.G : “Bukan...”  
 674.S20 : “Kan ini sama ini...”  
 675. [siswa S17 ikut maju kedepan, kemudian siswa S14 kembali ke tempat duduknya]  
 676.G : “Lha... kenapa kamu bedakan nol dan bukan nol..?”  
 677.S20 : “Karena...ehm..ada apa ya namane???hehehe...”  
 678.S17 : “Kan katanya gak boleh berulang...katanya”  
 679.G : “He'em...”  
 680.S17 : “Nah...kalo itu dipake gak boleh ya?”  
 681.G : “Yo gak boleh kan?”  
 682.S17 : “Lha trus yang ini jadinya berapa pak?”  
 683.G : “Yang mana? Ini ini aja tho..? Cukup ini aja tho?”  
 684.S20 : “Lahh...hahaha, gak pake yang bawah?”  
 685.G : “Yo gak pake...buat apa?”  
 686.S17 : “Pak...yang satuan satu diitung juga?”  
 687.G : “Apa?”  
 688.S17 : “Yang satuan satu diitung juga?”  
 689.G : “Lho...yo iyo tho ya?”  
 690.S17 : “Berarti nol boleh masuk kan?”  
 691.G : “Lha dia dibawah...?”  
 692.S20 : “Seribu...”  
 693.G : “Nah...itu kan masih dibawah seribu tho?”  
 694.S17 : “Oh...iya iya...”  
 695.G : “Satuan lagi... tambah lagi satuan”  
 696.S20 : “Lho pak?? Lha ini...ini gak kepake?”  
 697.G : “He'em...lha kenapa harus kamu pake? Nol itu di bedakan kalo dia genap ato ganjil itu...”  
 698. [beberapa siswa yang lain ikut maju ke meja guru dan melihat guru yang menjelaskan kepada S20 dan S17]  
 699.S20 : “Ohh...”  
 700.G : “Dan menghitung yang kaya gitu itu,,,,”  
 701.S20 : “Ahh...”  
 702.G : “Baru dibedakan.”  
 703.S20 : “Berarti cuma kalo genap ma ganjil tok?”  
 704.G : “Ya pokok e dalam kontek itu. Kemaren cek lagi...soal yang kemarin. Ini kan kurang dari dua ribu... berarti bisa ribuan berupa ratusan berupa puluhan berupa satuan, gitu kan?”

- 705.S20 : “Hoo....”
- 706.G : “Nah itu tinggal kamu jumlahkan aja, yang ribuan berapa?”
- 707.S20 : “Ini skali jadi pak?”
- 708.G : “He?? Ribumannya berapa?”
- 709.S17 : “Ribumannya...?”
- 710.G : “Kurang dari dua ribu... berarti kan satu, iya tho?”
- 711.S17 & S20: “He'em...”
- 712.G : “Oke...trus? Ratusannya ada berapa?”
- 713.S20 : “Satu dua tiga empat lima. Lima.”
- 714.G : “Oke...he'em... puluhannya?”
- 715.S20 : “Empat.”
- 716.G : “Empat, trus? Tiga...”
- 717.S20 : “He'em..”
- 718.G : “Trus yang ratusan?”
- 719.S20 : “Lima...”
- 720.G : “Yang ratusan...bisa? Lima. Oke trus?”
- 721.S20 : “Lima lagi..”
- 722.G : “Lima lagi... trus?”
- 723.S20 : “Empat.”
- 724.G : “Empat yak? Trus...?”
- 725.S20 : “Lima ma lima.”
- 726.G : “Trus yang puluhan? Lima ma lima...oke. Trus satuannya berapa?”
- 727.S20 : “Sepuluh...”
- 728.G : “Hah? Nah ya itu berapa trus di jumlahkan...”
- 729.S20 : “Oh... hasilnya cuma gitu? Berarti yang atas gak kepake?”
- 730.G : “Hah? “
- 731.S20 : “Lho... yang itu lho pak?”
- 732.G : “Oh... ya ya gak kepake.”
- 733.S17 : “Pak kalo yang be itu boleh berulang?”
- 734.G : “Ngak ngak...”
- 735.[semua siswa yang berkumpul di meja guru kembali ke meja masing-masing. Kemudian datang lagi 2 siswa S9 & S11]
- 736.S11 : “Pak yang itu kan untuk mencari r nya itu kan kalo manual ketemu empat... tapi kalo pake cara yang ini kok gak ketemu pak?”
- 737.G : “Oh...hem.”
- 738.S9 : “Pake yang manual aja pak?”
- 739.G : “Ya pake yang manual aja.”
- 740.S : “Ooh... ya makasih pak.”
- 741.G : “Ya...”
- 742.[guru berjalan ke papan tulis, kemudian siswa S14 menghampiri dan bertanya]
- 743.S14 : “Pak...kalo menentukan bilangan genap pa ganjil itu harus dari belakang?”
- 744.G : “Eehm... terserah kamu.”
- 745.S14 : “Bisa dari depan dan belakang pak...?”
- 746.G : “Bisa... tapi hati-hati.”
- 747.S14 : “Oh ya pak...”[siswa kemudian kembali ke mejanya]
- 748.G : “Oke...kita lihat sekilas yok..? nomor tiga...” [guru melihat papan tulis kemudian melihat para siswa]
- 749.S17 : “Empat factorial...”
- 750.G : “Empat factorial...kali?”
- 751.S17 : “Delapan factorial..”
- 752.G : “Kali? Sembilan factorial. Ngerti? Darimana?” [guru menuliskannya di papan tulis di samping soal, gambar 6.83]

Gambar 6.83

4! 9!

- 753.S17 : “Oh...ya ya”
- 754.BS : “Ya ya...”
- 755.G : “Ini dianggap satu kan?”
- 756.BS : “Iya...”
- 757.G : “Jadi ini nanti jumlahnya jadi sembilan. Empat yang ini saling bermutasi gitu kan?”

- 758.BS : “Hmmm...”  
 759.G : “Oke...nomor empat? Paling sedikit dua siswa...”

Gambar 6.84 (2L,2P)

Gambar 6.85 (2L,2P), (1L,

Gambar 6.86 (2L,2P), (3L,1P), (4L)

Gambar 6.87 (2L,2P), (3L,1P), (4L)  
 ${}_8C_2 {}_4C_2 + {}_8C_3 {}_4C_1 + {}_8C_4$

760. [beberapa siswa berbicara sendiri]

- 761.S18 : “Delapan ce dua...”  
 762.G : “Ngak...paling sedikit dua siswa. Dari empat itu paling sesuai apa saja? Dua el dua pe...” [guru kemudian menuliskannya, gambar 6.84]  
 763.S17 : “Satu el...”  
 764.G : “Satu el...tiga pe? Satu el iya gak?” [guru menulis 1L pada papan tulis, seperti pada gambar 6.85]  
 765.BS : “Ngak ngak...”  
 766.G : “Oke...jadi?” [guru menghapus tulisan 1L pada papan tulis]  
 767.BS : “Tiga el...”  
 768.G : “Tiga el...satu pe. Trus? Empat el iya gak...?” [guru kembali menulis di papan tulis, gambar 6.86]  
 769.BS : “Iya...”  
 770.G : “Berarti kalo mencari ini dijumlahkan...”  
 771.BS : “Ya...”  
 772.G : “Ini jadinya berapa? Delapan ce...dua..di kali?” [guru menulis di bawah tulisan (2L,2P)]  
 773.BS : “Delapan ce dua ditambah delapan ce tiga...kali delapan ce satu ditambah delapan ce empat.”  
 774.G : “Ngerti?” [guru menuliskannya di papan tulis, seperti pada gambar 6.87]  
 775.BS : “Ya...”  
 776.G : “Yang ini paling banyak dua siswi.”  
 777.S3 : “Satu pe...”  
 778.Bs : “Satu pe...”  
 779.G : [guru membuat tanda panah untuk dari soal ke jawaban] “Apa?” [guru kembali bertanya dengan tersenyum]  
 780.S8 : “Dua el dua pe...”  
 781.S3 : “Satu...”  
 782.BS : “Satu el tiga pe...” [beberapa siswa menjawab bagian awal, sebagian yang lain sudah maju menjawab terusnya]  
 783.G : [guru menulis (2L, )] “Dua el...?”  
 784.BS : “Oh..dua el du ape...”  
 785.G : [guru menuliskannya di papan tulis]

Gambar 6.89 (2L,2P)

Gambar 6.90 (2L,2P), (3L, 1P), (4L)

- 786.BS : “Tiga el satu pe...”  
 787.G : “Tiga el...” [guru kemudian menuliskannya di papan tulis] “Empat el...”  
 788.S8 : “Oh iyo...”  
 789.BS : “Hmm...” [beberapa siswa mengguk kepala]  
 790.G : “Gitu? Ngerti?”  
 791.BS : “He'em...”  
 792.G : “Empat el...ehm, semuanya laki-laki boleh gak?” [guru tersenyum dan bertanya kepada siswa sambil menunjuk tulisan (4L) ]  
 793.BS : “Boleh...”  
 794.G : “Kalo yang ini kan paling banyak...” [guru menunjuk soal a yang tadi]  
 795.BS : “Ohh...”  
 796.G : “Oke...yo silakan di kerjakan!” [ guru kembali ke meja guru menaruh kapur tulis kemudian berjalan ke arah para siswa]  
 797. [beberapa siswa terlihat sibuk mencatat kisi-kisi jawaban yang tadi diberikan guru di papan tulis]  
 798.G : “Besok ulangan kalian boleh bawa kalkulator...” [guru berkeliling sambil melihat pekerjaan para siswa]  
 799. [semua siswa sibuk mengerjakan lagi, beberapa siswa di belakang terlihat berdiskusi]  
 800. [guru masih berkeliling melihat pekerjaan para siswa. kemudian guru kembali ke meja guru dan duduk di kursi guru, guru terlihat sibuk dengan kertas-kertas dan buku ajar yang ada di meja guru]

801. [beberapa siswa terlihat sibuk mengerjakan, tetapi beberapa siswa yang lain terlihat mengobrol dengan teman-temannya]

802. [guru masih sibuk di meja guru]

803. [S9 menghampiri guru di meja guru dan bertanya kepada guru.]

[Kriinnngggggg, bel berbunyi dan siswa S9 kembali ke tempat duduknya]

804.G : “Oke gitu dulu...belajar, besok ulangan...gitu tho?”

805.BS : “Oke pak...”

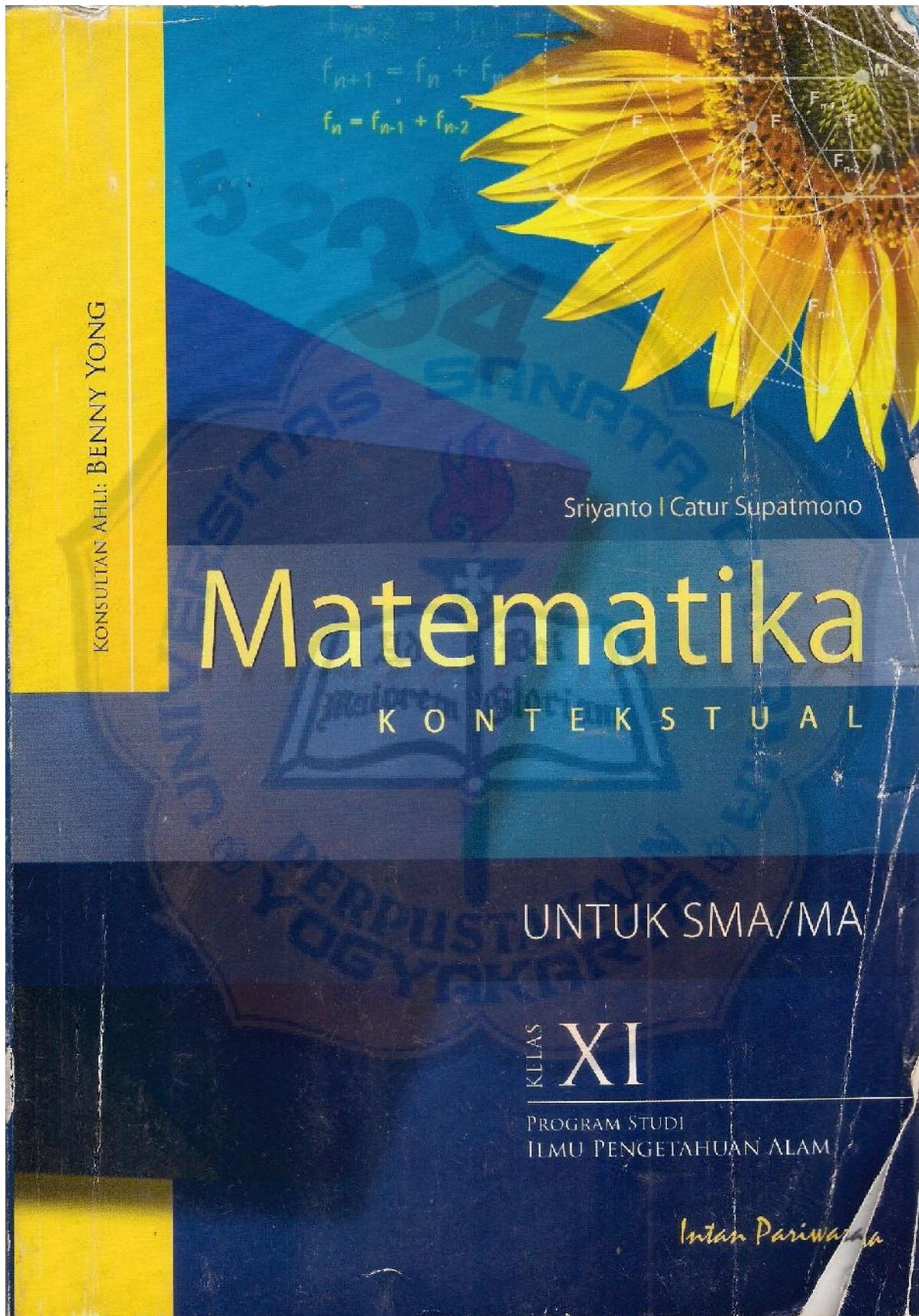
806.G : “Latihan-latihan itu dikerjakan... sapa tau beberapa saya ambil dari sana...” [guru mengambil tasnya dan mulai berjalan keluar]



# LAMPIRAN C

Draf Buku Ajar yang digunakan





## Bab II Peluang



Sumber: gregoriansunty2.blogspot.com

George Mendel dikenal sebagai Bapak Genetika. Sebutan itu disematkan kepadanya karena George Mendel berhasil mengungkap rahasia pewarisan sifat pada tumbuhan kacang ercis (*Ercis sp.*).

Dalam percobaannya George Mendel menyilangkan kacang ercis berbiji bulat dan kacang ercis berbiji keriput. Hasil silangnya ( $F_1$ ) berupa tanaman ercis berbiji bulat. Pada percobaan berikutnya, George Mendel menyilangkan sesama tanaman ( $F_1$ ) berbiji bulat. Hasilnya disebut tanaman  $F_2$  dan diperoleh 75% kacang ercis berbiji bulat dan 25% kacang ercis berbiji keriput. Dari percobaan tersebut muncullah hukum pewarisan sifat yang disebut hukum Mendel.

Hukum pewarisan sifat tidak hanya berlaku pada tanaman, pada manusia pun berlaku juga. Hal ini karena manusia mewarisi sifat dari

orang tuanya. Misalnya pewarisan golongan darah. Golongan darah ayahmu AB dan golongan darah ibumu O. Kamu mempunyai tiga saudara. Berapakah kemungkinan memiliki golongan darah yang sama dengan ibumu? Bagaimana kemungkinan golongan darah ketiga saudaramu? Kamu dapat menghitung kemungkinan tersebut apabila mengetahui dan memahami tentang peluang seperti yang akan dibahas pada pokok bahasan berikut ini.

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, siswa diharapkan mampu:

- menggunakan aturan dan rumus yang berlaku untuk kaidah pencacahan, permutasi, dan kombinasi;
- menggunakan aturan dan rumus yang berlaku untuk peluang suatu kejadian dan peluang kejadian majemuk.



**Teropong**

**Sejarah Ilmu Hitung Peluang**

"Waktu dan kesempatan tidak dapat dihindarkan" demikian pendapat banyak orang dalam melihat waktu dan kesempatan yang ada. Contoh, pengelompokan gen yang tidak dapat diramalkan dan untuk diatur atau direkayasa akan menentukan sifat dan kondisi fisik kita. Pertemuan yang tidak terduga dengan seorang mungkin akan membawa kepada perjodohan atau peningkatan karier. Pilihan yang salah mungkin akan membawa akibat yang fatal dan tidak terduga. Memenangkan kuis berhadiah mungkin akan membawa kita menjadi orang kaya baru, dan banyak contoh yang lain. Orang-orang yang lebih ekstrem lagi: *dalam hidup ini yang jelas pasti hanya ada dua: kematian dan ... pajak!!!*

Oleh karena kita tidak dapat mengendalikan kejadian-kejadian yang terjadi secara kebetulan, kita perlu berpikir untuk memperkirakan kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi jika kita melakukan kegiatan tertentu. Oleh karena itu, jangan heran apabila dalam berkomunikasi kita menggunakan kata-kata seperti: "biasanya . . . , boleh jadi . . . , barangkali . . . , mungkin . . . , aku tidak yakin . . ." dan sebagainya. Dalam melakukan segala sesuatu secara otomatis kita berpikir tentang peluang terjadinya suatu kegiatan dan konsekuensi yang mungkin terjadi dari pilihan yang kita ambil.

Kemunculan ilmu hitung peluang diilhami penyelidikan para penjudi yang berusaha mencari informasi tersembunyi guna memenangkan permainan kartu dan dadu. Orang pertama yang memunculkan masalah tentang ilmu hitung peluang adalah Tartaglia dan Cardano, dua orang ahli matematika zaman Renaisans. Kedua orang ini membuat analisis yang cerdas mengenai permasalahan dalam perjudian. Hanya saja karena karya-karya analisis mereka dianggap berbau judi bagi para ahli matematika dan dianggap tidak matematis bagi para penjudi membuat karya-karya mereka dilupakan orang.



Blaise Pascal

Sumber: sciencephoto.com



Pierre De Fermat

Sumber: wikimedia.org

Chevalier de Mere seorang bangsawan kaya serta Blaise Pascal dan Pierre de Fermat, dua ahli matematika Prancis pada abad ke-17 telah membuka perkembangan ilmu hitung peluang seperti yang akan kita pelajari nanti.

Pada tahun 1652, de Mere dan Pascal bertemu dalam perjalanan ke La Rochelle di Poitou. Untuk memperoleh bahan pembicaraan yang menarik dan menggembirakan, de Mere menyodorkan suatu permasalahan kepada Pascal. Permasalahan yang disodorkan de Mere adalah bagaimana membagi taruhan permainan dadu apabila permainan dadu tiba-tiba dihentikan di tengah permainan. Pascal memikirkan permasalahan tersebut selama dua tahun dan pada tahun 1654 menyerahkannya kepada Fermat.

Lewat surat-menyurat, Pascal dan Fermat bersepakat bahwa permainan dadu yang harus berhenti di tengah permainan, taruhan harus dibagi menurut kemungkinan menang tiap-tiap pemain. Bertitik tolak dari soal yang disodorkan de Mere dan dilanjutkan penyelidikan mendalam terhadap berbagai situasi perjudian, munculah hukum-hukum peluang yang dikenal sampai sekarang.

Meski kemunculan ilmu peluang dari masalah perjudian, namun tidak dapat dipungkiri bahwa pada saat ini ilmu hitung peluang mendapat tempat yang istimewa dalam kehidupan sehari-hari. Banyak masalah-masalah kehidupan saat ini didasari ilmu hitung peluang. Misalnya penentuan kebijakan kenegaraan, perusahaan asuransi, teknologi informatika, genetika, statistika, bahkan rumah tangga skala kecil pun menggunakan konsep-konsep ilmu hitung peluang, meskipun terkadang penggunaan konsep-konsep tersebut tidak disadari secara langsung.

Nah, sebelum kita mempelajari konsep-konsep dasar tentang ilmu hitung peluang, kita perlu mempelajari dahulu analisis kombinatoris yang akan sangat membantu dan banyak digunakan dalam menentukan besar peluang. Dalam analisis kombinatoris akan dibahas bilangan faktorial, kaidah pencacahan, permutasi, dan kombinasi.

## A. Analisis Kombinatoris

### 1. Bilangan Faktorial

Pembahasan tentang analisis kombinatoris kita mulai dari pembahasan tentang bilangan faktorial yang akan menjadi dasar bagi perhitungan permutasi dan kombinasi nanti.

**Definisi:**

Bila  $n$  bilangan bulat positif, bilangan faktorial dinotasikan dengan  $n!$  dan didefinisikan sebagai:

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$$

**Catatan:** Notasi  $n!$  dibaca  $n$  faktorial.

Didefinisikan pula  $1! = 1$  dan  $0! = 1$ .

**Contoh 1:**

Hitunglah hasil  $5!$ .

**Jawab:**

$$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$



#### Info Matematika

$$(a - b)! \neq a! - b!$$

$$(a + b)! \neq a! + b!$$

$$(a \times b)! \neq a! \times b!$$

$$(a : b)! \neq a! : b!$$

**Contoh 2:**

Tunjukkan bahwa:  $(3 - 1)! \neq 3! - 1!$

**Jawab:**

$$\bullet (3 - 1)! = 2! = 2 \times 1 = 2$$

$$\bullet 3! - 1! = (3 \times 2 \times 1) - 1 = 6 - 1 = 5$$

Dari hasil di atas tampak bahwa  $(3 - 1)! \neq 3! - 1!$ .

Sekarang perhatikan kembali definisi faktorial.

$$\begin{aligned} n! &= n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1 \\ &= n \times (n-1)! \end{aligned}$$

Dengan kata lain:  $n! = n \times (n-1)!$  atau dapat juga ditulis  $\frac{n!}{(n-1)!} = n$

Sekarang perhatikan kembali definisi faktorial.

$$\begin{aligned} n! &= n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1 \\ &= n \times (n-1) \times (n-2)! \end{aligned}$$

Dengan kata lain:  $n! = n \times (n-1) \times (n-2)!$  atau dapat juga ditulis sebagai  $\frac{n!}{(n-2)!} = (n-1) \times n$ .

**Contoh 3:**

Hitunglah hasil:

- $\frac{10!}{9!}$
- $\frac{10!}{8!}$
- $\frac{12!}{10!4!}$

**Jawab:**

- $\frac{10!}{9!} = \frac{10 \times 9!}{9!} = 10$
- $\frac{10!}{8!} = \frac{10 \times 9 \times 8!}{8!} = 10 \times 9 = 90$
- $\frac{12!}{10!4!} = \frac{12 \times 11 \times 10!}{10!4!} = \frac{12 \times 11}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = \frac{11}{2}$

**Contoh 4:**

Untuk  $n \geq 1$ , buktikan bahwa  $n! - (n-1)! = (n-1)!(n-1)$ .

**Jawab:**

$$\begin{aligned} n! - (n-1)! &= n(n-1)! - (n-1)! \\ &= (n-1)!(n-1) \end{aligned}$$

Jadi, terbukti bahwa  $n! - (n-1)! = (n-1)!(n-1)$ .

## 2. Kaidah Pencacahan (Counting Rules)

Kaidah pencacahan merupakan dasar dalam ilmu hitung peluang. Kaidah pencacahan ini meliputi beberapa cara atau metode.

### a. Filling Slots

Kaidah pencacahan yang paling dasar adalah aturan pengisian tempat yang tersedia atau *filling slots* atau sering juga disebut dengan *aturan dasar membilang* atau *aturan perkalian*. Agar lebih mudah memahami kaidah pencacahan perhatikan contoh berikut.

**Contoh 5:**

Tim Sriwijaya FC mempunyai 2 jenis celana yaitu berwarna hitam (H) dan biru (B) dan 4 jenis kaos yaitu berwarna putih (P), kuning (K), cokelat (C), dan ungu (U). Ada berapa pilihan pasangan celana dan kaos yang dapat dipakai pemain tim Sriwijaya FC?

Jawab:

Celana \ Kaos	Putih (P)	Kuning (K)	Cokelat (C)	Ungu (U)
Hitam (H)	(H, P)	(H, K)	(H, C)	(H, U)
Biru (B)	(B, P)	(B, K)	(B, C)	(B, U)

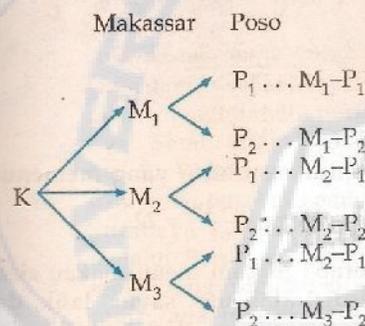
Dari tabel silang di atas tampak bahwa ada 8 pilihan pasangan celana dan kaos yang dapat dipakai pemain tim Sriwijaya FC.

**Contoh 6:**

Diketahui dari Kota Kendari ke Kota Makassar ada 3 jalan dan dari Kota Makassar ke Kota Poso ada 2 jalan. Ada berapa cara pergi dari Kota Kendari menuju ke Kota Poso melalui Kota Makassar?

Jawab:

Dari Kota Kendari ke Kota Makassar ada 3 jalan yang mungkin ditempuh, misalkan  $M_1$ ,  $M_2$ , dan  $M_3$ . Sementara itu, dari Kota Makassar ke Kota Poso ada 2 jalan, misalkan  $P_1$  dan  $P_2$ .



Dari diagram pohon di atas tampak bahwa ada 6 jalan berbeda dari Kota Kendari menuju Kota Poso. Jadi, ada 6 cara pergi dari Kota Kendari menuju Kota Poso melalui Kota Makassar.

Berdasarkan contoh-contoh di atas, aturan dasar membilang dapat dijelaskan sebagai berikut.

Misalkan ada suatu prosedur yang dapat dilakukan dalam dua langkah yang saling bebas (tidak bergantung satu sama lain). Jika langkah pertama dapat dikerjakan dengan  $n_1$  cara dan langkah kedua dapat dikerjakan dengan  $n_2$  cara, prosedur tersebut dapat dilakukan dengan  $n_1 \times n_2$  cara. Prinsip inilah yang sering disebut dengan aturan dasar membilang atau prinsip perkalian.

Secara umum, aturan dasar membilang ini dapat diperluas sebagai berikut. Misalkan ada prosedur yang dapat dilakukan dalam k langkah yang saling bebas. Jika langkah pertama dapat dikerjakan dengan  $n_1$  cara, langkah kedua dapat dikerjakan dengan  $n_2$  cara, dan seterusnya hingga langkah ke-k dapat dikerjakan dengan  $n_k$  cara, prosedur tersebut dapat dilakukan dengan  $n_1 \times n_2 \times \dots \times n_k$  cara.

**Contoh 7:**

Berapa banyak bilangan bulat positif genap terdiri atas 3 angka yang dapat disusun dari angka-angka 3, 4, 5, 6, dan 7?

**Jawab:**

Buatlah 3 kotak, masing-masing untuk ratusan, puluhan, dan satuan.

- Oleh karena harus bilangan genap, satuan hanya dapat dipilih dari angka 4 atau 6. Pengisian kotak satuan ada 2 cara.
- Setiap angka dapat diambil sebagai ratusan. Pengisian kotak ratusan ada 5 cara.
- Oleh karena tidak diharuskan ketiga angka berlainan, maka setiap angka dapat diambil sebagai puluhan. Pengisian kotak puluhan ada 5 cara.

5	5	2
Ratusan	Puluhan	Satuan

Jadi, banyak bilangan ada  $5 \times 5 \times 2 = 50$  bilangan.



**Mari Berlatih 1**

1. Hitunglah:

- a.  $\frac{5!4!}{6!}$
- b.  $\frac{10!}{6!5!}$
- c.  $\frac{9!+6!}{4!}$
- d.  $5! \times \frac{20!}{14!6!}$

2. Nyatakan bentuk-bentuk perkalian dan pembagian berikut ini dalam notasi faktorial.

- a.  $10 \times 11 \times 12$
- b.  $35 \times 36 \times 37 \times 38$
- c.  $\frac{15 \times 16 \times 17}{2 \times 3 \times 4 \times 5}$
- d.  $\frac{45 \times 46}{14 \times 15}$

3. Nyatakan bentuk-bentuk perkalian dan pembagian berikut ini dalam notasi faktorial.

- a.  $\frac{n}{(n-1) \times (n-2)}$
- b.  $\frac{n \times (n-1) \times (n-2)}{2 \times 3 \times 4}$

- c.  $\frac{(n+4) \times (n+5)}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}$
- d.  $\frac{(n-1) \times n}{(n-1) \times (n-2)}$

4. Tentukan nilai  $n$  yang memenuhi persamaan  $\frac{(n+2)!}{n!} = 72$ .

5. Berapa macam menu makan siang terdiri atas sup, sayur, lauk, dan minuman yang dapat dipilih dari 4 macam sup, 3 jenis sayur, 5 macam lauk, dan 4 minuman?

6. Setelah selesai suatu rapat kerja, para peserta ditawarkan paket wisata selama 3 hari. Setiap hari tersedia 6 paket. Berapa banyak susunan paket wisata yang dapat dipilih oleh setiap peserta?

7. Dalam kedokteran dikenal 8 golongan darah yaitu AB+, AB-, A+, A-, B+, B-, O+, dan O-. Selain itu, tekanan darah dikelompokkan atas rendah, normal, dan tinggi. Berdasarkan kedua hal tersebut, ada berapa cara seorang pasien dapat dikelompokkan?

8. Seorang mahasiswa tingkat persiapan harus mengambil masing-masing satu mata kuliah sains, humaniora, dan matematika. Jika tersedia pilihan 6 mata kuliah sains, 4 mata kuliah humaniora, dan 4 mata kuliah matematika, berapa banyak cara ia dapat memilih mata kuliah yang harus diambil?
9. Suatu perusahaan *real estate* menawarkan kepada calon pembeli 3 tipe rumah, 3 macam sistem pemesanan, dan 2 bentuk garasi. Berapa banyak pilihan yang tersedia bagi calon pembeli rumah?
10. Tersedia 10 armada bus berbeda yang dapat dipilih untuk pergi dari kota Semarang ke Rembang. Terdapat 12 armada bus berbeda yang dapat dipakai untuk pergi dari Rembang ke Surabaya.
- Ada berapa banyak armada bus yang dapat dipilih jika seseorang akan mengadakan perjalanan dari Semarang ke Surabaya melalui Rembang?
  - Jika orang tersebut kembali dari Surabaya ke Semarang tetap melalui Rembang, tetapi tidak mau menggunakan bus yang sama, ada berapa cara orang tersebut memilih armada bus untuk perjalanan pergi-pulang?
11. Tersedia angka-angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Dari angka-angka tersebut dibuat bilangan tiga angka dengan setiap angka hanya boleh digunakan sekali.
- Berapa banyak bilangan yang dapat dibuat?
  - Berapa banyak di antara bilangan-bilangan itu ganjil?  $6 \times 5 \times 5 = 15$
  - Berapa banyak di antara bilangan-bilangan itu genap?
  - Berapa banyak yang besarnya lebih dari 330?
12. Berapa banyak susunan barisan yang dapat dibuat oleh 4 anak laki-laki dan 5 anak perempuan jika anak laki-laki dan anak perempuan harus saling bergantian?  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 1$
13. Seorang kontraktor bermaksud membangun 9 rumah yang berbeda bentuknya. Berapa banyak cara 9 rumah itu dapat dibangun di sepanjang sebuah jalan jika 6 rumah harus berada di salah satu sisi, sedang 3 rumah lainnya di sisi yang lain?
14. Empat pasang suami istri membeli 8 karcis yang sebaris untuk suatu pertunjukan konser musik. Hitunglah banyak susunan duduk mereka jika:
- tidak ada pembatasan apa pun;
  - setiap pasang suami istri harus duduk berdampingan;  $2! \times 2! \times 2! \times 2!$
  - kelompok suami duduk di sebelah kanan kelompok istri; dan  $4! \times 4!$
  - ada dua orang tertentu tidak mau berdekatan.  $6! \times 2 \times 2! \times 2! = 768$
15. Ada berapa macam susunan jawaban dari 9 pertanyaan benar-salah?
16. Dari sepuluh soal yang tersedia, seorang murid diminta mengerjakan 5 soal di antaranya. Jika 2 soal harus dikerjakan dari soal nomor 1-5 dan 3 soal yang lain harus dikerjakan dari soal nomor 6-10, ada berapa banyak cara murid tersebut menjawab 5 dari 10 soal yang tersedia?  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 3$
17. Suatu ujian terdiri atas 5 soal pilihan ganda, masing-masing dengan 4 kemungkinan jawaban dan hanya satu yang benar.
- Berapa banyak kemungkinan susunan jawaban ujian tersebut jika hanya dibolehkan memilih satu kemungkinan untuk setiap pertanyaan?
  - Di antara kemungkinan jawaban tersebut, berapa banyak yang salah menjawab untuk semua pertanyaan?  $4^5 - 3^5 = 781$
- c. *Waktu rot*  
 $6 \times 5 \times 1 = 30$   
 $5 \times 5 \times 3 = 75$   
 105
- d.  $300 - 300$   
 $1 \times 3 \times 5 = 15$   
 $> 100$   
 $3 \ 6 \ 5 = 90$

18. Enam orang sedang antri membeli tiket bus untuk mudik ke kampung halaman. Tentukan banyak susunan antrian jika:
- tidak ada aturan apa pun;  $6!$
  - tiga orang tertentu berkeras untuk saling berdekatan; dan  $3! \cdot 4!$
  - dua orang tertentu tidak mau saling berdekatan.  $6! - 2! \cdot 5!$
19. Panitia suatu acara membuat nomor peserta menggunakan sebuah huruf vokal diikuti dua angka berbeda yang membentuk bilangan genap. Berapa banyak nomor peserta yang dapat dibuat.  $5 \times 10 \times 9$
20. Pada suatu pemilihan pengurus kelas disyaratkan ketua harus perempuan, sekretaris harus laki-laki, dan bendahara boleh perempuan atau laki-laki. Ada berapa banyak cara susunan pengurus kelas yang dapat dibentuk jika terdapat:
- 4 perempuan dan 3 laki-laki;  $60$
  - 3 perempuan dan 4 laki-laki;
  - 5 perempuan dan 2 laki-laki; dan
  - 1 perempuan dan 5 laki-laki.
- a.  $4 \times 3 \times 5 = 60$   
b.

### 3 Permutasi

#### a. Permutasi dari Unsur-Unsur yang Berbeda

Dari tiga kandidat, yaitu Ujang, Maman, dan Dudung akan dipilih dua orang untuk menjadi ketua dan sekretaris pada suatu organisasi. Banyak susunan ketua dan sekretaris yang mungkin sebagai berikut.

Ketua	Sekretaris
Ujang	Maman
Ujang	Dudung
Maman	Ujang
Maman	Dudung
Dudung	Ujang
Dudung	Maman

Handwritten notes and diagrams:

A B C  
K W  
A B  
A C  
B A  
C A  
B C  
C B

$3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$

Ada enam cara menyusun pasangan yang terdiri atas dua orang yang diambil dari tiga kandidat. Perhatikan bahwa pasangan Ujang sebagai ketua dengan Maman sebagai sekretaris berbeda dengan pasangan Maman sebagai ketua dan Ujang sebagai sekretaris. Begitu juga dengan pasangan-pasangan yang lain.

Proses menyusun pasangan seperti pada contoh kasus di atas disebut dengan permutasi. Apa yang dimaksud dengan permutasi?

**Definisi:**

Permutasi  $r$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur yang tersedia (setiap unsur berbeda) adalah susunan dari  $r$  unsur itu dalam suatu urutan ( $r \leq n$ ).

Banyaknya permutasi  $r$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur yang tersedia dinotasikan dengan

$${}_n P_r \text{ dan dirumuskan } {}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Pada contoh kasus di depan,  $n = 3$  dan  $r = 2$  sehingga  ${}_3P_2 = \frac{3!}{(3-2)!} = \frac{3!}{1!} = \frac{3 \times 2 \times 1}{1} = 6$ .

Apabila pada rumus di atas  $r = n$  maka  ${}_nP_n = \frac{n!}{(n-n)!} = \frac{n!}{0!} = n!$ . Ini disebut banyaknya permutasi  $n$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur yang tersedia.

**Contoh 8:**

Tentukan banyak susunan tiga huruf berbeda dari huruf-huruf a, b, dan c.

**Jawab:**

Susunan yang terdiri atas 3 huruf berbeda yang dapat dibentuk dari huruf-huruf a, b, c adalah abc, acb, bac, bca, cab, cba. Tiap susunan itu disebut permutasi. Jadi, banyak permutasinya ada 6 atau  ${}_3P_3 = 3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$ .

ABC ACB BAC  
CBA CAB BCA

**Contoh 9:**

Tentukan banyak bilangan yang terdiri atas dua angka berbeda dapat dibuat dari angka-angka 1, 2, dan 3.

**Jawab:**

Banyak bilangan yang terdiri atas dua angka berbeda yang dapat dibentuk dari angka-angka 1, 2, dan 3 adalah 12, 13, 21, 23, 31, 32. Jadi, ada 6 susunan bilangan yang berbeda

atau  ${}_3P_2 = \frac{3!}{(3-2)!} = 3 \times 2 = 6$ .

**Contoh 10:**

Berapa banyak kemungkinan susunan ketua, sekretaris, dan bendahara jika dipilih dari 10 orang?

**Jawab:**

Perhatikan bahwa dalam kasus ini urutan diperhatikan, yaitu jika A terpilih sebagai ketua dan B sebagai sekretaris ini berbeda dengan jika B terpilih sebagai ketua dan A sebagai sekretaris. Dengan demikian, kasus ini merupakan permutasi 3 unsur dari 10 unsur yang tersedia, yaitu:

$${}_{10}P_3 = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{10!}{7!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{7!} = 10 \times 9 \times 8 = 720$$

Jadi, banyaknya kemungkinan susunan ketua, sekretaris dan bendahara ada 720.

**Contoh 11:**

Diketahui 4 buku matematika berbeda, 2 buku fisika berbeda, dan 3 buku biologi berbeda. Buku-buku tersebut akan disusun berjajar dalam rak. Tentukan banyaknya susunan buku-buku tersebut, jika:

- setiap buku boleh berada di posisi mana saja;
- buku-buku sejenis harus berdekatan; dan
- buku-buku matematika saja yang harus berdekatan.

**Jawab:**

- Ada 9 buku (4 matematika, 2 fisika, 3 biologi), sehingga banyaknya susunan buku-buku tersebut adalah  ${}_9P_9 = 9! = 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362.880$ . Jadi, banyak susunan buku-buku tersebut jika setiap buku boleh di posisi mana saja ada 362.880 susunan.

- b. Perhatikan bahwa kasus ini adalah kasus bersusun. Pertama, terdapat tiga jenis buku yaitu matematika, fisika, dan biologi. Kemudian, jika susunan jenis buku sudah ditentukan, masing-masing buku dalam setiap jenisnya dapat berpermutasi antara mereka sendiri. Karena permutasi antarjenis buku dari antarbuku sejenis saling bebas, maka jumlah permutasi diperoleh dengan aturan perkalian. Permutasi jenis buku ada  $3!$ , permutasi buku matematika  $4!$ , buku fisika  $2!$ , dan buku biologi  $3!$ , sehingga jumlah keseluruhan permutasi adalah  $3! \times 4! \times 2! \times 3! = 1.728$  susunan.
- c. Pertama kita anggap buku-buku matematika sebagai satu unsur, sehingga seluruhnya ada 6 buku dan permutasi ke-6 buku tersebut adalah  $6!$ . Selanjutnya, pada setiap posisi buku-buku matematika dapat berpermutasi di antara mereka sendiri, yaitu ada  $4!$ . Dengan demikian, keseluruhan permutasi berjumlah  $6! \times 4! = 17.280$  susunan.



**Info Matematika**

Pada permutasi, urutan diperhatikan. Jadi susunan  $AB \neq BA$ .

**b. Permutasi yang Memuat Beberapa Unsur yang Sama**

Misalkan dari  $n$  unsur yang tersedia terdapat  $k$  unsur yang sama ( $k \leq n$ ). Banyak permutasi dari  $n$  unsur itu adalah:

$$P = \frac{n!}{k!}$$

AYAH DAH    AYHA    AHAT  
 YAAH    AAHY    YHAA    YAHY  
 HATA    AHYA    HAAH

**Contoh 12:**

Berapa banyak permutasi dari huruf-huruf A, Y, A, dan H?

**Jawab:**

Banyak permutasi yang terdiri dari empat huruf yang diambil dari huruf-huruf A, Y, A,

H adalah  $P = \frac{n!}{k!} = \frac{4!}{2!} = \frac{4 \times 3 \times 2!}{2!} = 4 \times 3 = 12$ .

( $n = 4$  dan  $k = 2$  ada dua huruf yang sama yaitu A).

Misalkan dari  $n$  unsur yang tersedia terdapat  $k$  unsur yang sama,  $l$  unsur yang sama, dan  $m$  unsur yang sama ( $k + l + m \leq n$ ). Banyak permutasi dari  $n$  unsur itu adalah:

$$P = \frac{n!}{k!l!m!}$$

**Contoh 13:**

Berapa banyak permutasi dari huruf-huruf pada kata MAMA?

**Jawab:**

Banyak permutasi yang terdiri dari empat huruf yang diambil dari huruf-huruf M, A, M, A

adalah  $P = \frac{n!}{k!l!} = \frac{4!}{2! \times 2!} = \frac{4 \times 3 \times 2!}{2! \times 2!} = \frac{4 \times 3}{2 \times 1} = \frac{12}{2} = 6$ .

( $n = 4$  dan  $k = 2$  (ada dua huruf M),  $l = 2$  (ada dua huruf A)).

**Contoh 14:**

Tentukan banyak susunan 8 huruf yang diambil dari huruf-huruf N, O, N, A, M, O, N, A!

**Jawab:**

Pada huruf-huruf N, O, N, A, M, O, N, A terdapat 8 huruf dengan huruf N diulang sebanyak 3 kali, huruf O diulang sebanyak 2 kali, huruf A diulang sebanyak 2 kali, dan huruf M diulang sekali, sehingga banyaknya susunan huruf adalah:

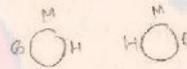
$$P = \frac{n!}{x_1! \times x_2! \times \dots \times x_m!} = \frac{8!}{3! \times 2! \times 2!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3! \times 2! \times 2!} = 8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1.680$$

**c. Permutasi Siklis**

Ketika beberapa objek disusun dalam bentuk lingkaran, susunan objek tersebut akan berbeda apabila satu objek tidak bergerak sama sekali. Perhatikan contoh berikut.

Empat orang, sebut saja Amir, Badu, Cucung, Dedeh, duduk bersama di sebuah meja berbentuk lingkaran. Susunan duduk keempat orang tersebut sebagai berikut.

1. Amir, Badu, Cucung, Dedeh
2. Amir, Badu, Dedeh, Cucung
3. Amir, Cucung, Badu, Dedeh
4. Amir, Cucung, Dedeh, Badu
5. Amir, Dedeh, Badu, Cucung
6. Amir, Dedeh, Cucung, Badu.



Bagaimana dengan susunan Badu, Dedeh, Cucung, Amir? Jika kita teliti lagi, ternyata susunan duduk Badu, Dedeh, Cucung, Amir sama dengan susunan duduk Amir, Badu, Dedeh, Cucung.

Dengan demikian dari empat orang yang duduk dalam posisi melingkar terdapat 6 susunan duduk yang berbeda. Perhatikan sekali lagi bahwa susunan duduk berbeda jika salah satu objek tidak bergerak sama sekali. Dalam contoh di atas, objek yang tidak bergerak adalah Amir.

Banyak susunan  $n$  objek dalam posisi melingkar disebut dengan *permutasi siklis*  $n$  objek. Banyak susunan  $n$  objek dalam posisi melingkar tersebut dapat dihitung dengan rumus berikut.

Banyak cara menyusun  $n$  objek secara melingkar dengan urutan berlainan adalah:

$$P_{\text{siklis}} = (n - 1)!$$

**Contoh 15:**

Berapa banyak cara 7 orang duduk mengelilingi sebuah meja bundar?

**Jawab:**

Banyak cara 7 orang duduk mengelilingi meja bundar dengan urutan yang berlainan adalah  $(7 - 1)! = 6! = 720$  cara.

**Contoh 16:**

Diketahui lima siswa A, B, C, D, dan E akan duduk melingkar. Tentukan banyak permutasi siklis, jika:

- a. kelima siswa itu duduknya bebas;
- b. A dan B selalu berdekatan.

Jawab:

- a. Karena ada lima siswa yang duduk melingkar secara bebas, yaitu  $n = 5$  maka banyak posisi duduk menggunakan permutasi siklis. Banyak permutasi siklis adalah  $P_{\text{siklis}} = (5 - 1)! = 4! = 24$ .
- b. Anggap A dan B sebagai satu unsur, sehingga  $n = 4$  dan banyaknya permutasi siklis adalah  $(4 - 1)! = 3! = 6$ . Tetapi A dan B dapat berpermutasi antarmereka sendiri sebanyak  $2! = 2$ . Jadi seluruh permutasinya adalah  $6 \times 2 = 12$ .

**d. Permutasi Berulang**

Misalkan tersedia  $n$  unsur yang berbeda. Banyak permutasi berulang  $r$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur yang berbeda adalah:

$$P = n^r$$

**Contoh 17:**

Berapa banyak kemungkinan susunan jawaban dari 10 soal yang memiliki jawaban benar atau salah?

Jawab:

Banyak kemungkinan jawaban dari 10 soal yang memiliki jawaban benar atau salah adalah  $P = 2^{10} = 2 \times 2 = 1.024$ .

**Mari Berlatih 2**

1. Hitunglah:

- a.  $20P_4$
- b.  $16P_{15}$
- c.  $10P_{10}$
- d.  $12P_{11}$

2. Carilah nilai  $n$  yang memenuhi:

- a.  $7 \cdot nP_3 = 6 \cdot n+1P_3$
- b.  $3 \cdot nP_4 = n-1P_5$

3. Tersedia 12 gambar berbeda dan dari ke-12 gambar tersebut empat gambar di antaranya digantung dalam sebuah baris. Ada berapa cara menggantung keempat gambar tersebut?

4. Berapa banyak cara menyusun 6 buku pada sebuah rak?

5. Tentukan banyak cara menyusun 9 buku yang berbeda pada sebuah rak jika:

- a. 3 buku tertentu harus selalu berdekatan;
- b. 3 buku tertentu tidak boleh berdekatan.

6. Berapa banyak permutasi berbeda yang dapat disusun dari huruf-huruf dalam kata "COULOMB"? Berapa banyak di antara permutasi tersebut yang dimulai dengan huruf "M"?

7. Berapa banyak permutasi berbeda yang dapat disusun dari huruf-huruf dalam kata "MATEMATIKA"?

8. Berapa banyak susunan pemain yang dapat dibentuk oleh sebuah tim bola basket yang memiliki 8 orang pemain jika setiap orang dapat bermain di posisi manapun?

9. Berapa banyak kemungkinan 6 dosen dapat diberi tugas mengajar 4 kelas pengantar psikologi jika setiap dosen tidak boleh mengajar lebih dari satu kelas?

10. Berapa banyak susunan iring-iringan yang dapat dibuat jika 8 kereta berkuda disusun membentuk sebuah lingkaran dengan dua kereta kuda tertentu harus selalu berdekatan?  $2!5!$
11. Empat pasang suami istri mengadakan perjamuan makan malam dengan duduk mengelilingi meja bundar. Ada berapa cara keempat pasangan suami istri ini duduk mengelilingi meja bundar jika:
- tidak ada aturan apa pun;  $4!$
  - suami-istri harus berdekatan;  $2!2!2!2!$
  - posisi duduk selang-seling laki-laki dan perempuan; serta
  - perempuan harus mengelompok.  $4!4!$
12. Berapa banyak cara menanam 3 pohon randu, 4 pohon pinus, dan 2 pohon lamtoro sepanjang batas kebun apabila tanaman-tanaman yang sejenis tidak dibedakan?  $\frac{9!}{3!4!2!}$
13. Suatu sekolah membentuk tim delegasi yang terdiri atas 4 anak kelas X, 6 anak kelas XI, dan 7 anak kelas XII. Apabila pada tim delegasi tersebut akan dipilih seorang ketua, wakil ketua, dan sekretaris dengan syarat kelas asal ketua lebih tinggi dari kelas asal wakil ketua dan sekretaris, berapa banyak cara pemilihan tersebut?  $4!5!7!$
14. Suatu tim sepak bola memainkan 12 pertandingan selama satu musim kompetisi. Dalam berapa cara tim tersebut dapat mengakhiri satu musim kompetisi itu dengan 7 kemenangan, 3 seri, dan 2 kalah?  $4!10!$
15. Sembilan orang pergi menggunakan 3 mobil yang masing-masing berkapasitas 2 orang, 4 orang, dan 5 orang. Ada berapa cara mengangkut kesembilan orang menggunakan ketiga mobil itu?



**Tantangan**

- Masing-masing sebelas huruf berikut ini: A, H, I, M, O, T, U, V, W, X, dan Y disebut huruf simetris karena terlihat sama di cermin. Berapa banyak cara menyusun sandi komputer yang terdiri atas tiga huruf (tidak boleh ada pengulangan) dengan paling sedikit ada satu huruf simetris?  $11P_3 - 10P_3$
- Lima surat dengan lima alamat yang berbeda telah ditulis dan tersedia lima amplop dengan alamat yang telah ditulis di bagian depannya. Dalam berapa cara surat tersebut dapat dimasukkan ke dalam amplop (satu surat ke dalam satu amplop) sehingga setiap surat dimasukkan ke dalam amplop yang salah?  $5! - 5!$
- A dan istrinya datang ke suatu jamuan makan malam yang dihadiri oleh 9 pasang suami istri, sehingga total ada 20 orang dalam jamuan makan malam tersebut. Sebelum acara dimulai, sejumlah jabat tangan terjadi di antara mereka. Tidak ada orang yang menjabat tangannya sendiri dan pasangan suami istri tidak saling menjabat tangan. Setelah jamuan makan malam selesai, A bertanya kepada semua orang dalam jamuan makan tersebut, berapa banyak orang yang menjabat tangan dengan mereka. Jika A menerima 19 jawaban yang berbeda, berapa banyak orang yang menjabat tangan dengan istri si A? (Gazette, 34(5), 2007)

**4. Kombinasi**

Permutasi 2 unsur yang dibentuk dari 3 unsur a, b, c adalah ab, ac, ba, bc, ca, dan cb. Jika urutan tidak diperhatikan sehingga ab = ba, ac = ca, dan bc = cb, susunan di atas tinggal menjadi 3 yaitu ab, ac, dan bc. Permutasi yang tidak memperhatikan urutan seperti ini disebut kombinasi.

Untuk lebih memperjelas ilustrasi di atas, perhatikan kasus berikut ini. Terdapat tiga orang yang layak untuk dipilih menjadi wakil suatu organisasi pemuda untuk mengikuti upacara bendera memperingati hari Sumpah Pemuda. Sebut saja tiga orang yang layak tersebut adalah Amir, Badu, dan Carli. Apabila dari ketiga orang tersebut hanya akan dipilih dua orang untuk ikut serta dalam upacara bendera maka kemungkinannya adalah:

1. Amir dan Badu
2. Amir dan Carli
3. Badu dan Carli

Hanya ada tiga kemungkinan wakil yang dapat dibentuk dan perhatikan bahwa pasangan Amir dan Badu disamakan dengan Badu dan Amir, begitu juga dengan pasangan yang lain.

**Definisi:**

Kombinasi r unsur dari n unsur adalah pemilihan r unsur dari n unsur itu tanpa memperhatikan urutannya ( $r \leq n$ ).

$${}^n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

**Contoh 18:**

Diketahui unsur-unsur a, b, c, d, dan e. Tentukan banyaknya kombinasi 3 unsur dari 5 unsur tersebut!

**Jawab:**

$n = 5, r = 3$

$${}^5 C_3 = \frac{5!}{(5-3)!3!} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{2!3!} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

**Contoh 19:**

Dalam suatu ruangan terdapat 20 orang. Jika setiap orang yang hadir dalam ruangan tersebut saling berjabat tangan, berapa banyak jabat tangan yang terjadi?

**Jawab:**

Permasalahan di atas merupakan permasalahan kombinasi sebab jika A berjabat tangan dengan B disamakan dengan B berjabat tangan dengan A. Kita tahu bahwa setiap jabat tangan ada dua orang yang terlibat, sehingga banyak jabat tangan dari 20 orang tersebut adalah:

$${}^{20} C_2 = \frac{20!}{(20-2)!2!} = \frac{20!}{18!2!} = \frac{20 \times 19 \times 18!}{18!2!} = \frac{20 \times 19}{2} = 190$$

Jadi, banyak jabat tangan yang terjadi ada 190 jabat tangan.

**Contoh 20:**

Dalam sebuah kantong terdapat 5 bola merah dan 3 bola putih. Tentukan banyak cara untuk mengambil 3 bola dari kantong tersebut sehingga:

- a. ketiga bola tersebut terdiri atas 2 merah dan 1 putih;
- b. ketiga bola tersebut berwarna sama.

Jawab:

a. Untuk mengambil 2 dari 5 bola merah ada:

$${}^5C_2 = \frac{5!}{(5-2)!2!} = \frac{5!}{3!2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{3!2!} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10 \text{ cara}$$

Untuk mengambil 1 dari 3 bola putih ada:

$${}^3C_1 = \frac{3!}{(3-1)!1!} = \frac{3!}{2!1!} = 3 \text{ cara}$$

Banyak cara untuk mengambil 3 bola terdiri atas 2 bola merah dan 1 bola putih adalah:

$${}^5C_2 \cdot {}^3C_1 = 10 \cdot 3 = 30 \text{ cara}$$

b. 3 bola berwarna sama, yaitu semua merah atau semua putih.

Untuk mengambil 3 dari 5 bola merah ada:

$${}^5C_3 = \frac{5!}{(5-3)!3!} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{2!3!} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10 \text{ cara}$$

Untuk mengambil 3 dari 3 bola putih ada:

$${}^3C_3 = \frac{3!}{(3-3)!3!} = \frac{3!}{0!3!} = 1 \text{ cara}$$

Banyak cara mengambil 3 bola berwarna sama:

$${}^5C_3 + {}^3C_3 = 10 + 1 = 11 \text{ cara.}$$

ABC

$$\frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \times 4}{2 \times 1} = 10$$

AB  
AC  
BC



**Info Matematika**

Pada kombinasi, urutan tidak diperhatikan. Jadi, susunan AB = BA.



**Link Matematika**

Untuk memahami lebih jauh tentang permutasi dan kombinasi silakan mengunjungi situs <http://www.mathsisfun.com/combinatorics/combinations-permutations.html>



**Mari Berlatih 3**

1. Hitunglah:

- a.  ${}_{20}C_4$
- b.  ${}_{10}C_9$
- c.  ${}_{12}C_{12}$
- d.  ${}_{6}C_0$

2. Carilah nilai n bila:

- a.  ${}_{n}C_{n-2} = 10$
- b.  ${}_{n}C_{15} = {}_{n}C_8$

3. Berapa banyak cara memilih 3 calon dari 8 pelamar yang berkualifikasi sama?

4. Berapa banyak cara memilih 4 siswa dari 10 siswa untuk mewakili sekolah dalam lomba matematika?  ${}_{10}C_4$

5. Berapa banyak cara memilih 5 model pakaian dari 12 model pakaian yang tersedia?

6. Berapa banyak cara membagi 12 buku kepada A dan B sedemikian sehingga salah satu mendapatkan sembilan dan yang lain mendapat tiga buku?
7. Ada 4 orang laki-laki dan 5 orang perempuan. Tentukan banyak kemungkinan susunan panitia terdiri atas 3 orang yang dapat dibentuk jika:
- tidak ada syarat apa pun;
  - disyaratkan 1 laki-laki dan 2 perempuan; serta
  - disyaratkan 2 laki-laki dan 1 perempuan dengan seorang laki-laki tertentu harus duduk dalam panitia tersebut.
8. Dalam permainan *bridge*, berapa banyak kemungkinan salah seorang pemain memperoleh 4 sekop, 6 wajik, 1 klaver, dan 2 hati?
9. Tersedia 4 apel merah, 5 apel hijau, dan 6 apel kuning. Berapa banyak kemungkinan pilihan yang terdiri atas 9 apel bila setiap warna harus diambil 3?
10. Pada suatu perkumpulan akan dipilih perwakilan yang terdiri atas enam orang. Calon yang tersedia adalah lima laki-laki dan empat perempuan. Berapa banyak susunan perwakilan yang dapat dibentuk jika sekurang-kurangnya terpilih tiga pria?
11. Ujang memiliki delapan teman akrab dengan dua di antaranya pasangan suami-istri. Dia ingin mengundang tiga dari delapan temannya untuk diajak makan bersama. Berapa cara Ujang dapat mengundang temannya jika suami-istri tersebut diundang atau keduanya tidak diundang?
12. Dalam Pelatnas bulu tangkis terdapat enam pemain putra dan delapan pemain putri. Dari pemain-pemain tersebut akan dibentuk pasangan ganda.
- Ada berapa pasangan ganda putra yang dapat dibentuk?
  - Ada berapa pasangan ganda putri yang dapat dibentuk?
  - Ada berapa pasangan ganda campuran yang dapat dibentuk?
13. Pada pengiriman 12 televisi ternyata 3 di antaranya mengalami kerusakan. Berapa kemungkinan sebuah hotel yang membeli 5 di antaranya, menerima sekurang-kurangnya 2 televisi rusak?
14. Terdapat 4 orang anggota Partai Republik dan 3 orang anggota Partai Demokrat. Berapa banyak komisi yang terdiri atas 3 orang dengan 2 orang dari Partai Republik dan 1 orang dari Partai Demokrat yang dapat dibentuk?
15. Dalam sebuah penelitian di California, Dean Lester Breslow dan Dr. James Enstrom dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas California Los Angeles menyimpulkan bahwa dengan menuruti 7 nasihat kesehatan, umur laki-laki secara rata-rata cenderung bertambah 11 tahun, sedangkan umur perempuan bertambah 7 tahun. Ketujuh nasihat itu yaitu:
- jangan merokok;
  - bergerak badan teratur;
  - hindari alkohol;
  - lama tidur setiap hari 7 jam sampai 8 jam;
  - jaga berat badan;
  - selalu sarapan pagi; dan
  - tidak makan apa pun di antara 2 waktu makan.
- Tentukan banyak cara seseorang dapat mengambil lima di antara 7 nasihat tersebut.
- Jika sekarang ini ia mengabaikan semua nasihat itu.
  - Jika orang itu tidak pernah minum-minuman beralkohol dan selalu sarapan pagi.



Pengayaan

**Binomial Newton**

Penggunaan kombinasi dapat kita jumpai secara langsung dalam teorema binomial Newton.

Misalkan  $x$  dan  $y$  adalah variabel-variabel. Bentuk  $(x + y)$  disebut suku dua atau bentuk binomial dalam  $x$  dan  $y$ . Jika bentuk binomial dalam  $x$  dan  $y$  dipangkatkan  $n$ , dengan  $n$  bilangan asli, diperoleh bentuk  $(x + y)^n$ . Penguraian dari bentuk binomial yang dipangkatkan  $n$  adalah sebagai berikut.

- Jika  $n = 0$  maka  $(x + y)^0 = 1$ .
- Jika  $n = 1$  maka  $(x + y)^1 = x + y$ .
- Jika  $n = 2$  maka  $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ .
- Jika  $n = 3$  maka  $(x + y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$ .

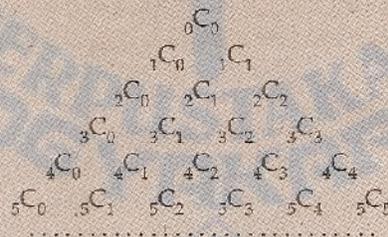
Coba uraikan bentuk  $(x + y)^4$ ,  $(x + y)^5$ , dan seterusnya. Perhatikan koefisien-koefisien dari hasil-hasil penjabaranmu.

Jika penguraianmu benar, akan mendapat susunan koefisien berbentuk segitiga seperti berikut ini.



Susunan bilangan berbentuk segitiga seperti di atas disebut *segitiga Pascal*.

Dengan cara lain, kita dapat menyatakan susunan koefisien dengan cara sebagai berikut.



Secara umum, Newton dalam salah satu teoremanya merumuskan penjabaran binomial tersebut dalam bentuk notasi kombinasi sebagai berikut.

$$(x + y)^n = {}_nC_0x^n + {}_nC_1x^{n-1}y^1 + {}_nC_2x^{n-2}y^2 + \dots + {}_nC_ny^n$$

Rumus tersebut dapat juga ditulis dalam bentuk lain:

$$\sum_{k=0}^n {}_n C_k x^{n-k} y^k$$

Nilai  ${}_n C_k$  untuk  $k = 0$  sampai  $k = n$  pada rumus di atas disebut *koefisien binomial Newton*.

**Contoh 21:**

Uraikan bentuk  $(2x + 3y)^4$ .

**Jawab:**

$$\begin{aligned} (2x + 3y)^4 &= \sum_{k=0}^4 {}_4 C_k (2x)^{4-k} (3y)^k \\ &= {}_4 C_0 (2x)^4 (3y)^0 + {}_4 C_1 (2x)^3 (3y)^1 + {}_4 C_2 (2x)^2 (3y)^2 + {}_4 C_3 (2x)^1 (3y)^3 + {}_4 C_4 (2x)^0 (3y)^4 \\ &= 1 \cdot 16x^4 + 4 \cdot 8x^3 \cdot 3y + 6 \cdot 4x^2 \cdot 9y^2 + 4 \cdot 2x^1 \cdot 27x^3 + 1 \cdot 81y^4 \\ &= 16x^4 + 96x^3y + 216x^2y^2 + 216xy^3 + 81y^4 \end{aligned}$$

**Contoh 22:**

Carilah koefisien suku  $x^{11}$  dan koefisien suku  $\frac{1}{x^4}$  pada penjabaran binomial  $(x^2 + \frac{1}{x})^{10}$ .

**Jawab:**

$$\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^{10} = \sum_{k=0}^{10} {}_{10} C_k (x^2)^{10-k} \left(\frac{1}{x}\right)^k = \sum_{k=0}^{10} {}_{10} C_k x^{20-2k} x^{-k} = \sum_{k=0}^{10} {}_{10} C_k x^{20-3k}$$

$$\text{untuk suku } x^{11} \Leftrightarrow 20 - 3k = 11 \Leftrightarrow -3k = 11 - 20 \Leftrightarrow -3k = -9 \Leftrightarrow k = 3$$

$$\text{Sehingga koefisien suku } x^{11} \text{ adalah: } {}_{10} C_3 = \frac{10!}{7!3!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 120.$$

$$\text{untuk suku } \frac{1}{x^4} = x^{-4} \Leftrightarrow 20 - 3k = -4 \Leftrightarrow -3k = -4 - 20 \Leftrightarrow -3k = -24 \Leftrightarrow k = 8$$

$$\text{Sehingga koefisien suku } \frac{1}{x^4} \text{ adalah: } {}_{10} C_8 = \frac{10!}{2!8!} = \frac{10 \cdot 9}{2 \cdot 1} = 45.$$



#### Mari Berlatih 4

1. Hitunglah hasil penjumlahan:  
 $\frac{1}{14!} + \frac{10}{15!} + \frac{4}{16!}$
2. Carilah nilai  $n$  jika diketahui:
  - a.  $10 \cdot {}_n P_2 = {}_{n+1} P_4$
  - b.  $5 \cdot {}_n P_3 = 24 \cdot {}_n C_4$
  - c.  ${}_n P_4 = 30 \cdot {}_n C_5$
3. Carilah  $r$  jika diketahui  ${}_n P_r = 3.024$  dan  ${}_n C_r = 126$ .
4. Jika  ${}_n C_r$  menyatakan banyaknya kombinasi  $r$  unsur dari  $n$  unsur dan  ${}_n C_3 = 2n$ , tentukan hasil  ${}_n C_7$ .

5. Akan dibuat nomor-nomor undian yang terdiri atas satu huruf dan diikuti dua buah angka yang berbeda dengan angka kedua adalah genap. Berapa banyak nomor undian yang dapat dibuat?
6. Dari angka 3, 5, 6, 7, dan 9 dibuat bilangan terdiri atas tiga angka yang berbeda. Berapa banyak bilangan yang nilainya kurang dari 400?
7. Dalam suatu kegiatan pramuka, regu A harus menambah 3 anggota lagi yang dapat dipilih dari 7 orang. Berapa banyak cara memilih anggota yang dapat dilakukan oleh regu A?
8. Dari sekelompok remaja terdiri atas 10 pria dan 7 wanita, akan dipilih 2 pria dan 3 wanita. Berapa banyak cara pemilihan?
9. Dari 7 calon pelajar teladan di suatu daerah akan dipilih 3 pelajar teladan I, II, dan III. Hitung banyak susunan pelajar teladan yang mungkin.
10. Dalam ruang tunggu hanya terdapat 3 kursi. Jika di ruang tunggu itu terdapat 20 orang, berapa banyak cara mereka duduk berdampingan?
11. Dalam berapa carakah 12 buku dapat dibagikan kepada 3 siswa sehingga setiap siswa menerima 4 buku?
12. Amir mempunyai 3 peta dan Badu mempunyai 9 peta. Berapa banyak cara yang dapat mereka lakukan untuk saling menukar peta apabila masing-masing tetap mempunyai jumlah peta seperti semula?
13. Dari tujuh tangkai yang berbeda-beda warnanya, akan dibentuk rangkaian bunga yang terdiri atas tiga warna. Berapa banyak cara menyusun rangkaian tersebut?
14. Seorang murid diminta mengerjakan 8 dari 10 soal yang tersedia, dengan ketentuan nomor 1–5 harus dikerjakan. Berapa banyak pilihan yang dapat diambil murid tersebut?
15. Dari 12 orang yang terdiri atas 8 pria dan 4 wanita akan dibentuk kelompok kerja yang beranggotakan 4 orang. Jika dalam kelompok kerja itu paling sedikit terdapat 2 pria, berapa banyak cara membentuk kelompok kerja tersebut?
16. Jabarkanlah:
  - a.  $(x - y^2)^6$
  - b.  $(2a - 3b^2)^4$
  - c.  $(2\sqrt{x} - 3\sqrt{y})^5$
  - d.  $(a^{-2} + b^3)^4$
  - e.  $(\frac{p}{2} + \frac{3}{q})^4$
17. Tentukan suku ke-6 dari penjabaran  $(a + b)^{15}$ .  $a^{10}b^5 \rightarrow {}_{15}C_5 = 3003$
18. Tentukan suku ke-4 dari penjabaran  $(x^2 - y^2)^{11}$ .
19. Tentukan suku ke-18 dari penjabaran  $(1 - \frac{1}{x})^{20}$ .
20. Tentukan suku ke-9 dari penjabaran  $(\frac{a}{2} - \frac{1}{b})^{12}$ .

## B. Peluang Kejadian

### Superdeal 2 Miliar atau Deal or No Deal?

Beberapa waktu yang lalu stasiun televisi swasta RCTI dan ANTV menayangkan kuis yang formatnya berbeda, tetapi memberikan hadiah yang sama sebesar 2 Miliar rupiah. RCTI menayangkan kuis *Deal or No Deal* dan ANTV menayangkan kuis *Superdeal 2 Miliar*.

# LAMPIRAN D

Kuesioner Guru dan Siswa









7. Tujuan apa yang ingin dicapai oleh bapak dengan memberikan soal – soal latihan di buku ajar untuk dikerjakan dirumah yang diberikan untuk siswa?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Menurut bapak apa kelebihan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Menurut bapak apa kekurangan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3?



**Refleksi kelas XI IPA 3**

Nama :

No :

Setelah kamu mempelajari Analisis Kombinatoris, jawaban pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Bagaiman manakah yang menurutmu paling menarik? Mengapa bagian tersebut menurutmu paling menarik?
2. Bagian manakah yang menurutmu tidak menarik? Mengapa bagian tersebut menurutmu tidak menarik?
3. Apakah kamu mempunyai hambatan saat mempelajari Analisis Kombinatoris? Jika mempunyai hambatan, bagaimana kamu mengatasi hambatan tersebut?
4. Apakah kamu pernah menerapkan atau menggunakan analisis kombinatoris dalam kehidupan sehari-hari? Jika pernah pada kegiatan apa kamu menerapkan materi ini dalam kehidupan sehari-hari?

5. Bagaimana buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” ini membantumu dalam memahami analisis kombinatoris?
6. Nilai (value) apa yang dapat kamu petik setelah mempelajari materi ini dalam buku tersebut?
7. Jika guru memberikan tugas/latihan dari buku untuk dikerjakan, apakah kamu mengerjakan semua latihan tersebut?
8. Saat mengerjakan tugas di rumah jika kamu tidak mengerti, apakah buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” membantumu dalam mengerjakan soal tersebut?
9. Jika ada kesulitan saat mengerjakan soal dalam buku, apa yang kamu lakukan?
10. Apakah buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” membantumu dalam memahami analisis kombinatoris? Bantuan seperti apa yang kamu dapatkan?

11. Apa yang kamu pikirkan/yang kamu harapkan ketika kamu membaca buku tersebut?



Tabel Jawaban Kuesioner Guru

No.	Pertanyaan kuesioner	Jawaban Guru
1.	Dalam Bab Peluang (KD I) ini, subbab/ materi/ persoalan apa yang dirasa bapak sangat membutuhkan penjelasan yang lebih agar siswa mengerti?	Notasi factorial khususnya yang mengubah bentuk dari satu bentuk ke bentuk yang lain yang dinyatakan menggunakan variable/ bukan bilangan. <i>Filling slot</i> jika diisyaratkan kondisi tertentu ( bilangan genap/ganjil, atau yang unsurnya mengandung angka nol) Kejadian bersyarat dan kejadian saling bebas butuh diberikan contoh konkrit.
2.	Apa fungsi buku ajar bagi Bapak saat menjelaskan materi pelajaran?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sebagai sumber referensi yang utama/ pedoman materi ajar</li> <li>b) Membantu memberikan alur berpikir/ sistematika/ urutan penyampaian materi sehingga runtut dan mudah dipahami siswa.</li> <li>c) Pembelajaran lebih efektif dan efisien, konsep-konsep dan contoh-contoh lebih memudahkan siswa belajar matematika</li> </ul>
3.	Apa fungsi buku ajar bagi bapak saat membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam latihan soal?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Buku dapat menjadi rujukan bagi siswa ketika kesulitan dalam latihan soal dengan melihat kembali konsep atau contoh-contoh soal yang setipe dengan soal yang dikerjakan oleh siswa.</li> <li>b. Buku menyajikan soal-soal yang cukup, baik dari jumlah maupun variasinya dan tingkat kesulitannya, jika siswa mengalami kesulitan untuk soal yang sulit diminta mengerjakan soal yang mudah dulu.</li> </ul>
4.	Apakah ada fungsi buku ajar selain pertanyaan point 2 dan 3?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Buku ajar selain memuat materi/konsep matematika dan latihan juga memberikan gambaran keterkaitan materi matematika dengan kehidupan sehari-hari, hal itu diharapkan dapat menumbuhkan minat siswa terhadap pelajaran matematika.</li> <li>b. Member inspirasi kepada siswa tentang proses penemuan suatu teori/ konsep yang membutuhkan keuletan, kerja keras, disiplin tinggi dan lain sebagainya.</li> </ul>
5.	Mengapa bapak dalam memberikan soal-soal latihan kepada siswa selalu mengambil dari soal-soal yang ada dalam buku ajar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Karena soal-soalnya cukup banyak hamper setiap subbab selalu diakhiri dengan latihan soal dan pada akhir bab juga ada uji kemampuan yang berisi <math>\pm 50</math> soal secara menyeluruh. Ketersediaan soal dari buku ini sangat cukup untuk kebutuhan siswa berlatih.</li> <li>b. Selain itu variasi soalnya cukup lengkap mulai dari soal-soal mudah untuk membantu pemahaman konsep, soal-soal UN, soal-soal ujian masuk perguruan tinggi hingga soal tantangan yang umumnya merupakan soal kompetensi/olimpiade matematika.</li> </ul>
6.	Kegiatan apa/ interaksi apa yang Bapak lakukan dengan buku ajar saat bapak duduk melihat buku ajar pada saat ada sela-sela waktu di dalam pembelajaran?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membaca cepat/ screening untuk memastikan urutan materi dan sistematika materi runtutnya alur berpikirnya.</li> <li>b. Melihat materi/ contoh yang kira-kira perlu mendapatkan penjelasan lebih/ membutuhkan pemahaman</li> <li>c. Melihat materi/ contoh yang mungkin dirasa sulit oleh siswa sehingga diperlukan pengecekan pemahaman siswa.</li> <li>d. Memilih soal-soal latihan yang langsung bisa dikerjakan siswa untuk memperkuat pemahaman konsep siswa.</li> </ul>

No.	Pertanyaan kuesioner	Jawaban Guru
7.	Tujuan apa yang bapak ingin dicapai oleh bapak dengan memberikan soal-soal latihan di buku ajar untuk dikerjakan dirumah yang diberikan untuk siswa?	a. Agar siswa terus terhubung dengan materi ajar yang telah dipelajari di kelas matematika, sehingga siswa tidak cepat lupa. b. Meningkatkan pemahaman konsep/ penguasaan materi ajar oleh siswa. c. Agar waktu pembelajaran di kelas lebih efektif. Dengan siswa mengerjakan soal-soal di rumah, maka waktu pertemuan di kelas lebih banyak yang bisa di pakai untuk berdiskusi, menjelaskan sekaligus mengecek apakah jawaban siswa sudah benar atau belum.
8.	Menurut bapak apa kelebihan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3?	a. Alur buku sistematis sehingga memudahkan siswa dalam mempelajarinya dan menangkap alur materi/ konsep secara utuh. b. Buku ini memberikan banyak informasi selain berkaitan dengan materi/konsep yang sedang dipelajari. c. Konsep matematika 'didekatkan' dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga matematika lebih 'membumi' d. Soal-soal cukup lengkap.
9.	Menurut bapak apa kekurangan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3?	a. Beberapa konsep dijelaskan secara singkat karena harus berkompromi dengan penerbit terkait jumlah halaman buku. b. Soal-soal kadang ada yang sangat sulit dikerjakan ( soal masuk PT, soal-soal tantangan dari olimpiade matematika)

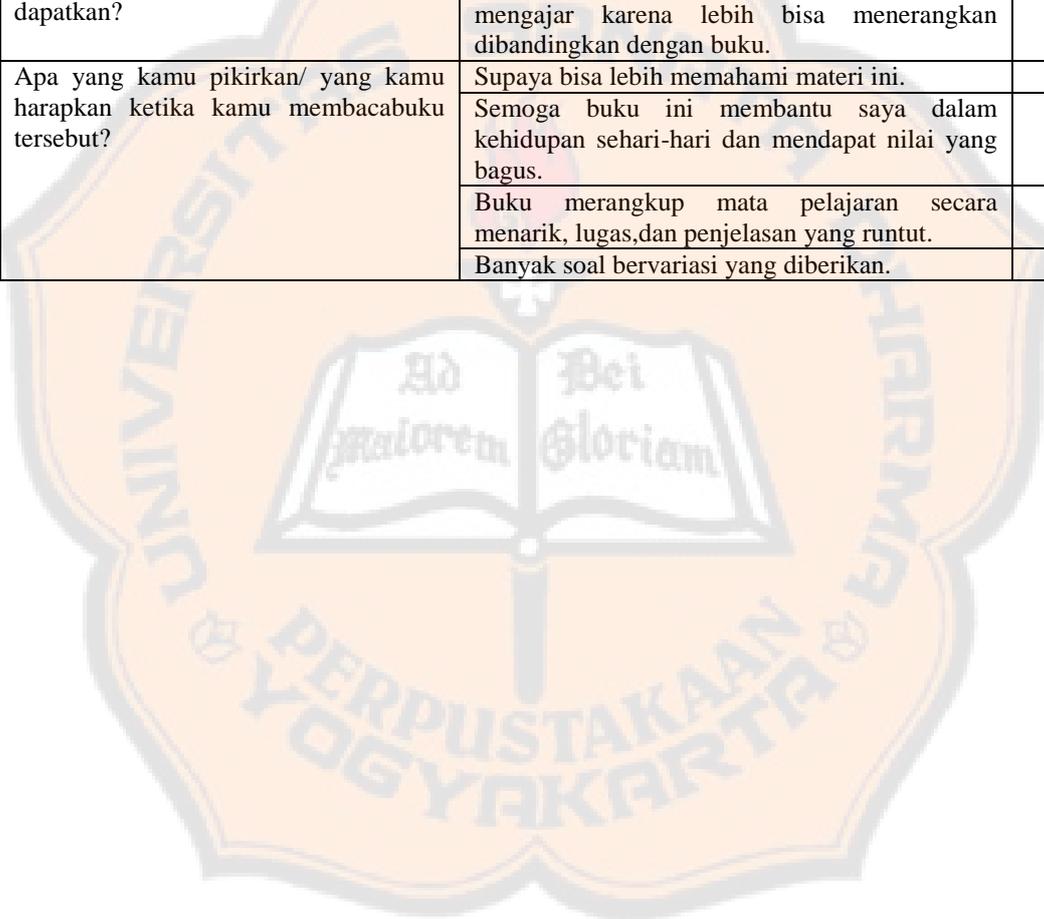


Tabel Jawaban Kuesioner Siswa

No.	Pertanyaan Kuisisioner	Jawaban Siswa	Frekuensi
1.	Bagian manakah yang menurutmu menarik? Mengapa bagian tersebut menurutmu paling menarik?	Bagian bilangan Faktorial, karena menurut saya bagian tersebut mudah. Pada variasi soal juga menantang, tetapi secara keseluruhan menarik.	6
		Bagian yang menarik adalah bagian permutasi dan kombinasi. Pada bab tersebut yang perlu dilakukan hanyalah teliti dalam memahami maksud soal. Bila maksud soal benar-benar telah dipahami kita dapat mengerjakan dengan relative mudah karena sudah ada patokan berupa rumus umum.	6
		Bagian yang menarik adalah <i>filling slot</i> , karena kita dapat menentukan banyak cara suatu benda/aktifitas dapat dilakukan. Dalam hal ini butuh pemikiran dan kita harus berlogika.	4
		Semuanya menarik buatku. Karena semua membutuhkan cara berfikir dan logika. Bukan murni menghitung semata. Soal –soal yang menantang untuk dipecahkan menarik buatku.	2
		Yang paling menarik adalah pada bagian binomial newton. Karena pada awalnya terasa sulit namun setelah mengetahui cara mengerjakannya, soal-soal binomial newton menjadi menarik dan menantang.	1
		Bagian factorial, permutasi dan kombinasi. karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	1
		Menganalisis, menggunakan cara apa untuk menjawab soal <i>filling slot</i> , permutasi, kombinasi, siklus.	1
		Permutasi siklus, karena menguasainya.	1
		Pada bagian membuktikan karena membutuhkan logika dan menantang.	1
		Menentukan cara penyelesaian seperti permutasi,kombinasi dan <i>filling slot</i> .	1
		Permutasi, karena lebih mudah dimengerti.	1
		Menghitung peluang kesempatan. Karena bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari	1
		2.	Bagian manakah yang menurutmu tidak menarik? Mengapa bagian tersebut tidak menarik?
Bagian menganalisis soal. Karena masih membingungkan harus menggunakan rumus yang mana.	4		
Filling slot. Karena membingungkan	4		
Permutasi dan kombinasi. Bingung ketika mengerjakan soanya.	3		
Bilangan factorial. Karena angka-angka yang dihasilkan pada bilangan factorial sangat besar.	2		
Kombinasi. hasilnya terlalu banyak.	1		
Permutasi siklus dan filling slot dengan bilangan genap, ganjil dan angka nol.	1		
Suku koefisien.	1		
Filling slot dan binomial newton. Kurang bisa membayangkan masalah yang ada.	1		
Tidak ada yang tidak menarik.	1		

No.	Pertanyaan Kuisisioner	Jawaban Siswa	Frekuensi
3.	Apakah kamu mempunyai hambatan saat mempelajari Analisis Kombinatoris? Jika mempunyai hambatan, bagaimana kamu mengatasi hambatan tersebut?	Ya. Cara mengatasi dengan banyak latihan soal.	10
		Ya. Cara mengatasi dengan bertanya kepada teman atau guru.	8
		Ya. Cara mengatasinya dengan memahami kembali maksud yang dibicarakan.	3
		Ya. Mencoba menggunakan logika.	3
		Ya. Cara mengatasinya dengan bertanya kepada guru, teman dan mencoba mengerjakan latihan-latihan yang serupa.	1
		Ya. Cara mengatasinya dengan melihat-lihat buku lain.	1
4.	Apakah kamu pernah menerapkan atau menggunakan analisis kombinatoris dalam kehidupan sehari-hari? Jika pernah pada kegiatan apakah kamu menerapkan materi ini dalam kehidupan sehari-hari?	Pernah. (main kartu capsa, poker, mengambil undian, pemilihan ketua kelas, main game RPG, menyusun formasi team sepak bola, menentukan jalan, memilih spare part/asesoris motor, memilih baju, memilih keputusan. )	17
		Belum pernah	9
5.	Bagaimana buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” ini membantumu memahami analisis kombinatoris?	Dalam buku ini penjelasannya cukup ringkas dan memuat banyak latihan soal yang beragam.	10
		Di dalam sebuah teori terdapat contoh soal beserta jawabannya, jadi saya dapat mengerti bagaimana cara menggunakan teori tersebut.	5
		Sudah membantu sebagai acuan dan membantu saya saat belajar dengan rumus-rumus yang ada di dalamnya.	5
		Ya dengan contoh soal dan rumus yang lengkap. Tetapi untuk soal tertentu butuh bimbingan guru dan teman.	4
		Memberi materi, contoh dan latihan soal.	2
6.	Nilai (value) apa yang dapat kamu petik setelah mempelajari materi dalam buku tersebut?	Peluang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari,	6
		Bekerja keras, teliti dan pantang menyerah dalam mengerjakan latihan soal.	6
		Suatu kejadian dapat diprediksi atau dapat diperkirakan.	5
		Niali mengenai pilihan dalam mengambil keputusan dan kesempatan yang ada dalam kehidupan.	4
		Kesabaran dalam mengerjakan sesuatu.	2
		Mendapat ilmu dan mengetahui ilmu yang baru.	1
		Berfikir secara logis dan runtut mulai dari yang paling sederhana.	1
		Kecermatan dan ketelitian dalam mengerjakan soal latihan.	1
7.	Jika guru memberikan tugas/ latihan dari buku untuk dikerjakan, apakah kamu mengerjakan semua latihan tersebut?	Dikerjakan tetapi tidak semua hanya yang bisa dikerjakan saja.	20
		Kadang-kadang dikerjakan.	3
		Tidak dikerjakan.	3
8.	Saat mengerjakan tugas di rumah jika kamu tidak mengerti apakah buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” membantumu dalam mengerjakan soal tersebut?	Cukup membantu, hanya soal-soal yang masih berhubungan dengan pembahasan yang dapat dibantu oleh buku ini. Untuk soal dengan penalaran tinggi belum bisa membantu.	13
		Ya. Melihat contoh soal yang ada di buku mudah dipahami, rumus-rumus juga ada di buku.	12
		Tidak, karena soalnya berasal dari buku itu.	1

No.	Pertanyaan Kuisisioner	Jawaban Siswa	Frekuensi
9.	Jika ada kesulitan saat mengerjakan soal dalam buku, apa yang kamu lakukan?	Berusaha terlebih dahulu jika tidak bisa bertanya kepada teman.	15
		Berusaha terlebih dahulu jika tidak bisa bertanya kepada teman yang lain jika ternyata tetap tidak bisa bertanya kepada guru.	8
		Bertanya kepada teman atau melihat contoh pada buku.	1
		Bertanya kepada teman atau mencari solusi di buku lain.	1
		Berusaha dulu jika tetap tidak bisa lanjut soal yang lain.	1
10.	Apakah buku “Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA” membantumu dalam memahami analisis kombinatoris? Bantuan seperti apa yang kamu dapatkan?	Membantu dengan adanya rumus, contoh soal dan latihan soalnya.	19
		Cukup membantu, masih kurang menyeluruh bantuan dari buku tersebut.	6
		Tidak, karena lebih terbantu dengan guru yang mengajar karena lebih bisa menerangkan dibandingkan dengan buku.	1
11.	Apa yang kamu pikirkan/ yang kamu harapkan ketika kamu membacabuku tersebut?	Supaya bisa lebih memahami materi ini.	14
		Semoga buku ini membantu saya dalam kehidupan sehari-hari dan mendapat nilai yang bagus.	4
		Buku merangkup mata pelajaran secara menarik, lugas, dan penjelasan yang runtut.	3
		Banyak soal bervariasi yang diberikan.	3



## KUESIONER

## INTERAKSI GURU DENGAN BUKU AJAR

1. Dalam Bab peluang (KD 1) ini, subbab/materi/persoalan apa yang dirasa Bapak sangat membutuhkan penjelasan yang lebih agar siswa mengerti?

Notasi faktorial khususnya yang mengubah bentuk dari satu bentuk ke bentuk lain yang dinyatakan menggunakan variabel / bukan bilangan  
Filling slots jika dinyatakan kondisi tertentu (bilangan genap/sanj), atau yang isurnya mengandung angka nol )  
Kejadian Bersyarat dan kejadian saling bebas. Butuh diberikan contoh konkret.

2. Apa fungsi buku ajar bagi Bapak saat menjelaskan materi pelajaran?

- a) sebagai sumber referensi yang utama / pedoman materi ajar  
b) membantu memberikan alur berpikir / sistematis / urutan penyampaian materi sehingga mudah dan mudah dipahami siswa.  
c) Pembelajaran lebih efektif dan efisien karena  $\Rightarrow$  dan contoh  $\Rightarrow$  lebih memudahkan siswa belajar matematika

3. Apa fungsi buku ajar bagi Bapak saat membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam latihan soal?

a). Buku dapat menjadi rujukan bagi siswa ketika kesulitan dalam latihan soal dengan melihat kembali konsep dan contoh-contoh soal yang serupa dengan soal yang diberikan oleh siswa.

b). Buku menyajikan soal-soal yang cukup, baik dari jumlah maupun variasiya dan tingkat kesulitannya, jika siswa mengalami kesulitan utk soal yang sulit diminta mengerjakan soal yang mudah dulu.

4. Apakah ada fungsi buku ajar selain untuk pertanyaan point 2 dan 3?

a). Buku ajar selain memuat materi/konsep matematika dan latihan juga memberikan gambaran latarbaitan materi matematika dengan kehidupan sehari-hari, hal itu diharapkan dapat membangkitkan minat siswa terhadap pelajaran matematika.

b). memberi inspirasi kepada siswa tentang proses penemuan suatu teori/konsep yang membutuhkan keuletan, kerja keras, disiplin tinggi dan lain sebagainya.

5. Mengapa Bapak dalam memberikan soal – soal latihan kepada siswa selalu mengambil dari soal – soal yang ada dalam buku ajar?

o) Karena soal-soalnya cukup banyak hampir setiap subbab selalu diakhiri dengan latihan soal dan pada akhir bab juga ada uji kemampuan yang berisi ± 50 soal secara menyeluruh. Ketersediaan soal dari buku ini sangat cukup utk kebutuhan siswa sehari-hari.

o) Selain itu, variasi soalnya cukup lengkap mulai dari soal<sup>2</sup> modal utk membantu pemahaman konsep, soal<sup>2</sup> UN, soal<sup>2</sup> ujian masuk perguruan tinggi hingga soal tantangan yang umumnya merupakan soal kompetisi/ olimpiade matematika

6. Kegiatan apa/ interaksi apa yang Bapak lakukan dengan Buku ajar saat Bapak duduk melihat buku ajar pada saat ada sela – sela waktu di dalam pembelajaran?

o) Membaca cepat / screening utk memastikan urutan materi dan sistematika materi tepat atau bergantinya

o) Melihat materi / contoh yang dirasa perlu mendapatkan penjelasan lebih / penambahan untuk membantu pemahaman

o) Melihat materi / contoh yang mungkin dirasa sulit oleh siswa sehingga diperlukan penjelasan penalaran siswa

o) Memilih soal<sup>2</sup> latihan yg langsung bisa diujikan siswa utk memperkuat penalaran konsep siswa

7. Tujuan apa yang ingin dicapai oleh bapak dengan memberikan soal – soal latihan di buku ajar untuk dikerjakan dirumah yang diberikan untuk siswa?

- a). Agar para siswa lebih 'terhubung' dengan materi ajar yang telah dipelajari di kelas matematika, sehingga siswa tidak 'cepat lupa'.
- b). Meningkatkan pemahaman konsep/penguasaan materi ajar oleh siswa.

c). Agar waktu pembelajaran di kelas lebih efektif. Dgn siswa mengerjakan soal<sup>2</sup> di rumah, maka waktu pertemuan di kelas lebih banyak yang bisa dipakai utk berdiskusi, menjelaskan celah2 yg muncul apalal soal jawaban siswa sudah benar atau belum.

8. Menurut bapak apa kelebihan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3?

a). Alur buku sistematis sehingga memudahkan siswa dalam mempelajarinya dan menguasai alur materi/konsep secara utuh.

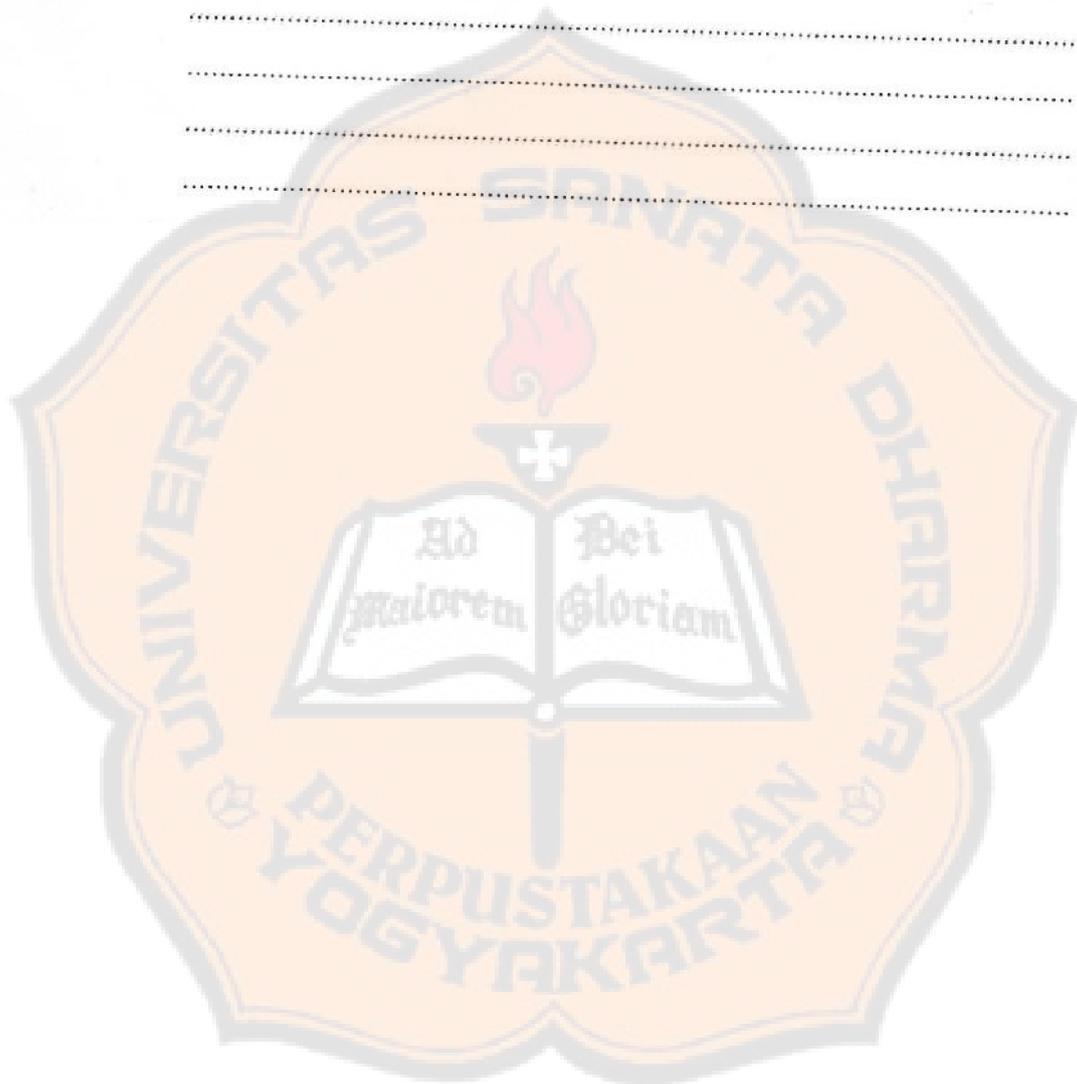
b). Buku ini memberikan banyak informasi lain berkaitan dgn materi/konsep yg sedang dipelajari.

c). Konsep matematika 'dikeluarkan' dengan liontelis belidpan sehari-hari sehingga matematika lebih 'membrani'.

d). Soal<sup>2</sup> cukup banyak.

9. Menurut bapak apa kekurangan buku ajar yang bapak gunakan dalam pembelajaran matematika di kelas XI IPA 3?

- 1) Beberapa konsep dijelaskan secara singkat, karena harus berkompromi dgn penerbit berkaitan jumlah halaman buku.
- 2) Soal-soal kadang ada yang sangat sulit & bertahan (soal masuk PT, soal tantangan dan olimpiade matematika)



No : 05

Setelah kamu mempelajari Analisis Kombinatori, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Bagian manakah yang menurutmu paling menarik ? Mengapa bagian tersebut menurutmu paling menarik?

Bagian yang menurutku paling menarik yaitu bagian bilangan faktorial khususnya saat mengerjakan Latihan 1 karena disana atak saya benar-benar diperos untuk bekerja keras.

2. Bagian manakah yang menurutmu tidak menarik? Mengapa bagian tersebut menurutmu tidak menarik?

Menurut saya bagian yg tidak menarik adalah saat melihat Contoh dari Permutasi dan Kombinasi yang ~~sebelumnya~~ kurang kompleks sehingga saat mengerjakan soal yg lebih tinggi saya agak bingung.

3. Apakah kamu mempunyai hambatan saat mempelajari Analisis kombinatoris? Jika mempunyai hambatan, bagaimana kamu mengatasi hambatan tersebut?

Ya saya mempunyai hambatan dalam memecahkan soal Analisis kombinatori. Padahal dahulu saya sangat senang materi ini ketika kelas 9. Cara saya mengatasi dengan banyak berlatih jadi mau tidak mau saya dengan sendirinya dapat menghafal langkah untuk selanjutnya memahaminya.

4. Apakah kamu pernah menerapkan atau menggunakan analisis kombinatoris dalam kehidupan sehari-hari? Jika pernah pada kegiatan apakah kamu menerapkan materi ini dalam kehidupan sehari-hari?

Pernah tetapi hanya dalam hal yang simpel, misalnya bermain kartu atau saat saya pergi kesekolah dan berusaha mendapatkan lampu hijau saat diperempatan. Kadang saya berfikir berapa kecepatan yg harus saya tempuh untuk seblu dapat lampu hijau atau berapa kecepatan yg harus saya kurangi ketika mendapat lampu merah agar nantinya mendapat lampu hijau.

5. Bagaimana buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" ini membantumu memahami analisis kombinatoris?

Menurut saya cukup baik, karena soal latihannya cukup kompleks sehingga saat mengerjakan soal dari referensi yg lain saya bisa. tetapi dalam contoh saya rasa buku ini harus memberi tambahan contoh soal yg kompleks agar siswa lebih mudah dan dalam mengerjakan soal-soal latihan.

6. Nilai (value) apa yang dapat kamu petik setelah mempelajari materi ini dalam buku tersebut?

Nilai yg saya petik setelah mempelajari materi dalam buku ini yaitu saya tahu bahwa soal yg membuat saya berpikir adalah soal yg berkualitas karena berarti soal tersebut  
yg sbnarnya menarik

7. Jika guru memberikan tugas/ latihan dari buku untuk dikerjakan, apakah kamu mengerjakan semua latihan tersebut?

Ya saya kerjakan yang saya pahami dan menanyakan pada guru

8. Saat mengerjakan tugas dirumah jika kamu tidak mengerti, apakah buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" membantumu dalam mengerjakan soal tersebut?

Ya kadang saya ulas balik ternyata ada hal-hal yg rumit jika dipikir lagi dan melihat contoh dalam buku ini saya menjadi paham.

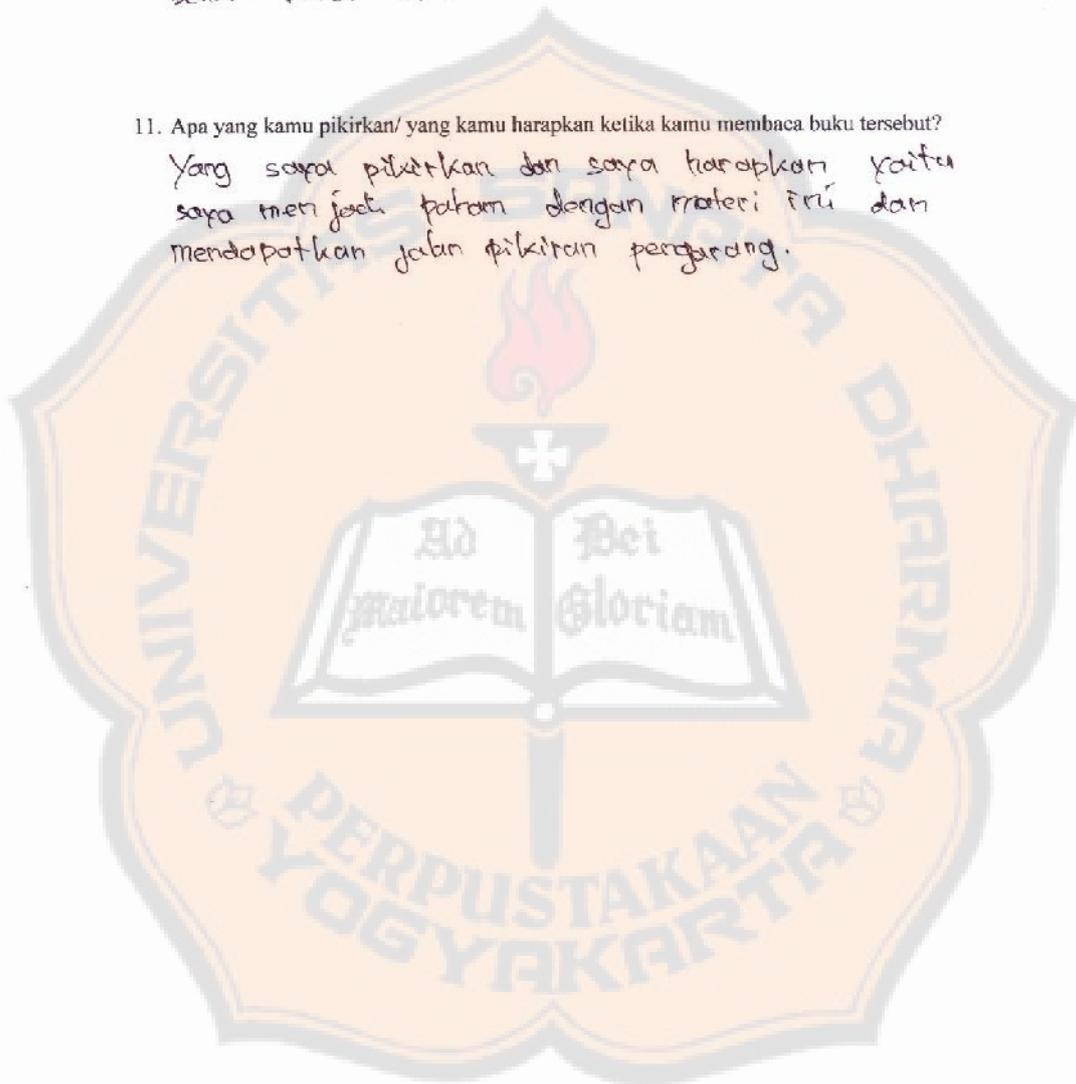
9. Jika ada kesulitan saat mengerjakan soal dalam buku, apa yang kamu lakukan?

Saya pertama saya melihat contoh jika tidak membantu saya tanya teman kemudian jika masih tidak paham saya bertanya pada pengemangnya yg merupakan guru saya.

10. Apakah buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" membantumu dalam memahami analisis kombinatoris? Bantuan seperti apa yang kamu dapatkan? Ya cukup membantu, misalnya saat saya tidak dapat mengerjakan soal permutasi kemudian saya melihat contoh saya menjadi paham walau kadang harus benar-benar memutar otak.

11. Apa yang kamu pikirkan/ yang kamu harapkan ketika kamu membaca buku tersebut?

Yang saya pikirkan dan saya harapkan yaitu saya menjadi paham dengan materi itu dan mendapatkan jalan pikiran yang cerdas.



No : 08

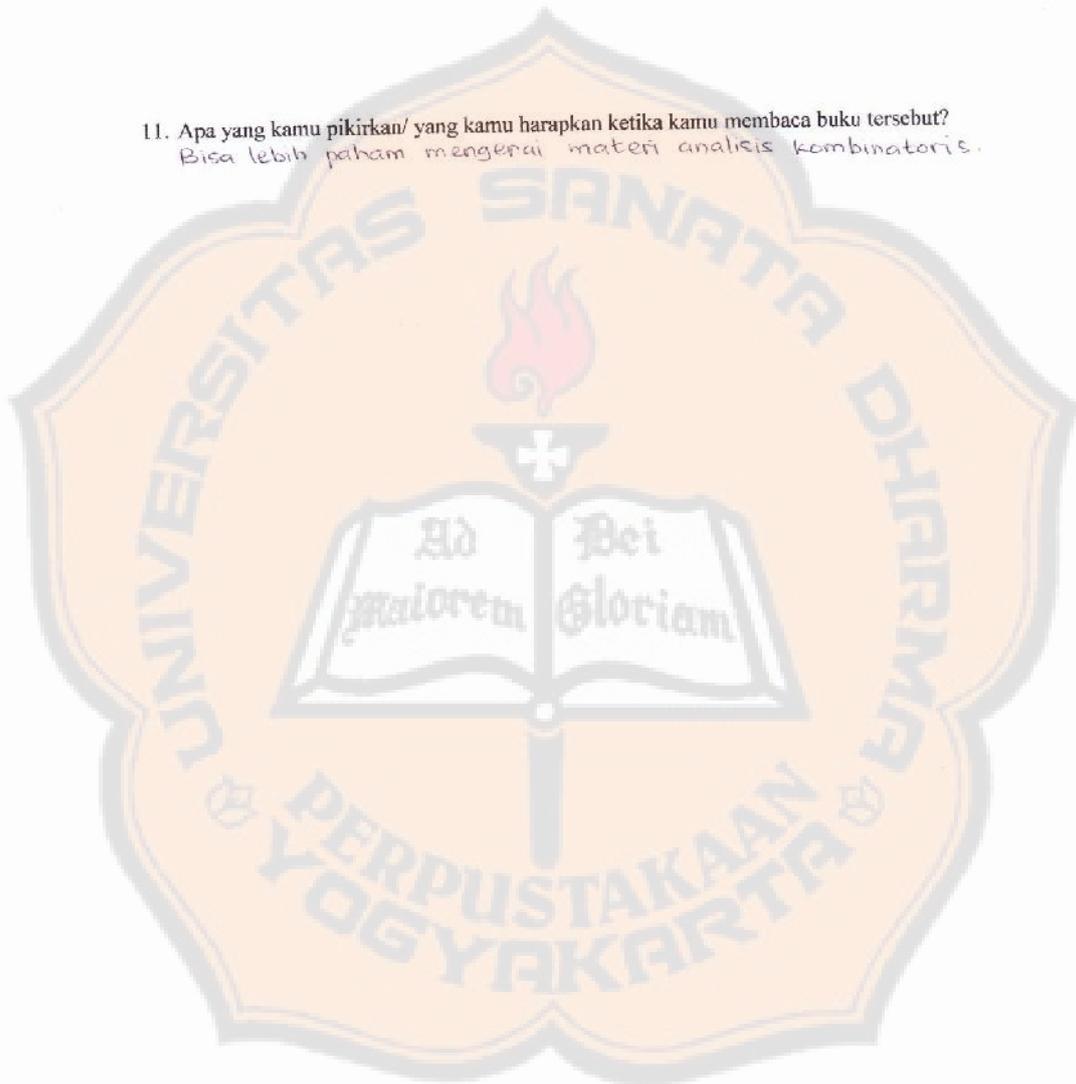
Setelah kamu mempelajari Analisis Kombinatori, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Bagian manakah yang menurutmu paling menarik ? Mengapa bagian tersebut menurutmu paling menarik? Bilangan faktorial, permutasi, dan kombinasi. Karena soal untuk bagian tsb (permutasi & kombinasi) selalu dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga saya lebih mudah memahami tentang masalah yang terjadi dalam soal.
2. Bagian manakah yang menurutmu tidak menarik? Mengapa bagian tersebut menurutmu tidak menarik? Filling slots dan binomial Newton. Karena pada filling slots, pemahaman saya terhadap masalah dlm soal kurang. Mengapa? Karena masalah yang ada cukup rumit dan saya kurang bisa membayangkan masalah tsb.
3. Apakah kamu mempunyai hambatan saat mempelajari Analisi kombinatoris? Jika mempunyai hambatan, bagaimana kamu mengatasi hambatan tersebut? Ya. Hambatannya adalah ketika saya kurang paham dengan masalah dalam soal. Cara saya mengatasi hambatan tsb adalah dengan bertanya kpd teman yg lebih paham dengan permasalahan dalam soal tsb.
4. Apakah kamu pernah menerapkan atau menggunakan analisis kombinatoris dalam kehidupan sehari-hari? Jika pernah pada kegiatan apakah kamu menerapkan materi ini dalam kehidupan sehari-hari? Pernah ketika menyusun formasi tim sepak bola kelas XI-IPA 3 untuk Liga JB.

5. Bagaimana buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" ini membantumu memahami analisis kombinatoris? ya. Buku tsb membantu saya karena di dalamnya terdapat banyak soal dan dari soal-soal tsb banyak yg membuat saya bingung dan merasa tidak bisa. Tapi itulah awal pemahaman saya.
6. Nilai (value) apa yang dapat kamu petik setelah mempelajari materi ini dalam buku tersebut? Dalam bertindak, kita harus memikirkan masak-masak, peluang/kesempatan yang ada harus kita gunakan semaksimal mungkin.
7. Jika guru memberikan tugas/ latihan dari buku untuk dikerjakan, apakah kamu mengerjakan semua latihan tersebut? Tidak semua saya kerjakan. Saya memilih soal yang sejenis saya jadikan satu lalu saya pilih soal yang saya kurang paham permasalahannya. Dari situ saya mencoba melatih pemikiran saya supaya terbiasa dengan masalah yang rumit.
8. Saat mengerjakan tugas dirumah jika kamu tidak mengerti, apakah buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" membantumu dalam mengerjakan soal tersebut? ya. Karena biarpun penjelasannya singkat, materi dalam buku sudah mencakup inti pokok sub-bab pembelajaran.
9. Jika ada kesulitan saat mengerjakan soal dalam buku, apa yang kamu lakukan? Bertanya pada teman tentang permasalahan yg dimaksud dalam soal lalu minta dijelaskan supaya saya betul-betul paham dan bisa mengerjakan soal lain yg sejenis.

10. Apakah buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" membantumu dalam memahami analisis kombinatoris? Bantuan seperti apa yang kamu dapatkan?  
Ya. Bantuan yang saya dapat adalah ketika mengerjakan soal, saya tidak paham, saya bisa me-review kembali materi yang ada dalam soal sehingga saya bisa paham dengan soal dan materi analisis kombinatoris.

11. Apa yang kamu pikirkan/ yang kamu harapkan ketika kamu membaca buku tersebut?  
Bisa lebih paham mengenai materi analisis kombinatoris.



No : 16

Setelah kamu mempelajari Analisis Kombinatori, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Bagian manakah yang menurutmu paling menarik? Mengapa bagian tersebut menurutmu paling menarik?  
Pada bagian membuktikan karena hal itu membutuhkan logika dan menantang bagi saya untuk membuhtikannya.
2. Bagian manakah yang menurutmu tidak menarik? Mengapa bagian tersebut menurutmu tidak menarik?  
Saat menentukan permutasi siklis karena sedikit membuat saya bingung dan saat filling slot tetapi ada bilangan genap ganjil dan angka 0.
3. Apakah kamu mempunyai hambatan saat mempelajari Analisa kombinatoris? Jika mempunyai hambatan, bagaimana kamu mengatasi hambatan tersebut?  
Punya, cara saya mengatasinya adalah belajar kepada teman yang pintar dan sudah bisa.
4. Apakah kamu pernah menerapkan atau menggunakan analisis kombinatoris dalam kehidupan sehari-hari? Jika pernah pada kegiatan apakah kamu menerapkan materi ini dalam kehidupan sehari-hari? Pernah. Saat ada game yang mengambil bola dan saat ada pilihan yang ditawarkan orang dan kita harus memilihnya kita dapat mengira-ngira.

5. Bagaimana buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" ini membantumu memahami analisis kombinatoris?

Sudah membantu sebagai acuan dan membantu saya saat belajar dengan rumus-rumus yang ada didalamnya.

6. Nilai (value) apa yang dapat kamu petik setelah mempelajari materi ini dalam buku tersebut?

Nilai yang saya dapat saya dapat memperoleh ilmu dan mengetahui tentang ilmu yang baru bagi saya.

7. Jika guru memberikan tugas/ latihan dari buku untuk dikerjakan, apakah kamu mengerjakan semua latihan tersebut?

Tidak selalu semua. Karena misalkan diberi banyak tugas. Dari tugas tersebut ada yang sama cara pengerjaannya, tetapi jika 1 nomor menggunakan rumus dasar dan 1 nomor tipe soal sama tetapi soal variasi maka akan saya kerjakan.

8. Saat mengerjakan tugas dirumah jika kamu tidak mengerti, apakah buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" membantumu dalam mengerjakan soal tersebut?

Membantu untuk mengetahui rumus-rumus dasarnya saja selanjutnya untuk variasinya saya berpikir sesuai dengan soal logika yang saya tangkap dari membaca soal.

9. Jika ada kesulitan saat mengerjakan soal dalam buku, apa yang kamu lakukan?

Bertanya kepada teman dan saat teman pun tidak bisa saya baru bertanya pada guru.

10. Apakah buku "Matematika Kontekstual untuk SMA/MA kelas XI Program Studi IPA" membantumu dalam memahami analisis kombinatoris? Bantuan seperti apa yang kamu dapatkan?  
Membantu. Bentuknya adalah rumus-rumus dasar yang dapat digunakan dan langkah-langkah serta penjelasan mengapa bisa ketemu rumus seperti itu. Jadi kita tidak sekedar tahu langsung jadi, namun juga langkah-langkah menemukannya.

11. Apa yang kamu pikirkan/ yang kamu harapkan ketika kamu membaca buku tersebut?  
Saya berharap soal-soal variasinya juga diberikan juga diberikan dalam penyelesaian rumusnya.

