

**PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI**

**PENERAPAN METODE INKUIRI PADA PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA DENGAN POKOK BAHASAN ATURAN PERKALIAN  
DAN PERMUTASI PADA SISWA KELAS XI IPA 4 SMA NEGERI 5  
YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh:

**Devy Eganinta Tarigan**

**061414009**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA**

**2010**

**PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI**

**PENERAPAN METODE INKUIRI PADA PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA DENGAN POKOK BAHASAN ATURAN PERKALIAN  
DAN PERMUTASI PADA SISWA KELAS XI IPA 4 SMA NEGERI 5  
YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh:

**Devy Eganinta Tarigan**

**061414009**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA**

**2010**

**SKRIPSI**

**PENERAPAN METODE INKUIRI PADA PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA DENGAN POKOK BAHASAN ATURAN  
PERKALIAN DAN PERMUTASI PADA SISWA KELAS XI IPA  
4 SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA**

Oleh:

Devy Eganinta Tarigan

NIM: 061414009



Telah disetujui oleh:

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive name.

Prof. Dr. St. Suwarsono

Tanggal: 7 Oktober 2010

SKRIPSI

**PENERAPAN METODE INKUIRI PADA PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA DENGAN POKOK BAHASAN ATURAN  
PERKALIAN DAN PERMUTASI PADA SISWA KELAS XI IPA  
4 SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA**

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Devy Eganinta Tarigan

NIM: 061414009

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji

pada tanggal 28 Oktober 2010

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua : Drs. Severinus Domi, M.Si.	.....
Sekretaris : Prof. Dr. St. Suwarsono	.....
Anggota : Prof. Dr. St. Suwarsono	.....
Anggota : Drs. A. Sardjana, M.Pd.	.....
Anggota : Drs. Th. Sugiarto, M.T.	.....

Yogyakarta, 28 Oktober 2010

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sanata Dharma  
Dekan,



Drs. T. Sarkim, M.Ed., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN



*Kupersembahkan karyaku ini untuk:*

*Tuhan Yesus Kristus* yang telah memberikan kasih karunia-Nya kepada peneliti

*Papa dan mama* tercinta, yang selalu memberikan doa dan dukungannya

*Fendy Davinanda* yang selalu mendukung dan membantu peneliti selama ini

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

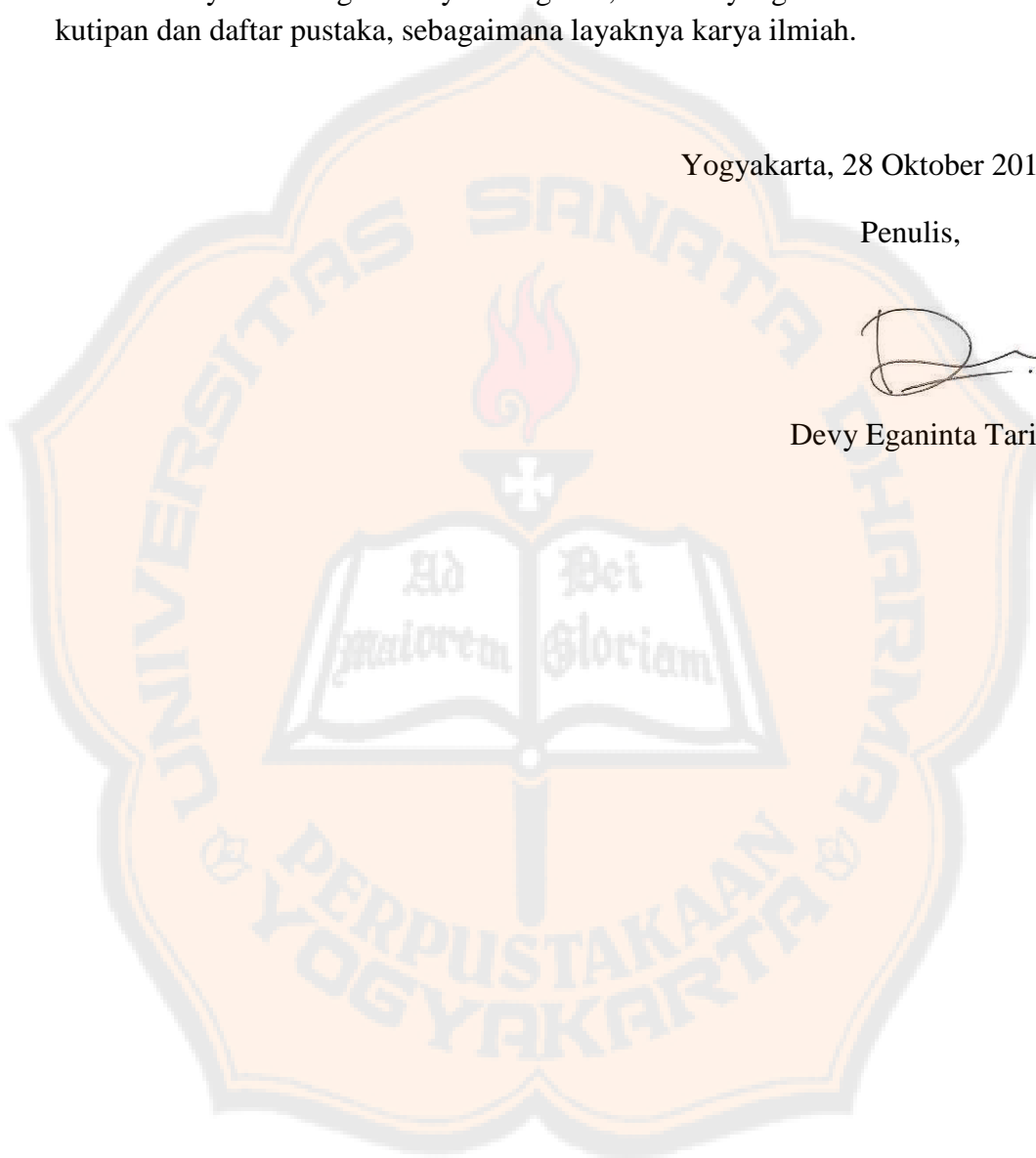
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 28 Oktober 2010

Penulis,



Devy Eganinta Tarigan



## ABSTRAK

**Devy Eganinta Tarigan, 2010.** *Penerapan Metode Inkuiri dengan Pokok Bahasan Aturan Perkalian dan Permutasi pada Siswa Kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta.* Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengungkapkan: (a) langkah pembelajaran dengan metode inkuiri pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi, (b) hasil-hasil belajar siswa dalam penerapan metode inkuiri, dan (c) keefektifan penerapan metode inkuiri.

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta tahun ajaran 2010/2011. Terdapat 35 siswa yang mengikuti proses pembelajaran tetapi hanya 9 siswa yang dipilih sebagai subyek wawancara untuk melihat hasil belajar dari segi kognitif. Data yang digunakan adalah video hasil pembelajaran, rekaman hasil wawancara, dan hasil tes. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara dan tes. Instrumen yang digunakan adalah lembar wawancara, tes hasil belajar, dan rancangan pembelajaran.

Hasil-hasil dari penelitian ini yaitu:

1. Pelaksanaan metode inkuiri pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi sebagian mengadopsi langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya. Langkah-langkah pembelajaran tersebut yaitu mengajukan permasalahan, merencanakan pemecahan masalah, mengumpulkan data, analisis data, dan membuat kesimpulan. Pertemuan I peneliti menerapkan metode inkuiri dalam pokok bahasan aturan perkalian dengan menggunakan LKS. Pertemuan ini diawali dengan penyajian beberapa masalah tentang aturan perkalian. Pertemuan II, peneliti lebih memfokuskan pembelajaran pada pokok bahasan permutasi unsur berbeda. Pada pertemuan II, peneliti mengarahkan siswa untuk kembali mengingat tentang aturan perkalian sehingga siswa mampu menyusun dan menemukan aturan permutasi unsur berbeda. Pertemuan III, siswa belajar tentang permutasi unsur sama. Pada pertemuan III, peneliti menyajikan beberapa masalah tentang permutasi unsur sama dan siswa belajar untuk menyusun permutasi unsur sama. Pada pertemuan IV, peneliti menyajikan beberapa masalah tentang permutasi siklis. Pada pertemuan IV, siswa belajar menyusun aturan permutasi siklis dan menemukan rumus permutasi siklis. Pada setiap pertemuan, peneliti menggunakan LKS dalam kegiatan pembelajaran.
2. Hasil belajar yang diraih oleh siswa dapat dilihat dari proses pembelajaran secara klasikal dan hasil tes siswa. Dari kesembilan subjek penelitian, terdapat 5 siswa yang mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian dan permutasi secara baik. Sedangkan 4 siswa yang lain kurang mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian dan permutasi secara baik. Hasil belajar

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

yang terlihat dari proses pembelajaran di kelas yaitu siswa mampu menyusun, menemukan dan menerapkan aturan perkalian dan permutasi.

3. Keefektifan pelaksanaan metode inkuiri dalam penelitian ini terlihat dari perolehan hasil belajar siswa. Perolehan hasil belajar siswa dikatakan tuntas jika siswa mencapai skor di atas 70% dengan kata lain perolehan nilai siswa di atas 70. Sedangkan keefektifan pelaksanaan metode inkuiri dikatakan efektif jika terdapat 70% siswa dalam satu kelas yang telah mencapai skor ketuntasan. Dalam penelitian ini dari 35 siswa terdapat 71% siswa yang telah mencapai skor ketuntasan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa metode inkuiri efektif terhadap hasil belajar siswa pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi.





## *ABSTRACT*

**Devy Eganinta Tarigan, 2010.** The Implementation of Inquiry Method on the Topic of Multiplication and Permutation Rules for the Students of Class XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta. Thesis. Mathematics Education Study Program, Department of Mathematics and Science. Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma University, Yogyakarta.

This research is a descriptive qualitative study aimed to disclose: (a) steps used in the inquiry method of learning on the topic of the rules of multiplication and permutation, (b) student learning outcomes in the implementation of the inquiry method, and (c) the effectiveness of the implementation of the inquiry method.

The subjects were students in grade XI IPA 4 of SMA Negeri 5 Yogyakarta in the academic year 2010/2011. There were 35 students who followed the learning process but only 9 students were selected as interview subjects to see the results in terms of cognitive learning. The data used were the result of learning videos, recordings of interviews, and test results. The methods used for collecting data in this study were interview and test. The instruments used were the interview sheet, the test achievement of learning, and the learning design.

The results of this study were as follows:

1. The implementation of inquiry method on the topic of the rules of multiplication and permutation was divided into 4 meetings. Each meeting was held by the stages of the inquiry method of asking problems, plan for problem solving, collecting data, data analysis, and making conclusions. In the first meeting the researcher implemented the method of inquiry on the topic of the rules of multiplication by using worksheets. The meeting began with a presentation of some problems about multiplication rules. Meeting II, the researcher focused more on the topic of learning permutations. With the different elements at the second meeting, the researcher led students to re-remember the rules of multiplication so that students were able to prepare and find the rules of permutations of different elements. Meeting III, students learned about the permutations that contained the same elements. At the third meeting, the researcher presented several problem about elements of the same permutation and students learn to create the permutations with the same elements. At the fourth meeting, researchers presented some problems of cyclic permutations. At the fourth meeting, students learn to formulate rules of cyclic permutations and cyclic permutations to find the general formula. At each meeting, the researcher used the worksheets in the learning activities.
2. Learning outcomes achieved by students can be seen from the learning process in classical and student test results. Of the nine research subjects, there were 5 students who were able to formulate and implement rules of multiplication and permutation as well. While the 4 other students were less able in formulating and implementing rules for both multiplication and permutation. Learning

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

outcomes that can be seen from the learning process in the classroom were as follows the students were able to organize, to find and to apply the rules of multiplication and permutation.

3. The effectiveness of the implementation of the inquiry method in this study can be seen from the acquisition of student learning outcomes. Acquisition of student learning outcomes is said to be complete if students achieve a score above 70% In other words, student grades are above 70. While the implementation of the inquiry method is said to be effective if there are 70% of students in a class that have achieved a score at least the same as the minimum score of completeness. In this study from 35 students it is found that 71% of students have achieved a score of completeness. Thus it can be said that the inquiry method of learning is effective for the students on the subject of multiplication and permutation rules.



# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN

### PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma:

Nama : Devy Eganinta Tarigan

Nomor Induk Mahasiswa : 061414009

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul: "PENERAPAN METODE INKUIRI PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN POKOK BAHASAN ATURAN PERKALIAN DAN PERMUTASI PADA SISWA KELAS XI IPA 4 SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA"

Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, untuk mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta 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: 28 Oktober 2010

Yang menyatakan



Devy Eganinta Tarigan

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur peneliti haturkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” *Penerapan Metode Inkuiri dengan Pokok Bahasan Aturan Perkalian dan Permutasi pada Siswa Kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta*, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, pemberi anugerah dan kekuatan yang luar biasa. Terima kasih atas segala kemudahan yang diberikan.
2. Bapak Hongki Julie S.Pd, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis dengan sabar. Terima kasih atas segala motivasi, saran, dan kritik selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr.St. Suwarsono selaku Dosen Pembimbing yang meneruskan pembimbingan dari Bapak Hongki Julie, S.Pd.,M.Si. dan selaku Kaprodi Pendidikan Matematika.
4. Bapak Drs. A. Sardjana, M.Pd dan Bapak Drs. Th. Sugiarto, M.T. selaku dosen penguji.

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5. Ibu Heni, Bapak Sugeng dan Mas Agus, karyawan sekretariat Pendidikan Matematika yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam mengurus surat-surat dan mempersiapkan segala sesuatu yang peneliti butuhkan selama proses skripsi ini.
6. Drs. Munjid Nur Alamsyah selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 5 Yogyakarta yang telah memberikan ijin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
7. Bapak Spto Nugroho, M.Pd. selaku guru matematika SMA Negeri 5 Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan dan ijin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
8. Segenap Dosen dan seluruh staf sekretariat Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sanata Dharma.
9. Papa dan mama serta adik-adikku terima kasih atas doa, kebersamaan, dukungan, dan dorongan untuk segera menyelesaikan skripsi.
10. Fendy Davinanda yang selalu mendukungku selama proses skripsi ini. Terima kasih atas segala doa, dukungan dan nasehat yang diberikan kepada peneliti.
11. Eva Wibowo teman seperjuanganku selama proses skripsi dan pendadaran. Terima kasih atas kebersamaannya selama ini. Terima kasih pula atas bantuan tenaga, waktu dan dukungannya.
12. Grani, Kunti, Dona, Uly, Mega, dan Dida terima kasih teman atas dukungan dan bantuannya.
13. Teman kosku Bekti, terima kasih telah membantu dan mendukung peneliti selama proses skripsi ini.

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

14. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Saran dan kritik selalu penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dan perkembangan pendidikan dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 28 Oktober 2010

Penulis,



Devy Eganinta Tarigan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	viii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	x
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Batasan Istilah .....	6
E. Manfaat Penelitian.....	8
F. Sistematika Penulisan .....	9
<b>BAB II   LANDASAN TEORI</b>	
A. Kajian Teoritik .....	11
1. Hakikat Matematika.....	11
2. Pembelajaran Matematika.....	13
3. Metode Inkuiri .....	14

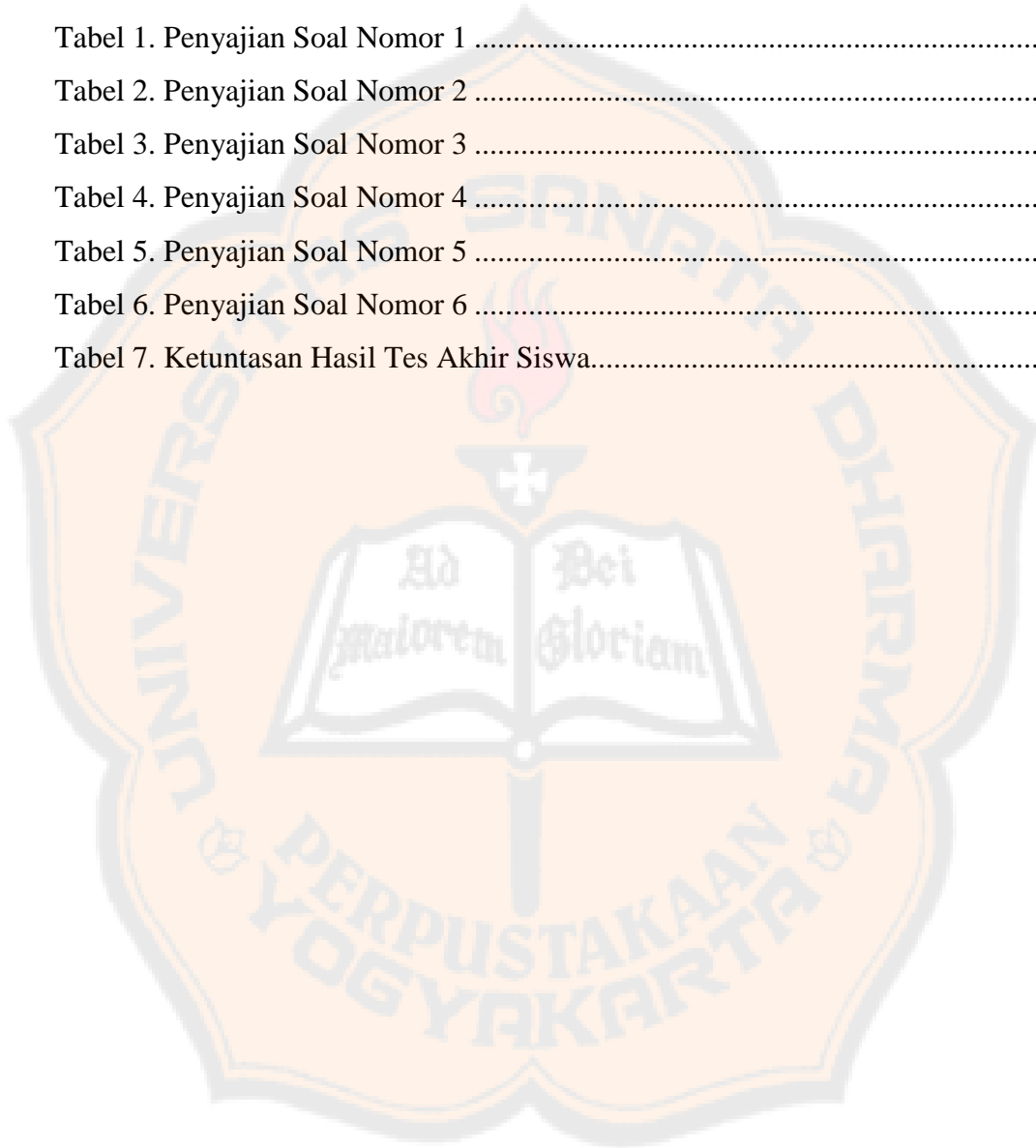
## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Hasil Belajar.....	17
5. Hakikat Efektivitas Pembelajaran Matematika.....	19
6. Pokok Bahasan Aturan Perkalian dan Permutasi.....	21
B. Kerangka Berpikir.....	67
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
A. Jenis Penelitian.....	70
B. Subyek.....	70
C. Waktu dan Tempat Penelitian.....	70
D. Metode Pengumpulan Data.....	71
E. Instrumen Penelitian.....	72
F. Analisis Data.....	73
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran.....	75
B. Hasil Belajar Siswa.....	107
C. Keefektifan Penerapan Metode Inkuiri.....	189
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	193
B. Saran.....	198
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	199
<b>LAMPIRAN</b> .....	201



**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Penyajian Soal Nomor 1 .....	168
Tabel 2. Penyajian Soal Nomor 2 .....	170
Tabel 3. Penyajian Soal Nomor 3 .....	173
Tabel 4. Penyajian Soal Nomor 4 .....	175
Tabel 5. Penyajian Soal Nomor 5 .....	177
Tabel 6. Penyajian Soal Nomor 6 .....	179
Tabel 7. Ketuntasan Hasil Tes Akhir Siswa.....	189



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Siswa memenuliskan jawabannya ke depan kelas .....	77
Gambar 2. Siswa berusaha menjelaskan jawabannya ke depan kelas .....	80
Gambar 3. Siswa menuliskan jawaban dari masalah 2 dan menjelaskannya .....	82
Gambar 4. Siswa berusaha menjelaskan jawabannya kepada peneliti .....	84
Gambar 5. Siswa menuliskan jawaban dan Peneliti memberikan arahan .....	93
Gambar 6. Siswa menuliskan susunan huruf dari kata “BUKU” .....	95
Gambar 7. Siswa menuliskan susunan huruf dari kata “MAMA” .....	97
Gambar 8. Jawaban siswa pada permutasi siklis masalah 2 .....	101
Gambar 9. Siswa menjelaskan jawabannya mengenai diagram melingkar .....	102
Gambar 10. Suasana kelas pada saat tes akhir .....	103
Gambar 11. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 1 .....	103
Gambar 12. Jawaban Subjek Penelitian 2 Pada Soal Nomor 1.....	105
Gambar 13. Jawaban Subjek Penelitian 3 Pada Soal Nomor 1.....	106
Gambar 14. Jawaban Subjek Penelitian 4 Pada Soal Nomor 1.....	108
Gambar 15. Jawaban Subjek Penelitian 5 Pada Soal Nomor 1.....	109
Gambar 16. Jawaban Subjek Penelitian 6 Pada Soal Nomor 1.....	110
Gambar 17. Jawaban Subjek Penelitian 7 Pada Soal Nomor 1.....	112
Gambar 18. Jawaban Subjek Penelitian 8 Pada Soal Nomor 1.....	113
Gambar 19. Jawaban Subjek Penelitian 9 Pada Soal Nomor 1.....	115
Gambar 20. Jawaban Subjek Penelitian 1 Pada Soal Nomor 2.....	116
Gambar 21. Jawaban Subjek Penelitian 2 Pada Soal Nomor 2.....	118
Gambar 22. Jawaban Subjek Penelitian 3 Pada Soal Nomor 2.....	120
Gambar 23. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 2.....	121
Gambar 24. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 2 .....	122
Gambar 25. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 2.....	124
Gambar 26. Jawaban Subjek Penelitian 7 pada Soal nomor 2 .....	126
Gambar 27. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 2.....	127

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 28. Jawaban Subjek Penelitian 9 pada Soal nomor 2.....	129
Gambar 29. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 3.....	130
Gambar 30. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 3.....	131
Gambar 31. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 3.....	132
Gambar 32. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 3.....	133
Gambar 33. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 3 .....	134
Gambar 34. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 3 .....	135
Gambar 35. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 3 .....	136
Gambar 36. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 4 .....	137
Gambar 37. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 4 .....	138
Gambar 38. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 4 .....	140
Gambar 39. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 4 .....	141
Gambar 40. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 4 .....	142
Gambar 41. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 4.....	143
Gambar 42. Jawaban Subjek Penelitian 7 pada Soal nomor 4 .....	144
Gambar 43. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 4 .....	145
Gambar 44. Jawaban Subjek Penelitian 9 pada Soal nomor 4.....	147
Gambar 45. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 5 .....	148
Gambar 46. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 5 .....	149
Gambar 47. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 5 .....	150
Gambar 48. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 5 .....	151
Gambar 49. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 5 .....	152
Gambar 50. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 5 .....	153
Gambar 51. Jawaban Subjek Penelitian 7 pada Soal nomor 5 .....	154
Gambar 52. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 5 .....	155
Gambar 53. Jawaban Subjek Penelitian 9 pada Soal nomor 5.....	156
Gambar 54. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 6.....	158
Gambar 55. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 6 .....	159
Gambar 56. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 6 .....	161
Gambar 57. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 6 .....	162
Gambar 58. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 6.....	164

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 59. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 6..... 165

Gambar 60. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 6 ..... 167



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. RPP Pokok Bahasan Aturan Perkalian .....	201
Lampiran 2. RPP Pokok Bahasan Permutasi Unsur Berbeda .....	213
Lampiran 3. RPP Pokok Bahasan Permutasi Unsur Sama.....	225
Lampiran 4. RPP Pokok Bahasan Permutasi Siklis .....	233
Lampiran 5. Lembar Kerja Siswa 1 .....	241
Lampiran 6. Lembar Kerja Siswa 2 .....	246
Lampiran 7. Lembar Kerja Siswa 3 .....	253
Lampiran 8. Lembar Kerja Siswa 4 .....	258
Lampiran 9. Kisi-Kisi Soal Tes Akhir Tes Hasil Belajar.....	264
Lampiran 10. Soal Tes Hasil Belajar .....	265
Lampiran 11. Kunci Jawaban Soal Tes.....	266
Lampiran 12. Surat-Surat Ijin Penelitian .....	270

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Mengajar adalah pekerjaan transformatif yang dilakukan oleh seorang guru atau oleh suatu tim dalam rangka mengoptimalkan pencapaian tingkat kematangan dan tujuan belajar anak didik (Gagne dalam Noehi Nasution, 1992). Kematangan belajar anak didik dapat terlihat dari hasil belajar siswa yang bersifat kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar yang bersifat kognitif pada umumnya terlihat pada prestasi belajar siswa atau pemahaman siswa terhadap suatu materi yang diberikan guru.

Pemahaman merupakan kemampuan untuk menangkap arti dari apa yang tersaji, kemampuan untuk menerjemahkan dari satu bentuk ke bentuk yang lain dalam kata-kata, angka, ataupun interpretasi berbentuk penjelasan, ringkasan, prediksi, dan hubungan sebab akibat (Bloom dalam Yohanes Nova, 2009). Pemahaman merupakan hasil dari kematangan kemampuan intelektual dan proses belajar yang dimulai sejak anak mampu merespon stimulus dari lingkungan yang dapat diperoleh dengan cara menerapkan pengetahuan yang didapat sebelumnya ke pengalaman atau situasi baru.

Menurut Piaget (dalam Baharuddin, 2007), pemahaman berkembang semakin dalam dan kuat apabila selalu diuji oleh berbagai

macam pengalaman baru. Pengetahuan tumbuh dan berkembang melalui pengalaman. Menurut Nurhadi (dalam Baharuddin, 2007), dalam proses belajar di kelas, siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah, menemukan suatu ide yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide. Guru tidak akan mampu memberikan semua pengetahuan kepada siswa karena banyaknya pengetahuan baru yang ada di sekeliling kita. Siswa harus mengkonstruksikan pengetahuan di benak mereka sendiri yang berarti siswa harus menemukan dan menginformasikan suatu informasi kompleks ke situasi lain melalui pengalaman yang telah dimilikinya. Dengan demikian pengetahuan baru yang dipelajari siswa dapat bertahan lama dan pikiran mereka.

Menurut Slavin (1994), dalam proses belajar dan pembelajaran siswa harus terlibat aktif dan siswa menjadi pusat kegiatan belajar dan pembelajaran di kelas. Dalam pembelajaran matematika, pengalaman belajar siswa nampak ketika siswa berfikir secara kritis untuk memecahkan suatu soal. Siswa tidak hanya sekedar menghafal dan menggunakan rumus saja. Guru dapat memfasilitasi proses ini dengan mengajar menggunakan cara-cara yang membuat sebuah informasi menjadi bermakna dan relevan bagi siswa. Untuk itu guru harus memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan atau mengaplikasikan ide-ide mereka sendiri.

Dalam proses belajar matematika, siswa perlu mengeksplorasi sebuah rumus agar siswa benar-benar memahami dari mana dan bagaimana rumus tersebut digunakan dalam pemecahan soal. Ketika siswa

mengeksplorasi sebuah rumus, siswa belajar untuk mengkonstruksi pengalaman atau pengetahuan yang lama dengan persoalan baru. Proses konstruksi yang dilakukan oleh siswa akan meningkatkan daya ingat siswa sehingga siswa tidak akan mudah melupakan pengetahuan-pengetahuan yang lama. Proses belajar dan pembelajaran yang demikian sangat diharapkan agar siswa belajar untuk berfikir kritis. Dengan berfikir kritis siswa cenderung tidak merasa kesulitan ketika menghadapi permasalahan baru.

Pada kenyataannya, proses belajar dan pembelajaran yang terjadi belum semua berpusat pada siswa. Dari pengamatan di lapangan pada waktu penulis melakukan Praktek Pengalaman Lapangan di SMA Negeri 5 Yogyakarta tahun ajaran 2009/ 2010, siswa cenderung pasif dan guru selalu memberikan suatu informasi secara langsung, dalam arti siswa hanya menerima dan mengaplikasikan rumus tanpa tau dari mana asalnya dan mengapa menggunakan rumus tersebut. Hal tersebut nampak ketika siswa mengerjakan soal dan tidak bisa menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal yang ditulisnya. Siswa hanya mampu menggunakan rumus yang ada dan terlebih lagi menghafalkan contoh-contoh soal. Pemahaman yang dimiliki siswa merupakan hasil mengajar guru yang bersifat konvensional.

Proses mengajar guru yang bersifat konvensional dimulai dengan memberikan rumus, contoh soal dan siswa mengerjakan. Dalam penyelesaian soal, siswa umumnya hanya meniru contoh soal dan ketika menghadapi soal baru, siswa akan merasa kesulitan. Proses mengajar



konvensional cenderung membuat siswa pasif, kurang menggunakan kemampuan berfikir kritis karena hanya mengacu pada rumus yang telah dihafal. Waktu yang singkat dan materi yang banyak pada umumnya dijadikan alasan para guru untuk tidak melibatkan siswa secara aktif.

Salah satu metode alternatif pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa adalah metode inkuiri. Dengan metode inkuiri, siswa diajak untuk berfikir kritis dan ilmiah. Hal ini sesuai dengan konsep dari metode inkuiri yang merupakan metode pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berpikir ilmiah pada diri siswa, sehingga dalam proses pembelajaran siswa lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kreatifitas dalam pemecahan masalah (Segala, 2004). Proses inkuiri dapat dilakukan siswa melalui beberapa langkah yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data dan membuat kesimpulan.

Dalam pembelajaran matematika untuk pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi dibutuhkan pemahaman siswa yang tidak hanya sekedar menghafal rumus melainkan mengetahui dan paham asal rumus dan alasan rumus tersebut digunakan. Siswa dapat belajar mengkonstruksi pengetahuannya ketika SMP dengan persoalan-persoalan baru yang berkaitan dengan aturan perkalian dan permutasi. Proses konstruksi dalam pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi dapat tercermin melalui metode pembelajaran inkuiri. Melalui metode inkuiri, siswa dapat mengkonstruksikan pengetahuannya tentang diagram pohon ke aturan

perkalian. Selanjutnya siswa dapat menemukan suatu rumus permutasi melalui konsep aturan perkalian dan faktorial. Adanya keterkaitan suatu aturan dengan aturan lain akan membantu siswa untuk berfikir kritis.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui dan meneliti bagaimana hasil belajar yang dicapai oleh siswa dalam pembelajaran matematika dengan metode inkuiri pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dan pembatasan masalah di atas, maka dapat merumuskan dalam beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah pembelajaran matematika dengan metode inkuiri pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi di kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta?
2. Hasil-hasil belajar apa saja yang dicapai oleh siswa dalam pembelajaran matematika dengan metode inkuiri pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi di kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta?
3. Bagaimana keefektifan metode pembelajaran Inkuiri terhadap hasil belajar siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta tahun ajaran 2010/ 2011?

### C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan masalah yang akan diteliti, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan langkah-langkah pembelajaran inkuiri pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi pada siswa kelas XI IPA 4 di SMA Negeri 5 Yogyakarta.
2. Mengetahui hasil-hasil belajar yang dicapai oleh siswa dalam pembelajaran matematika dengan metode inkuiri pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi di kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta.
3. Mengetahui keefektifan metode pembelajaran Inkuiri terhadap hasil belajar siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta tahun ajaran 2010/ 2011.

### D. Batasan Istilah

1. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika adalah suatu proses atau kegiatan guru mata pelajaran matematika dalam mengajarkan matematika kepada para peserta didiknya, yang di dalamnya terkandung upaya guru untuk menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan peserta didik tentang matematika yang amat beragam agar terjadi interaksi antara guru dengan peserta didik serta

antara peserta didik dengan peserta didik dalam mempelajari matematika tersebut (Amin Suyitno, 2004:2).

## 2. Metode Inkuiri

Metode inkuiri merupakan metode pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah pada diri siswa, sehingga dalam proses pembelajaran siswa lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah. Menurut Gulo seperti dikutip oleh Trianto (2007) menyatakan, bahwa inkuiri tidak hanya mengembangkan kemampuan intelektual tetapi seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional.

Inkuiri merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual (University of Washington dalam Trianto, 2007). Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi hasil dari menemukan sendiri. Guru harus senantiasa siap memberikan bantuan kepada siswa dalam melaksanakan interaksi, mengungkapkan argumentasi, mengumpulkan bukti, dan mengarahkan diskusi.

## 3. Hasil Belajar

Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil belajar matematika yang bersifat kognitif. Hasil belajar kognitif siswa dapat terlihat dari proses pembelajaran yang berlangsung dan dari hasil

tes. Hasil belajar yang akan diuraikan dalam penelitian ini berdasarkan indikator dalam pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi. Indikator yang peneliti gunakan merupakan pengembangan kompetensi dasar pada KTSP 2006 tentang menggunakan aturan perkalian, permutasi dan kombinasi dalam pemecahan masalah. Akan tetapi karena peneliti hanya meneliti pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi, maka peneliti hanya mengembangkan indikator yang berkaitan dengan aturan perkalian dan permutasi. Berikut adalah indikator dalam pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi yang dikembangkan oleh peneliti:

- a. Siswa dapat menemukan aturan perkalian
- b. Siswa dapat menyusun aturan perkalian
- c. Siswa dapat menerapkan aturan perkalian dalam pemecahan masalah
- d. Siswa dapat menemukan aturan permutasi
- e. Siswa dapat menyusun aturan permutasi
- f. Siswa dapat menerapkan aturan permutasi dalam pemecahan masalah.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan masukan bagi guru matematika dalam memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan kondisi siswa dan dapat meningkatkan tingkat pemahaman siswa.

2. Meningkatkan kualitas pembelajaran di SMA Negeri 5 Yogyakarta khususnya pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Secara garis besar sistematika penulisan skripsi ini terbagi menjadi 3 bagian, yaitu bagian awal, bagian isi dan bagian akhir yang masing-masing diuraikan sebagai berikut.

1. Bagian awal skripsi.

Berisi judul, abstrak, lembar pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran.

2. Bagian isi skripsi

**Bab I Pendahuluan**

Berisi latar belakang masalah, permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

**Bab II Landasan Teori dan Hipotesis**

Berisi uraian teoritis, atau teori-teori yang mendasari pemecahan tentang masalah-masalah yang berhubungan dengan judul skripsi.

**Bab III Metode Penelitian**

Berisi tentang subjek penelitian, waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, dan metode analisis data.

**Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan**

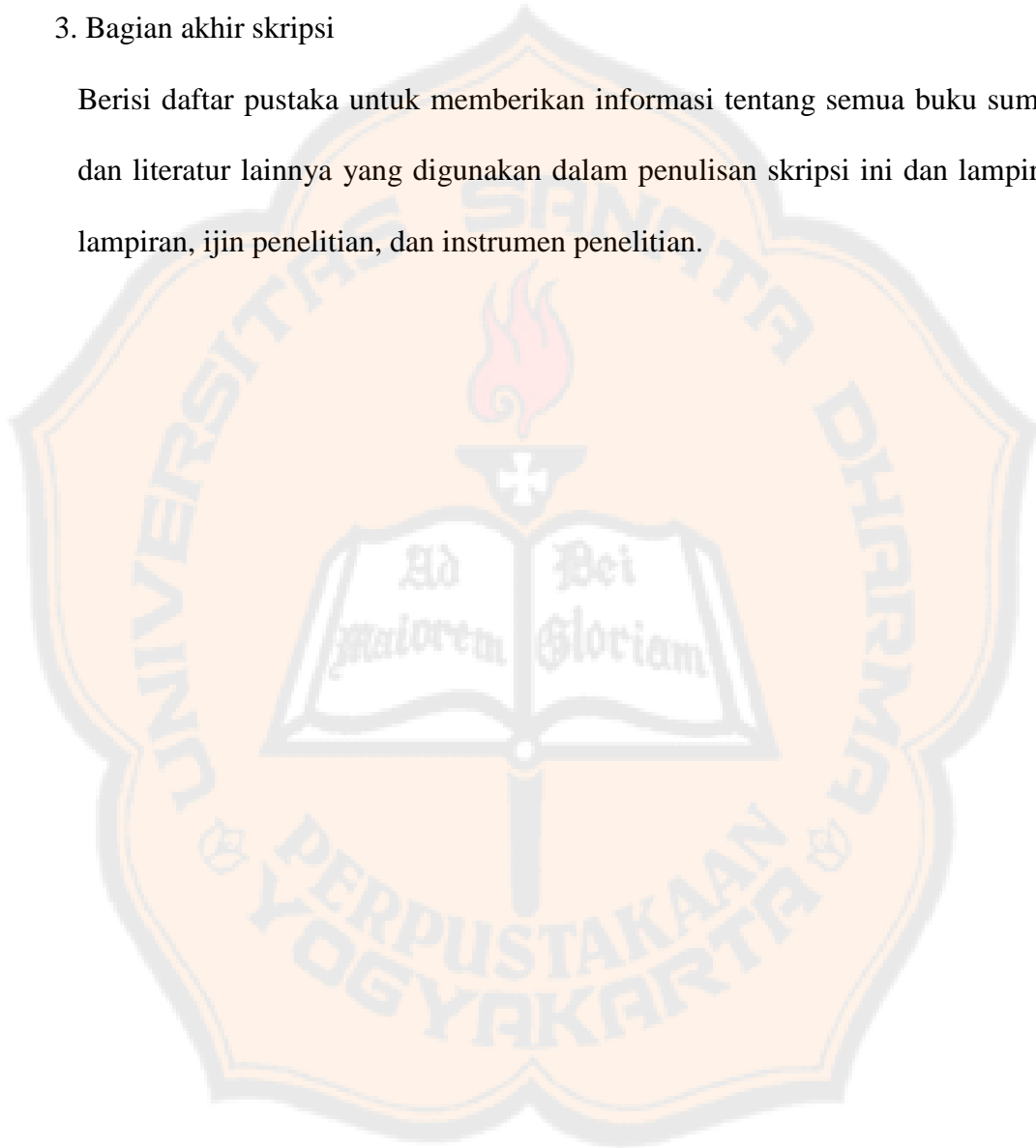
Berisi semua hasil penelitian dan pembahasannya.

Bab V Penutup

Berisi simpulan dan saran-saran.

3. Bagian akhir skripsi

Berisi daftar pustaka untuk memberikan informasi tentang semua buku sumber dan literatur lainnya yang digunakan dalam penulisan skripsi ini dan lampiran-lampiran, ijin penelitian, dan instrumen penelitian.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Kajian Teoritik

##### a. Hakikat Matematika

Matematika berasal dari bahasa latin *manthanein* atau *mathema* yang berarti belajar atau hal yang dipelajari. Matematika dalam bahasa Belanda disebut *wiskunde* atau ilmu pasti, yang kesemuanya berkaitan dengan penalaran. Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten (Adelyna Rosita, 2007)

Namun demikian, pembelajaran dan pemahaman konsep dapat diawali secara induktif melalui pengalaman peristiwa nyata atau intuisi. Proses induktif-deduktif dapat digunakan untuk mempelajari konsep matematika. Kegiatan dapat dimulai dengan beberapa contoh atau fakta yang teramati, membuat daftar sifat yang muncul (sebagai gejala), memperkirakan hasil baru yang diharapkan, yang kemudian dibuktikan secara deduktif. Dengan demikian, cara belajar induktif dan deduktif dapat digunakan dan sama-sama berperan penting dalam mempelajari matematika. Penerapan cara kerja matematika



diharapkan dapat membentuk sikap kritis, kreatif, jujur, dan komunikatif pada siswa (Depdiknas, 2004:5).

Menurut Gagne seperti dikutip oleh Herman Hudojo (2005), secara garis besar matematika memiliki objek kajian yang langsung sebagai berikut:

a. Fakta-fakta matematika

Fakta-fakta matematika adalah konvensi-konvensi (kesepakatan) dalam matematika yang dimasukkan untuk memperlancar pembicaraan-pembicaraan di dalam matematika, seperti lambang-lambang yang ada dalam matematika.

b. Keterampilan-keterampilan matematika

Keterampilan-keterampilan matematika adalah operasi-operasi dan prosedur-prosedur dalam matematika, yang masing-masing merupakan suatu proses untuk mencari (memperoleh) suatu hasil tertentu.

c. Konsep-konsep matematika

Konsep adalah suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk mengklasifikasikan apakah sesuatu objek tertentu merupakan contoh atau bukan contoh dari ide abstrak tersebut.

Suatu konsep yang berada dalam lingkup ilmu matematika disebut konsep matematika.

#### d. Prinsip-prinsip matematika

Prinsip adalah suatu pernyataan yang bernilai benar, yang memuat dua konsep atau lebih dan menyatakan hubungan antara konsep-konsep tersebut. Jadi matematika merupakan ilmu pengetahuan yang bersifat abstrak, diperoleh dengan penalaran secara induktif dan deduktif, serta mempunyai cara berpikir matematika yang prosesnya melalui abstraksi dan generalisasi.

## **2. Pembelajaran Matematika.**

Pembelajaran matematika adalah suatu proses atau kegiatan guru mata pelajaran matematika dalam mengajarkan matematika kepada para peserta didiknya, yang di dalamnya terkandung upaya guru untuk menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat dan kebutuhan peserta didik tentang matematika yang amat beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dengan peserta didik serta antara peserta didik dengan peserta didik dalam mempelajari matematika tersebut (Amin Suyitno, 2004:2).

Pembelajaran matematika terdiri dari dua kata yaitu pembelajaran dan matematika. Pembelajaran adalah upaya menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat dan kebutuhan peserta didik yang beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dengan peserta didik serta antara peserta didik dengan peserta didik (Amin Suyitno, 2004:2). Menurut Amin

Suyitno (2004:51-52), banyak para ahli yang mendefinisikan tentang matematika. Diantaranya, adalah H. W Fowler (1958:736) yang mendefinisikan bahwa "*Mathematics is the abstract science of space and number*". Tetapi, dalam ensiklopedi Amerika (1995:288), dituliskan bahwa "*It is difficult to give a precise definition of mathematics to which all mathematicians would agree*".

### 3. Pendekatan Pemecahan Masalah Menurut Polya

Pemecahan masalah merupakan bagian dari matematika yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang bersifat tidak rutin. Melalui kegiatan ini aspek-aspek kemampuan matematik penting seperti penerapan aturan pada penemuan pola, penggeneralisasian, komunikasi matematik, dan lain-lain dapat dikembangkan secara lebih baik (Aan dalam <http://Aanchoto.com/2010/10/2-pendekatan-pemecahan-masalah-matematika>)

Menurut Polya (dalam <http://Aanchoto.com/2010/10/2-pendekatan-pemecahan-masalah-matematika>), pemecahan masalah memuat empat langkah fase penyelesaian, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan.

#### 4. Metode Inkuiri

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris "*inquiry*" yang dapat diartikan sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukan. Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang dapat mengarahkan pada kegiatan penyelidikan terhadap obyek pertanyaan. Dengan kata lain inkuiri adalah sebuah metode pengajaran yang berpusat pada siswa yang mendorong siswa untuk menyelidiki masalah dan menemukan informasi baru.

Metode inkuiri merupakan metode pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah pada diri siswa, sehingga dalam proses pembelajaran siswa lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah. Menurut Gulo seperti dikutip oleh Trianto (2007) menyatakan, bahwa inkuiri tidak hanya mengembangkan kemampuan intelektual tetapi seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional.

Inkuiri merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi hasil dari menemukan sendiri. Guru harus senantiasa siap memberikan bantuan kepada siswa dalam melaksanakan interaksi, mengungkapkan argumentasi, mengumpulkan bukti, dan mengarahkan diskusi.

Gulo (dalam Trianto, 2007) menyatakan, bahwa kemampuan yang diperlukan untuk melaksanakan pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut:

a. Mengajukan pertanyaan atau permasalahan.

Kegiatan inkuiri dimulai ketika pertanyaan atau permasalahan diajukan. Pertanyaan-pertanyaan yang menjadi fokus kegiatan inkuiri harus dapat mengarahkan siswa pada penentuan cara kerja yang tepat serta asumsi mengenai kesimpulan yang akan diperoleh. Pertanyaan yang menjadi pangkal kegiatan inkuiri sangat penting bagi siswa yang belum berpengalaman dalam belajar secara mandiri.

b. Merumuskan hipotesis.

Hipotesis adalah jawaban sementara atas pertanyaan atau solusi permasalahan yang dapat diuji dengan data. Untuk memudahkan proses ini, guru menanyakan kepada siswa gagasan hipotesis yang mungkin. Dari semua gagasan yang ada, dipilih salah satu hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang diberikan.

c. Mengumpulkan data.

Hipotesis digunakan untuk menuntun proses pengumpulan data.

d. Analisis data.

Siswa bertanggung jawab menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Setelah memperoleh kesimpulan dari data percobaan, siswa dapat menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Bila ternyata hipotesis itu salah atau ditolak maka siswa harus dapat menjelaskan sesuai dengan proses inkuiri yang telah dilakukannya.

e. Membuat kesimpulan.

Langkah penutup dari pembelajaran inkuiri adalah membuat kesimpulan sementara berdasarkan data yang diperoleh siswa.

Langkah metode inkuiri dalam penelitian ini mengadopsi langkah pemecahan masalah menurut Polya, yaitu:

- a. Mengajukan pertanyaan/ memahami masalah.
- b. Merencanakan pemecahan masalah.
- c. Mengumpulkan data.
- d. Menganalisis data.
- e. Membuat kesimpulan.

## 5. Hasil Belajar

Hasil belajar Menurut Sudjana (Retna, 2007: 11) adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor dari dalam diri siswa dan faktor yang

datang dari luar diri siswa. Hal-hal yang bersifat internal meliputi pemahaman (kognitif) dan sikap (afektif) dan perubahan tersebut tidak dapat langsung diamati. Sedangkan hal-hal yang bersifat eksternal meliputi perubahan pada (psikomotorik) dan perubahan tersebut dapat langsung diamati.

Menurut Bloom dalam R. Soedjadi (Retna, 2007), hasil belajar aspek kognitif meliputi semua kemampuan berpikir, kemampuan mental dalam mengolah informasi (kemampuan intelektual). Hasil belajar dari aspek kognitif berhubungan dengan semua hal mengenai nilai dan sikap. Sedangkan hasil belajar dari aspek psikomotorik berhubungan dengan semua keterampilan psikomotor siswa.

Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil belajar matematika yang bersifat kognitif. Hasil belajar kognitif siswa dapat terlihat dari proses pembelajaran yang berlangsung dan dari hasil tes. Hasil belajar yang akan diuraikan dalam penelitian ini berdasarkan indikator dalam pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi. Indikator yang peneliti gunakan merupakan pengembangan kompetensi dasar pada KTSP 2006 tentang menggunakan aturan perkalian, permutasi dan kombinasi dalam pemecahan masalah. Akan tetapi karena peneliti hanya meneliti pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi, maka peneliti hanya mengembangkan indikator yang berkaitan dengan aturan perkalian

dan permutasi. Berikut adalah indikator dalam pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi yang dikembangkan oleh peneliti:

- a. Siswa dapat menemukan aturan perkalian
- b. Siswa dapat menyusun aturan perkalian
- c. Siswa dapat menerapkan aturan perkalian dalam pemecahan masalah
- d. Siswa dapat menemukan aturan permutasi
- e. Siswa dapat menyusun aturan permutasi
- f. Siswa dapat menerapkan aturan permutasi dalam pemecahan masalah.

Hasil belajar kognitif siswa berdasarkan beberapa indikator di atas, dapat terlihat dari proses pembelajaran di kelas dan dari hasil tes siswa. Pada proses pembelajaran di kelas diharapkan hasil belajar yang muncul yaitu siswa dapat menemukan dan menyusun aturan perkalian dan permutasi. Sedangkan penerapan aturan perkalian dan permutasi dapat terlihat ketika siswa mengerjakan soal mengenai aturan perkalian dan permutasi. Dalam penelitian ini, kegiatan tersebut dinyatakan dalam kegiatan tes akhir siswa.

## **6. Hakikat Efektivitas Pembelajaran Matematika**

Menurut Starawaji (dalam <http://starawaji.wordpress.com/2009/05/01/pengertian-efektivitas/>), efektivitas adalah pengaruh yang ditimbulkan atau disebabkan oleh adanya suatu kegiatan tertentu untuk mengetahui sejauh mana tingkat keberhasilan yang



dicapai dalam setiap tindakan yang dilakukan. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti mempunyai nilai efektif, pengaruh atau akibat, bisa diartikan sebagai kegiatan yang bisa memberikan hasil yang memuaskan, dapat dikatakan juga bahwa efektivitas merupakan keterkaitan antara tujuan dan hasil yang dicapai. Menurut Suryobroto (dalam <http://tips-belajar-internet.blogspot.com/2009/08/efektivitas-pembelajaran-matematika.html>), pembelajaran yang efektif apabila siswa secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian dan penentuan informasi (pengetahuan). Siswa tidak hanya pasif menerima pengetahuan yang diberikan guru. Hasil belajar ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa saja, tetapi juga meningkatkan keterampilan berfikir siswa dalam mempelajari materi. Keefektifan pembelajaran yang dimaksud di sini adalah sejauh mana pembelajaran matematika berhasil menjadikan siswa mencapai tujuan pembelajaran yang dapat dilihat dari ketuntasan belajar.

Untuk melihat keberhasilan guru dalam mengajar, Suryosubroto (dalam <http://tips-belajar-internet.blogspot.com/2009/08/efektivitas-pembelajaran-matematika.html>) mengemukakan bahwa: "efektifitas guru mengajar nyata dapat dilihat dari keberhasilan siswa dalam menguasai apa yang diajarkan guru itu."

Adapun indikator yang dapat dilihat untuk menentukan apakah pembelajaran itu berhasil atau tidak dapat dilihat dari dua segi yaitu:

- a. Mengajar guru, menyangkut sejauh mana tujuan pembelajaran yang direncanakan tercapai.
- b. Belajar siswa, mengungkapkan sejauh mana tujuan pembelajaran yang ingin tercapai melalui kegiatan belajar mengajar atau yang sering disebut dengan ketuntasan belajar dilakukan dengan tes evaluasi

Dari uraian di atas dan keterbatasan peneliti maka yang menjadi indikator keefektifan pembelajaran matematika pada penelitian ini hanya ditinjau dari aspek ketuntasan belajar siswa. Berdasarkan Badan Standar Nasional Pendidikan dalam panduan penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan jenjang pendidikan dasar dan menengah, kriteria ideal ketuntasan untuk masing-masing indikator yaitu 75%. Satuan pendidikan harus menentukan kriteria ketuntasan minimal dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan rata-rata peserta didik, kompleksitas kompetensi, serta kemampuan sumber daya pendukung dalam penyelenggaraan pembelajaran. Sedangkan standar kelulusan minimal di SMA Negeri 5 Yogyakarta untuk mata pelajaran matematika pada kelas XI IPA yaitu 70. Jadi dalam penelitian ini siswa dikatakan tuntas apabila siswa mencapai skor 70% ke atas.

## 7. Pokok Bahasan Aturan Perkalian dan Permutasi

### a. Aturan Perkalian

*Masalah 1:*

Tono mempunyai 3 buah baju berwarna putih, coklat, dan batik. Ia juga memiliki 2 buah celana warna hitam dan putih yang berbeda. Ada berapa pasang baju dan celana dapat dipakai dengan pasangan yang berbeda?

Penyelesaian:

1) Pengajuan pertanyaan

Ada berapa pasang baju dan celana dapat dipakai dengan pasangan yang berbeda?

2) Merencanakan pemecahan masalah

Jika menggunakan diagram pohon ada berapa pasang baju dan celana?

3) Pengumpulan data

a) Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

- i. Jumlah baju yang tersedia ada 3 yaitu baju berwarna putih, coklat dan batik.
- ii. Celana yang tersedia ada 2 yaitu warna hitam dan putih.

b) Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

Banyaknya pasangan baju dan celana yang dapat dipasangkan.

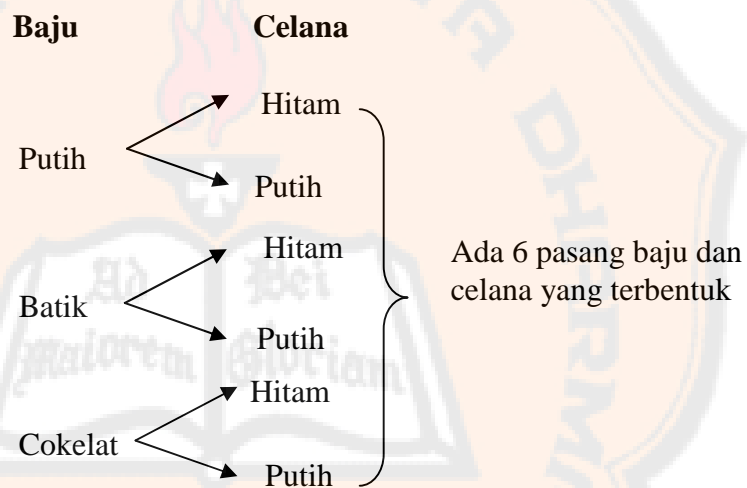
4) Analisis data

- a) Jika kita memilih sebuah celana terlebih dahulu maka ada berapa baju yang mungkin dapat dipasangkan dengan celana tersebut?

Ada 3 baju yaitu putih, batik dan cokelat.

- b) Untuk setiap baju dapat dipasangkan dengan 2 celana.

Sebaliknya untuk setiap celana dapat dipasangkan dengan 3 baju yang tersedia.



5) Kesimpulan

- a) Pasangan baju dan celana apa saja yang dapat terbentuk?
- i. Putih – Hitam
  - ii. Putih – Putih
  - iii. Batik – Hitam
  - iv. Batik – Putih
  - v. Cokelat – Hitam
  - vi. Cokelat – Putih

- b) Perhatikan pola diagram pohon! Setiap baju dapat dipasangkan dengan berapa celana?

2 celana

- c) Jika ada 3 baju yang tersedia maka ada berapa pasang baju dan celana yang diperoleh?

Baju                      Celana  
3      x              2      = 6 pasang baju dan celana yang terbentuk

*Masalah 2:*

Misalkan, dari 5 orang siswa, yaitu Algi, Bianda, Cahyadi, Doni, dan Eli akan dipilih untuk menjadi ketua kelas, sekretaris, dan bendahara. Berapa banyak cara 3 orang dipilih menjadi pengurus kelas?

Penyelesaian:

- 1) Pengajuan pertanyaan

Berapa banyak cara 3 orang dipilih menjadi pengurus kelas?

- 2) Merencanakan pemecahan masalah

Jika menggunakan diagram pohon, ada berapa cara memilih pengurus kelas?

- 3) Pengumpulan data

- a) Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

- i. Ada 5 siswa yang akan dicalonkan menjadi ketua, sekretaris dan bendahara.
- ii. Ada 3 jabatan yang tersedia yaitu ketua, sekretaris dan bendahara.
- iii. Setiap siswa tidak boleh merangkap jabatan pengurus kelas.

b) Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

Banyak cara siswa dipilih menjadi pengurus kelas.

4) Analisis data

a) Dari berapa siswa posisi ketua kelas dapat dipilih?

Posisi ketua kelas dapat dipilih dari 5 orang, yaitu Algi (A), Bianda (B), Cahyadi (C), Doni (D), dan Eli (E). Jadi posisi ketua kelas dapat dipilih dengan 5 cara.

b) Jika salah seorang ketua kelas telah terpilih, maka ada berapa siswa yang mungkin dipilih menjadi sekretaris?

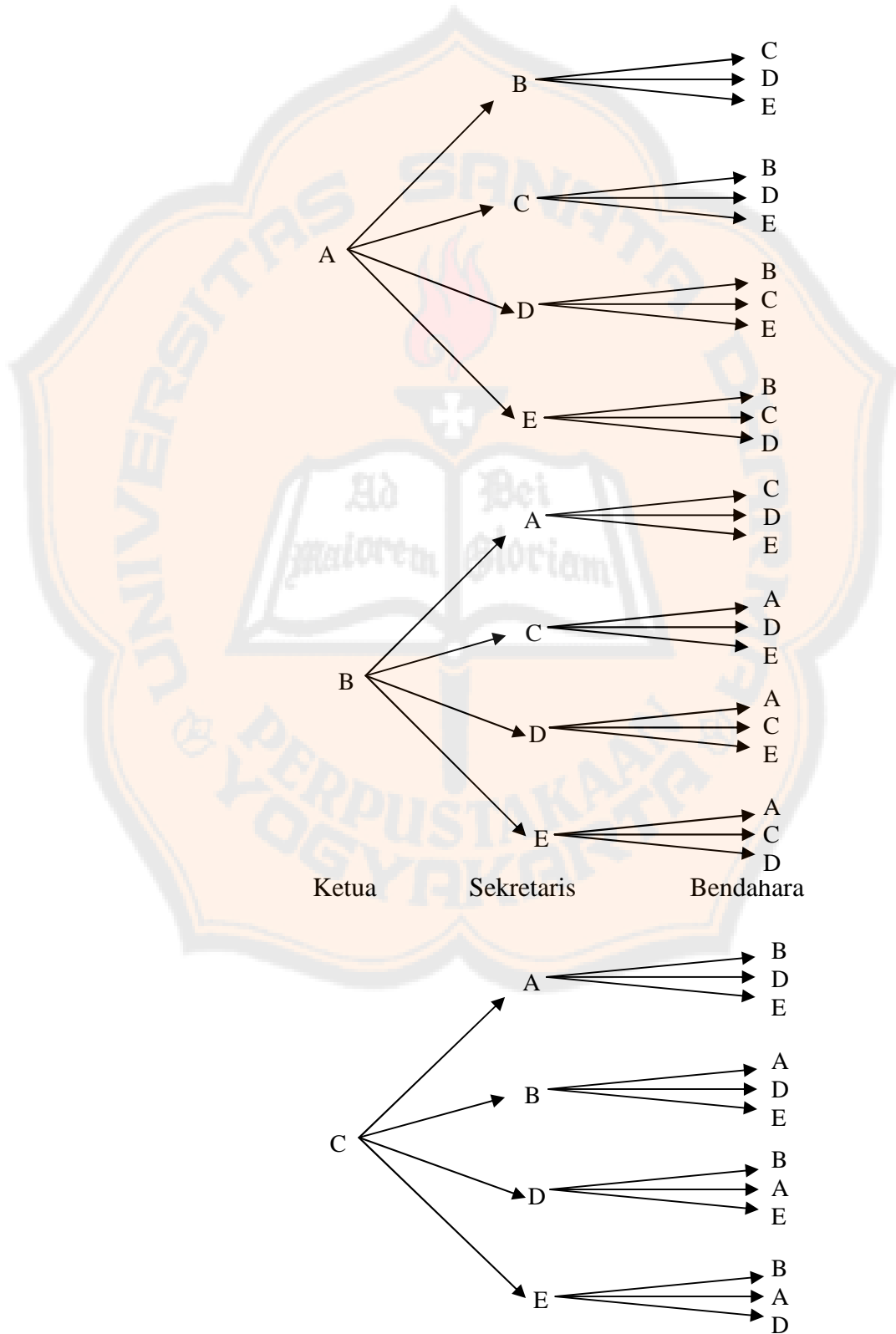
Jika posisi ketua kelas sudah terisi oleh seseorang maka posisi sekretaris hanya dapat dipilih dari 4 orang yang belum terpilih menjadi pengurus kelas. Jadi, posisi sekretaris dapat dipilih dengan 4 cara.

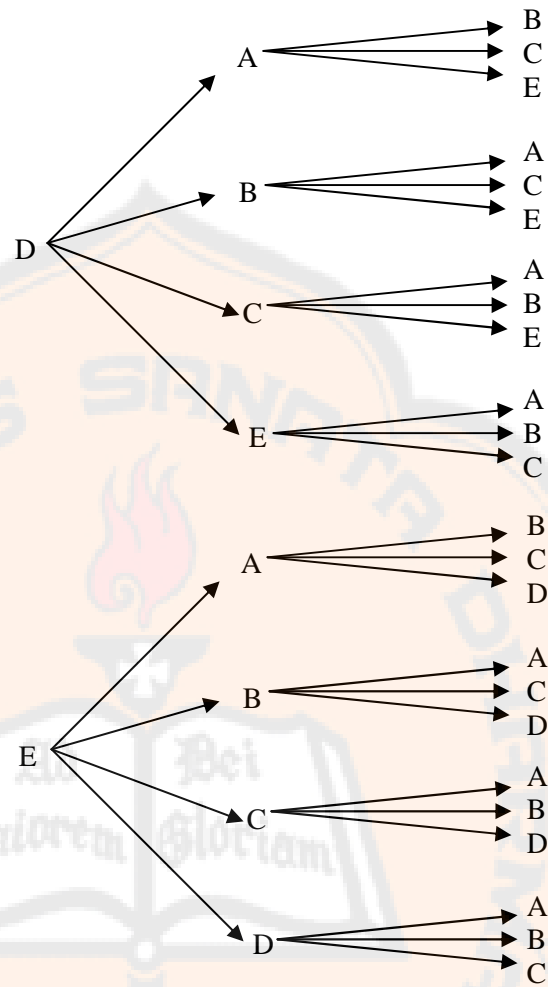
c) Jika ketua dan sekretaris telah terpilih, maka ada berapa siswa yang dapat dipilih menjadi bendahara?

Jika posisi ketua kelas dan sekretaris sudah terisi maka posisi bendahara hanya ada 3 pilihan, yaitu dijabat oleh

orang yang belum terpilih menjadi pengurus kelas. Jadi, posisi bendahara dapat dipilih dengan 3 cara.

d) Ketua                      Sekretaris                      Bendahara

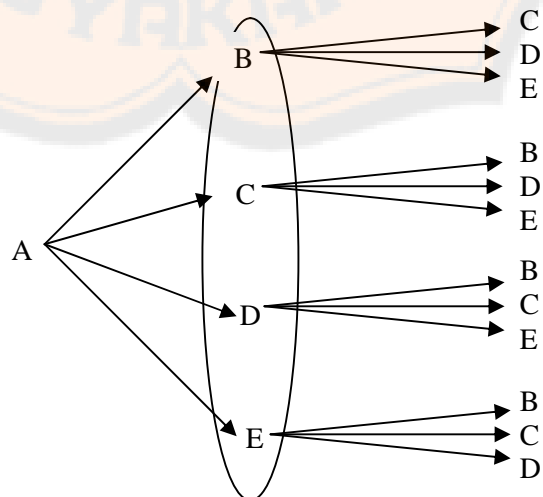




5) Kesimpulan

a) Perhatikan diagram pohon berikut!

Ketua                      Sekretaris                      Bendahara



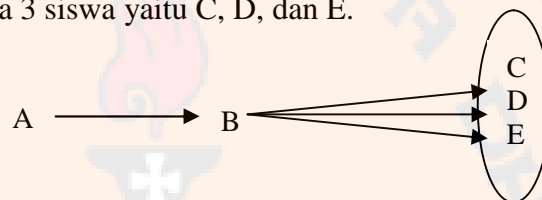


Jika Algi (A) terpilih menjadi ketua, maka ada berapa siswa yang mungkin untuk menjadi sekretaris?

Ada 4 siswa yaitu B, C, D, dan E.

Jika Algi (A) terpilih menjadi ketua, kemudian Bianda (B) menjadi sekretaris, maka berapa siswa yang mungkin untuk menjadi bendahara?

Ada 3 siswa yaitu C, D, dan E.



b) Jadi banyak cara memilih 3 pengurus kelas ada:

Ketua	Sekretaris	Bendahara	
5	x	4	x
		3	= 60 cara memilih

pengurus

*Masalah 3:*

Berapa banyak susunan bilangan ribuan yang bernilai ganjil yang dapat disusun dari angka 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 tanpa ada perulangan.

Penyelesaian:

- 1) Pengajuan pertanyaan

Berapa banyak susunan bilangan ribuan yang bernilai ganjil yang dapat disusun dari angka 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 tanpa ada perulangan

2) Merencanakan pemecahan masalah

Jika menggunakan diagram pohon, berapa banyak susunan bilangan yang terbentuk?

3) Pengumpulan data

a) Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

- i. Ada 6 angka yang tersedia untuk menyusun bilangan ribuan.
- ii. Bilangan ribuan tersusun dari empat angka.
- iii. Tidak boleh ada angka yang berulang.
- iv. Bilangan ribuan yang terbentuk harus bernilai ganjil yaitu satuannya berupa angka 1, 3, atau 5.

b) Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

Banyak bilangan ribuan yang tersusun dari angka 1, 2, 3, 4, 5, dan 6.

4) Analisis data

- a) Jika akan membentuk bilangan ribuan yang bernilai ganjil, apa yang menjadikan ciri bilangan ribuan tersebut bernilai ganjil?

Satuan dari bilangan ribuan adalah bilangan ganjil.

- b) Dalam permasalahan di atas angka apa saja yang merupakan bilangan ganjil?

Angka yang merupakan bilangan ganjil adalah 1, 3, dan 5

- c) Ada berapa angka yang dapat menempati tempat satuan?

Ada tiga angka.

Ribuan	Ratusan	Puluhan	Satuan
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3

- d) Tempat satuan harus berupa bilangan ganjil yaitu 1, 3, atau 5. Jika satuan ditempati oleh angka 1, maka angka berapa saja yang dapat menempati tempat ribuan?

Angka yang dapat menempati tempat ribuan adalah 2, 3, 4, 5, dan 6.

- e) Jika tempat satuan harus diisi oleh angka 1, 3, atau 5 maka berapa angka yang dapat menempati tempat ribuan?

Angka yang dapat menempati tempat ribuan ada 5 angka.

Ribuan	Ratusan	Puluhan	Satuan
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3

- f) Jika tempat satuan harus berupa angka 1, 3, atau 5 dan tempat ribuan telah terisi, maka ada berapa angka yang dapat menempati tempat ratusan?

Angka yang dapat menempati tempat ratusan ada 4 angka.

Ribuan	Ratusan	Puluhan	Satuan
5	4	□	3

- g) Jika tempat ribuan dan ratusan terisi dan satuan harus berupa angka 1, 3, atau 5, maka ada berapa angka yang dapat menempati tempat puluhan?

Angka yang dapat menempati tempat puluhan ada 3 angka.

Ribuan	Ratusan	Puluhan	Satuan
5	4	3	3

5) Kesimpulan

- a) Jadi banyak susunan bilangan ribuan yang terbentuk ada:

Ribuan	Ratusan	Puluhan	Satuan	
5	4	3	3	= 180 bilangan
	x	x	x	
				ribuan

Masalah 4:

Berapa banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L, jika huruf pertama dimulai dengan huruf hidup (vokal) ?

Penyelesaian:

1) Pengajuan pertanyaan

Berapa banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L, jika huruf pertama dimulai dengan huruf hidup (vokal) ?

2) Merencanakan pemecahan masalah

Jika menggunakan diagram pohon, berapa banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L, jika huruf pertama dimulai dengan huruf hidup?

3) Pengumpulan data

a) Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

i. Huruf- huruf yang tersedia yaitu M, O, R, A, dan L. Jadi ada 5 huruf yang tersedia.

ii. Huruf pertama harus berupa huruf vokal yaitu A atau O.

b) Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

Banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L.

4) Analisis data

huruf I    huruf II    huruf III    huruf IV    huruf V






Ada berapa banyak huruf yang akan disusun?

Ada 5 huruf yang akan disusun yaitu M, O, R, A, dan L.

a) Huruf I harus diisi oleh huruf vokal yaitu O atau A. Ada 2 huruf yang mungkin menempati huruf I.

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	...	...	...	...

b) Jika huruf I telah diisi oleh huruf A atau O, berapa banyak huruf yang dapat menempati huruf II?

i. Ada 4 huruf karena dari 5 huruf yang tersedia telah digunakan 1 huruf untuk menempati huruf I.

ii. huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	...	...	...

c) Jika huruf I dan II telah terisi, maka ada berapa huruf yang mungkin menempati huruf III?

i. Ada 3 huruf yang dapat menempati huruf III. Dari 5 huruf yang tersedia telah dipakai 2 huruf untuk menempati huruf I dan II.

ii. huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	3	...	...

d) Jika huruf I, II dan III telah terisi, maka ada berapa huruf yang mungkin menempati huruf IV?

i. Ada 2 huruf yang dapat menempati tempat huruf IV

ii. huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	3	2	...

e) Jika huruf I, II, III dan IV telah terisi, maka ada berapa huruf yang mungkin menempati huruf V?

i. Ada 1 huruf yang tersisa yang dapat menempati tempat huruf V

ii. huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	3	2	1

5) Kesimpulan

a) Jadi banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L ada:

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	3	2	1

$$2 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 48 \text{ cara.}$$

**Kesimpulan:**

Dari keempat masalah di atas, dapat ditemukan pola aturan perkalian sebagai berikut:

i. Dari masalah 1:

Misalkan  $n_1$  adalah banyaknya cara memilih baju yang ada dan  $n_2$  adalah banyaknya cara memilih celana. Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk?

Baju            Celana

$$n_1 \quad \times \quad n_2$$

Jadi pasangan baju dan celana yang terbentuk adalah  $n_1 \times n_2$

ii. Masalah 2:

Misalkan  $n_1$  adalah banyaknya cara memilih ketua,  $n_2$  adalah banyaknya cara memilih sekretaris dan  $n_3$  adalah banyaknya memilih bendahara.. Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk dalam pemilihan 3 pengurus kelas dari lima calon pengurus?

Ketua		Sekretaris		Bendahara
$n_1$	x	$n_2$	x	$n_3$

Jadi banyak cara memilih pengurus kelas adalah  $n_1 \times n_2 \times n_3$

iii. Masalah 3:

Dalam menyusun angka membentuk bilangan ribuan, dimisalkan:

$n_1$  merupakan angka yang dapat menempati tempat ribuan yaitu

5.

$n_2$  merupakan angka yang dapat menempati tempat ratusan yaitu 4.

$n_3$  merupakan angka yang dapat menempati tempat puluhan yaitu 3.

$n_4$  merupakan angka yang dapat menempati tempat satuan yaitu

3.

Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk dalam penyusunan bilangan ribuan?



Banyaknya susunan bilangan ribuan yang terbentuk adalah

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4$$

iv. Masalah 4:

Menyusun huruf-huruf yang tersedia yaitu M, O, R, A, dan L.

Dimisalkan:

$n_1$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf I  
yaitu 2.

$n_2$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf II  
yaitu 4.

$n_3$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf III  
yaitu 3.

$n_4$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf IV  
yaitu 2.

$n_5$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf V  
yaitu 1.

Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk?

Banyaknya susunan huruf yang terbentuk adalah

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4 \times n_5$$

Secara umum dapat ditulis:

Jika terdapat  $k$  tempat yang tersedia dengan:

$n_1$  adalah banyaknya cara mengisi tempat I

$n_2$  adalah banyaknya cara mengisi tempat II

$n_3$  adalah banyaknya cara mengisi tempat III

:  
:

$n_k$  adalah banyaknya cara mengisi tempat ke  $k$

Maka banyaknya cara untuk mengisi  $n$  tempat yang tersedia (susunan) adalah  $n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4 \times \dots \times n_k$

## b. Permutasi

### 1). Permutasi dari unsur-unsur yang berbeda

*Masalah 1:*

Susunlah angka-angka 1, 2, dan 3 membentuk sebuah bilangan puluhan dengan syarat angka yang digunakan tidak boleh berulang! Hasil kegiatan tersebut dinamakan banyaknya permutasi, jelaskan apa yang dimaksud dengan permutasi!

*Penyelesaian:*

#### a) Pengajuan Pertanyaan

Susunlah angka-angka 1, 2, dan 3 membentuk sebuah bilangan puluhan dengan syarat angka yang digunakan tidak boleh berulang! Hasil kegiatan tersebut dinamakan banyaknya permutasi, jelaskan apa yang dimaksud dengan permutasi!

#### b) Merencanakan pemecahan masalah

Menyusun angka-angka dengan cara mendaftar.

- i. Bilangan puluhan yang dapat dibentuk dari angka 1, 2, dan 3 yaitu: 12, 21, 31, 13, 23, dan 32.
- ii. Permutasi adalah susunan yang dibentuk dari sekumpulan benda yang diambil seluruhnya atau sebagian dengan memperhatikan urutan.

c) Pengumpulan data

- i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada tiga angka yang tersedia yaitu 1, 2 dan 3.

- ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Susunan bilangan puluhan yang diperoleh dari angka 1, 2, dan 3 dan arti permutasi.

d) Analisis data

- i. Bilangan puluhan yang dapat dibentuk dari angka 1, 2, dan 3 yaitu:

12, 21, 31, 13, 23, dan 32.

- ii. Hasil susunan bilangan puluhan yang terbentuk dari angka 1, 2, dan 3 disebut permutasi.

- iii. Perhatikan bilangan puluhan 12 dan 21! Kedua bilangan puluhan tersebut terbentuk dari angka berapa saja?

Dari angka 1 dan 2.

- iv. Letak angka 1 pada bilangan 12 dan 21 berbeda. Apakah akan mempengaruhi nilai dari masing-masing bilangan puluhan tersebut?

Letak angka 1 mempengaruhi besarnya bilangan puluhan yang terbentuk. Pada bilangan 12, angka 1 menempati tempat puluhan yang artinya bernilai sepuluh. Sedangkan pada bilangan 21, angka 1 menempati tempat satuan yang artinya bernilai satu.

- v. Dari kegiatan menyusun bilangan puluhan tersebut, apakah perlu memperhatikan urutan angka yang akan disusun?

Perlu karena masing-masing angka mempunyai nilai yang berbeda tergantung letaknya yaitu pada tempat puluhan atau satuan.

- vi. Hasil susunan bilangan puluhan dapat dikatakan dengan banyaknya permutasi dari angka 1, 2, dan 3.

e) Kesimpulan

Permutasi: Susunan yang dibentuk dari sekumpulan benda yang diambil seluruhnya atau sebagian dengan memperhatikan urutan.

*Masalah 2:*

Tentukan banyaknya susunan huruf berbeda yang dapat diperoleh dari kata SMART !

*Penyelesaian:*

a) Pengajuan Pertanyaan

Tentukan banyaknya susunan huruf berbeda yang dapat diperoleh dari kata SMART !

b) Merencanakan pemecahan masalah

Jika pemecahan masalah menggunakan aturan perkalian, brapa banyak susunan huruf berbeda yang dapat dibentuk dari kata SMART!

c) Pengumpulan data

i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada 5 huruf yang tersedia yaitu S, M, A, R, dan T.

ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Banyaknya susunan huruf berbeda yang dapat diperoleh dari kata SMART. Dan dari aturan perkalian diharapkan dapat menentukan aturan permutasi.

d) Analisis data

i. Untuk menentukan banyaknya susunan huruf berbeda dari beberapa huruf yang tersedia, kita telah

mempelajarinya dengan menggunakan aturan perkalian. Dari pola aturan perkalian, kita akan belajar menentukan aturan permutasi pada suatu kejadian.

ii. huruf I      huruf II      huruf III      huruf IV      huruf V

...	...	...	...	...
-----	-----	-----	-----	-----

Berapa huruf yang dapat mengisi huruf pertama?

Oleh karena ada 5 huruf yang tersedia, maka ada 5 huruf yang mungkin untuk mengisi tempat huruf pertama.

huruf I      huruf II      huruf III      huruf IV      huruf V

5	...	...	...	...
---	-----	-----	-----	-----

iii. Dapatkah kalian mengisi berbagai kemungkinan untuk mengisi tempat huruf kedua sampai huruf kelima?

huruf I      huruf II      huruf III      huruf IV      huruf V

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

iv. Buatlah pola aturan perkalian dari permasalahan di atas!

Pola aturan perkalian yang terbentuk :

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

Jadi banyaknya susunan huruf yang terbentuk adalah

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

iv. Dari aturan perkalian yang diperoleh, kita akan belajar untuk menentukan aturan permutasi. Aturan permutasi identik dengan bentuk faktorial. Dapatkah kalian menyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

v. Aturan perkalian yang terbentuk:

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

vi. Nyatakan  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$  dalam faktorial!

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ sama artinya dengan } 5!$$

e) Kesimpulan

i.  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$

$$= 120$$

ii. Banyak susunan huruf yang berbeda yang dapat diperoleh dari kata SMART adalah 120 susunan huruf.

*Masalah 3:*

Dalam suatu kelas, terdapat 5 orang yang akan dipilih untuk menjadi ketua, wakil, sekretaris dan bendahara. Berapa banyak cara yang mungkin untuk memilih 4 orang menjadi pengurus kelas?

*Penyelesaian:*

a) Mengajukan pertanyaan

Berapa banyak cara yang mungkin untuk memilih 4 orang menjadi pengurus kelas?

b) Merencanakan pemecahan masalah

Pemecahan masalah menggunakan aturan perkalian.

c) Pengumpulan data

i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada 5 orang yang akan dipilih menjadi pengurus kelas jika dimisal kelima orang tersebut: A, B, C, D, dan E.

ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Banyak cara memilih 4 orang menjadi ketua, wakil, bendahara dan sekretaris.

d) Analisis data

i. ketua      wakil      sekretaris      bendahara





Berapa orang yang dapat menjadi ketua kelas?

Oleh karena ada 5 orang yang mungkin untuk menjadi ketua kelas, maka ada 5 orang yang mungkin untuk mengisi tempat/ kotak ketua.

ketua

wakil

sekretaris

bendahara

ii. Jika salah seorang siswa telah terpilih menjadi ketua, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi wakil?

Oleh karena setiap orang tidak boleh merangkap jabatan pengurus yang tersedia, maka ada 4 orang



yang mungkin terpilih menjadi wakil jika salah seorang ketua telah terpilih.

ketua	wakil	sekretaris	bendahara
5	4	...	...

iii. Jika telah terpilih ketua dan wakil, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi sekretaris?

Oleh karena setiap orang tidak boleh merangkap jabatan pengurus yang tersedia, maka ada 3 orang yang mungkin terpilih menjadi sekretaris jika ketua dan wakil telah terpilih.

ketua	wakil	sekretaris	bendahara
5	4	3	...

iv. Jika telah terpilih ketua, wakil dan sekretaris, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi bendahara?

Dari 5 orang calon yang ada, telah terpilih 3 orang untuk menjadi ketua, wakil dan sekretaris. Sehingga tinggal 2 orang yang belum mempunyai jabatan dan keduanya berkesempatan untuk menjadi bendahara.

ketua	wakil	sekretaris	bendahara
5	4	3	2

- v. Bagaimana aturan perkalian yang terbentuk dari soal ini?

$$5 \times 4 \times 3 \times 2$$

- vi. Ada berapa cara memilih 4 orang untuk menjadi pengurus kelas?

Ada 120 cara untuk memilih 4 orang menjadi pengurus kelas.

- vii. Dari aturan perkalian yang diperoleh, kita akan belajar untuk menentukan aturan permutasi. Aturan permutasi identik dengan bentuk faktorial. Dapatkah kalian menyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

- viii. Aturan perkalian yang terbentuk:

$$5 \times 4 \times 3 \times 2$$

- ix.  $5 \times 4 \times 3 \times 2$  sama artinya dengan  $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{1}$

- e) Kesimpulan

i. 
$$\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{1} = \frac{5!}{1!}$$

$$= 120$$

- ii. Jadi banyak cara memilih 4 orang dari lima orang untuk menjadi pengurus kelas ada 120 cara.

*Masalah 4:*

Dari 5 orang calon pelajar teladan di suatu sekolah akan dipilih 3 orang pelajar teladan I, II dan III. Berapa banyak kemungkinan susunan pelajar teladan yang akan terpilih sebagai teladan I, II, dan III?

*Penyelesaian:*

a) Mengajukan pertanyaan

Berapa banyak kemungkinan susunan pelajar teladan yang akan terpilih sebagai teladan I, II, dan III?

b) Merencanakan pemecahan masalah

Pemecahan masalah menggunakan aturan perkalian

c) Pengumpulan data

i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada 5 orang yang akan dipilih menjadi pelajar teladan.

ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Banyak susunan pelajar teladan yang akan terpilih dari 5 calon pelajar teladan.

d) Analisis data

ii. teladan I    teladan II    teladan III




Berapa orang yang dapat menjadi teladan I?

Oleh karena ada 5 orang yang mungkin untuk menjadi teladan I, maka ada 5 orang yang mungkin untuk mengisi tempat/ kotak teladan I.

teladan I	teladan II	teladan III
5	...	...

ii. Jika salah seorang siswa telah terpilih menjadi teladan I, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi teladan II?

- Oleh karena setiap orang tidak boleh merangkap posisi pelajar teladan, maka ada 4 orang yang mungkin terpilih menjadi teladan II jika salah seorang teladan I telah terpilih.

teladan I	teladan II	teladan III
5	4	...

iii. Jika telah terpilih teladan I dan teladan II, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi teladan III?

Dari 5 pelajar telah terpilih 2 orang menjadi pelajar teladan I dan teladan II, sehingga tinggal 3 pelajar yang belum terpilih. Maka ada 3 pelajar yang mungkin terpilih menjadi teladan III.

teladan I	teladan II	teladan III
5	4	3

iv. Bagaimana aturan perkalian yang terbentuk dari soal ini?

$$5 \times 4 \times 3$$

v. Ada berapa cara memilih 5 orang untuk menjadi teladan I, teladan II dan teladan III?

ada 60 cara untuk memilih 5 pelajar menjadi pelajar teladan I, teladan III dan teladan III.

vi. Dari aturan perkalian yang diperoleh, kita akan belajar untuk menentukan aturan permutasi. Aturan permutasi identik dengan bentuk faktorial. Dapatkah kalian menyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

Aturan perkalian yang terbentuk:

$$5 \times 4 \times 3$$

vii.  $5 \times 4 \times 3$  sama artinya dengan  $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1}$

e) Kesimpulan

i. 
$$\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} = \frac{5!}{2!} = 60$$

ii. Jadi banyak cara memilih pelajar teladan orang dari 5 pelajar ada 60 cara.

*Masalah 5:*

Ada berapa banyak susunan bilangan puluhan yang dapat terbentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5 jika tidak boleh ada angka berulang?

*Penyelesaian:*

a) Mengajukan pertanyaan

Ada berapa banyak susunan bilangan puluhan yang dapat terbentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5 jika tidak boleh ada angka berulang?

b) Merencanakan pemecahan masalah

Pemecahan masalah menggunakan aturan perkalian

c) Pengumpulan data

i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada empat angka yang tersedia yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5.

ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Banyak susunan bilangan puluhan yang terbentuk.

d) Analisis data

i. puluhan      satuan



Berapa angka yang dapat menempati tempat puluhan?

– Ada 5 angka yang dapat menempati tempat puluhan yaitu 1, 2, 3, 4, atau 5.

– puluhan      satuan  

5		...
---	--	-----

ii. Jika satu angka telah terpakai untuk menempati tempat puluhan, maka ada berapa angka lagi yang mungkin menempati tempat satuan?

– Dari lima angka yang tersedia telah digunakan satu angka untuk menempati tempat puluhan. Maka tersisa 4 angka yang mungkin menempati tempat satuan.

                         puluhan      satuan  

5		4
---	--	---

iii. Bagaimana aturan perkalian yang terbentuk dari soal ini?

$$5 \times 4$$

iv. Ada berapa banyak susunan bilangan puluhan yang terbentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5?

ada 20 susunan bilangan puluhan yang dapat terbentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5.

v. Dari aturan perkalian yang diperoleh, kita akan belajar untuk menentukan aturan permutasi. Aturan permutasi

identik dengan bentuk faktorial. Dapatkah kalian menyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

vi. Aturan perkalian yang terbentuk:

$$5 \times 4$$

vii.  $5 \times 4$  sama artinya dengan  $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1}$

e) Kesimpulan

$$\begin{aligned} \text{i. } \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1} &= \frac{5!}{3!} \\ &= 20 \end{aligned}$$

ii. Jadi banyak susunan bilangan puluhan yang dapat terbentuk dari angka 1, 2, 3, 4 dan 5 ada 20 susunan.

Jika banyaknya unsur yang tersedia disebut  $n$  dan banyaknya unsur yang diperlukan disebut  $r$ , maka banyaknya  $r$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur disebut  ${}_n P_r$ . Dibaca  $n$  permutasi  $r$ .

Dari keempat permasalahan di atas, tentukan  $n$  dan  $r$  dari masing-masing permasalahan dan nyatakan dalam notasi permutasi!



No. Soal	$n$	$r$	${}_n P_r$
1	3	2	${}_3 P_2$
2	5	5	${}_5 P_5$
3	5	4	${}_5 P_4$
4	5	3	${}_5 P_3$
5	5	2	${}_5 P_2$

Perhatikan bentuk faktorial yang terbentuk jika  $n = 5$ .

- ${}_5 P_5 = 5!$
- ${}_5 P_4 = \frac{5!}{1!} \longrightarrow 1!$  dapat diperoleh dari  $(5 - 4)!$
- ${}_5 P_3 = \frac{5!}{2!} \longrightarrow 2!$  dapat diperoleh dari  $(5 - 3)!$
- ${}_5 P_2 = \frac{5!}{3!} \longrightarrow 3!$  dapat diperoleh dari  $(5 - 1)!$

Kesimpulannya rumus umum permutasi yaitu:

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

**2). Permutasi beberapa unsur sama.**

*Masalah 1:*

Berapa banyak permutasi dari huruf-huruf pada kata "OTO"?

*Penyelesaian:*

- a) Pengajuan permasalahan

Berapa banyak permutasi dari huruf-huruf pada kata "OTO"?

- b) Merencanakan pemecahan masalah  
 c) Pengumpulan data

i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Kata "OTO".

ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Banyak permutasi dari kata "OTO".

d) Analisis data

i. Pada kata "OTO", adakah huruf yang sama? jika ada huruf apakah itu?

Ada 2 huruf O.

ii. Oleh karena ada 2 huruf O, maka berilah indeks 1 dan 2 pada huruf O tersebut! Kemudian carilah banyaknya permutasi pada kata "OTO"!

iii. Susunan yang terbentuk:

$O_1TO_2, O_2TO_1, TO_1O_2, TO_2O_1, O_1O_2T, O_2O_1T.$

iv. Jika indeks pada huruf O dihapuskan catatlah susunan baru yang terbentuk!

- OTO	}	sama
- OTO		
- TOO	}	sama
- TOO		
- OOT	}	sama
- OOT		

v. Ada berapa banyak permutasi yang terbentuk dari kata "OTO"?

ada 3.

vi. Nyatakan banyaknya huruf yang sama pada kata "OTO" dengan faktorial!

Ada 2 huruf O maka dapat ditulis menjadi 2!.

vii. Nyatakan hasil permutasi dari kata "OTO" dalam bentuk permutasi dengan syarat pembilang merupakan banyaknya unsur yang tersedia yaitu banyaknya huruf yang ada!

$$3 = \frac{3!}{x} = \frac{6}{x}$$

x dapat diisi dengan angka 2 dan dalam bentuk faktorial

$$\text{yaitu } 2!. \quad 3 = \frac{3!}{2!}$$

e) Kesimpulan

$$\text{Banyaknya permutasi pada kata "OTO"} = 3 = \frac{3!}{2!}$$

*Masalah 2:*

Tentukan banyaknya susunan huruf yang dapat terbentuk pada kata "BUKU"!

*Penyelesaian:*

a) Mengajukan permasalahan

Tentukan banyaknya susunan huruf yang dapat terbentuk pada kata "BUKU"!

b) Merencanakan pemecahan masalah

Bagaimana hasilnya jika pemecahan masalah yang digunakan menggunakan diagram pohon.

c) Pengumpulan data

- i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Kata "BUKU".

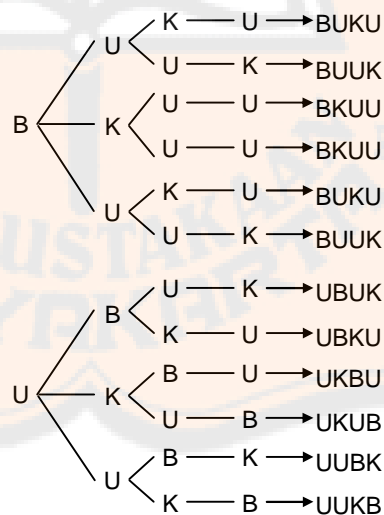
- ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

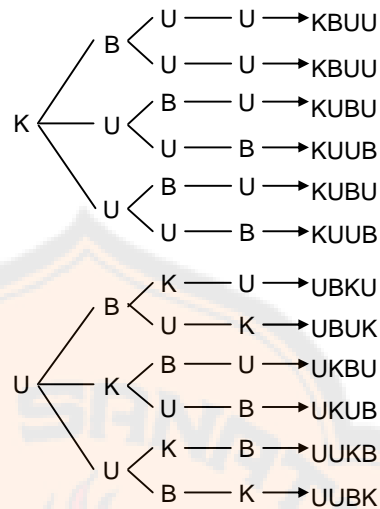
Banyak susunan huruf dari kata "BUKU".

d) Analisis data

- i. Pada kata "BUKU", adakah huruf yang sama? jika ada huruf apakah itu?

Ada 2 huruf U.





ii. Perhatikan hasil permutasi pada kata "BUKU"!

Adakah hasil yang sama? Jika ada berapa banyak permutasi yang terbentuk dari kata "BUKU"?

ada 24 susunan huruf. Tetapi ada beberapa susunan huruf yang sama sehingga susunan huruf tersebut menjadi:

- |         |         |         |          |
|---------|---------|---------|----------|
| 1. BUKU | 4. UKBU | 7. UUKB | 10. KUBU |
| 2. BUUK | 5. UKUB | 8. UBUK | 11. KUUB |
| 3. BKUU | 6. UUBK | 9. UBKU | 12. KBUU |

iii. Jadi banyaknya permutasi pada huruf-huruf pada kata "BUKU" adalah 12. Nyatakan banyaknya banyaknya permutasi tersebut dengan faktorial dengan syarat pembilang harus merupakan banyaknya huruf yang tersedia!

$$12 = 4 \times 3$$

$$= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} = \frac{4!}{2!}$$

e) Kesimpulan

$$\text{Banyaknya permutasi pada kata "BUKU"} = 12 = \frac{4!}{2!}$$

*Masalah3:*

Tentukan banyaknya susunan huruf yang dapat terbentuk pada kata "MAMA"!

*Penyelesaian:*

a) Mengajukan permasalahan

Tentukan banyaknya susunan huruf yang dapat terbentuk pada kata "MAMA"!

b) Merencanakan pemecahan masalah

Pemecahan masalah yang digunakan yaitu dengan diagram pohon.

c) Pengumpulan data

i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Kata "MAMA".

ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

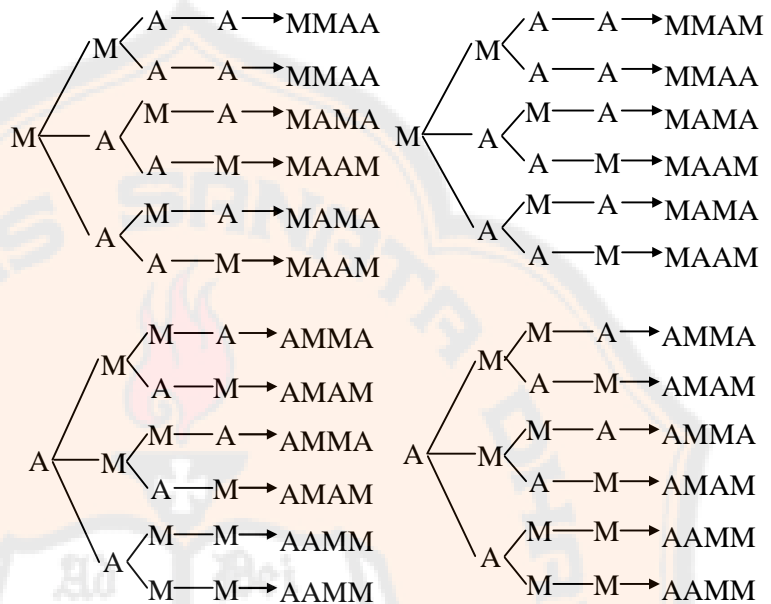
Banyak susunan huruf dari kata "MAMA".

d) Analisis data

i. Pada kata "MAMA", adakah huruf yang sama? jika ada huruf apakah itu?

Ada 2 huruf M dan 2 huruf A.

ii. Susunan huruf apa saja yang dapat terbentuk dari kata "MAMA"?



iii. Perhatikan hasil permutasi pada kata "MAMA"! Adakah hasil yang sama? Jika ada berapa banyak permutasi yang terbentuk dari kata "MAMA"?

Ada 24 susunan huruf. Tetapi ada beberapa susunan huruf yang sama sehingga susunan huruf tersebut menjadi:

1. MAMA 4. AMMA
2. MAAM 5. AMAM
3. MMAA 6. AAMM

iv. Jadi banyaknya permutasi pada huruf-huruf pada kata "MAMA" adalah 6. Nyatakan banyaknya banyaknya permutasi tersebut dengan faktorial dengan syarat pembilang merupakan bentuk faktorial dari banyaknya huruf yang tersedia!

$$6 = \frac{4!}{x}$$

$$= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{4} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 2} = \frac{4!}{2!2!}$$

e) Kesimpulan

$$\text{Banyaknya permutasi pada kata "BUKU"} = 6 = \frac{4!}{2!2!}$$

Perhatikan ketiga masalah diatas!

i. Masalah 1:

Menyusun huruf dari kata "ONO". Bagaimana bentuk faktorial yang dihasilkan?

$$3 = \frac{3!}{2!}$$

ii. Masalah 2:

Menyusun huruf dari kata "BUKU". Bagaimana bentuk faktorial yang dihasilkan?

$$12 = \frac{4!}{2!}$$

iii. Masalah 3:



Menyusun huruf dari kata "MAMA". Bagaimana bentuk faktorial yang dihasilkan?

$$6 = \frac{4!}{2!2!}$$

iv. Dari ketiga bentuk faktorial di atas, pembilang menyatakan banyaknya huruf yang tersedia. Adakah hubungan antara banyaknya huruf yang sama dengan penyebut dari masing-masing bentuk faktorial?

- i. Pada kata "ONO" terdapat 2 huruf "O" yang sama, maka penyebut dari bentuk faktorialnya yaitu 2!.
- ii. Pada kata "BUKU" terdapat 2 huruf "U" yang sama, maka penyebut dari bentuk faktorialnya yaitu 2!.
- iii. Pada kata "MAMA" terdapat 2 huruf "A" dan 2 huruf "M", maka penyebut dari bentuk faktorialnya yaitu  $2! \times 2!$

Secara umum:

Banyaknya permutasi  $n$  unsur yang memuat  $k_1, k_2, \dots, k_n$  unsur yang sama, ( $k \leq n$ )

Dapat ditentukan dengan rumus:  ${}_n P_k = \frac{n!}{k_1! k_2! \dots k_n!}$

### 3). Permutasi siklis.

*Masalah 1:*

Dalam suatu ruangan ada 3 orang, masing-masing diberi nama A, B, C. Ketiga orang tersebut sedang membaca di meja

bundar. Berapa banyak cara ketiga orang itu duduk melingkari meja bundar?

*Penyelesaian:*

a) Pengajuan permasalahan

Berapa banyak cara ketiga orang itu duduk melingkari meja bundar?

b) Merencanakan pemecahan masalah

Jika pemecahan masalah dengan cara menggambar diagram siklis kemudian menerapkan faktorial, berapa banyak cara ketiga orang duduk melingkari meja bundar?

c) Pengumpulan data

i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

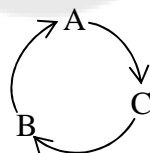
ada 3 orang yaitu A, B, dan C.

ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

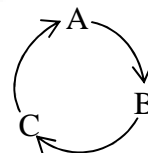
Banyak susunan duduk ketiga orang tersebut secara melingkar pada meja bundar.

d) Analisis data

Perhatikan diagram melingkar berikut dimana A menjadi titik acuan!

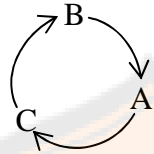


Posisi 1 (ACB)

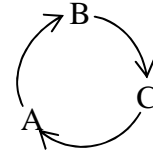


Posisi 2 (ABC)

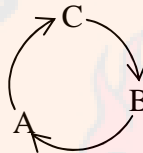
Buatlah diagram melingkar seperti contoh di atas dengan B dan C menjadi titik acuan!



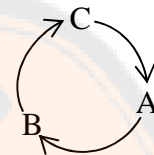
Posisi 3 (BAC)



Posisi 4 (BCA)



Posisi 5 (CBA)



Posisi 6 (CAB)

Dari gambar di atas adakah susunan duduk melingkar yang sama?

i. Jika diamati susunan-susunan yang sama yaitu:

$$ACB = BAC = CBA$$

$$ABC = BCA = CAB$$

ii. Ada berapa susunan yang terbentuk?

- Ada 2 susunan yang terbentuk

iii. Ubahlah menjadi bentuk faktorial!

$$- 2 = 2 \times 1 = 2!$$

e) Kesimpulan

Jadi banyak cara ketiga orang itu duduk melingkar ada 2 cara.

*Masalah 2:*

Jika pada masalah 1, ada 4 orang yang sedang membaca di meja bundar, berapa banyak cara keempat orang itu duduk melingkari meja bundar?

*Penyelesaian:*

a) Pengajuan Hipotesis

Berapa banyak cara keempat orang itu duduk melingkari meja bundar?

b) Merencanakan pemecahan masalah

c) Jika pemecahan masalah dengan cara menggambar diagram siklis kemudian menerapkan faktorial, berapa banyak cara empat orang duduk melingkari meja bundar?

d) Pengumpulan data

i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

ada 4 orang yaitu A, B, C dan D.

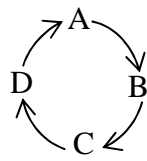
ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Banyak susunan duduk keempat orang tersebut secara melingkar pada meja bundar.

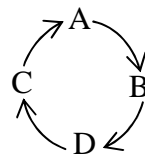
e) Analisis data

Buatlah diagram melingkar seperti contoh masalah 1 di atas dengan memilih salah satu orang menjadi titik acuan!

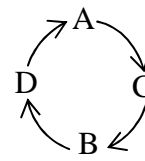
Misalkan A menjadi titik acuan yang tidak berpindah posisi.



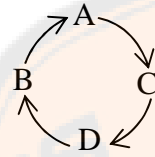
ABCD



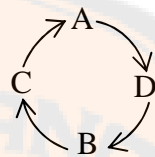
ABDC



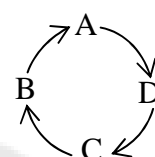
ACBD



ACDB



ADBC



ADCB

Jika B, C, atau D yang menjadi titik acuan apakah hasilnya akan sama seperti A yang menjadi titik acuan?

i. Ada berapa susunan yang terbentuk?

Ada 6 susunan yang terbentuk

ii. Ubahlah menjadi bentuk faktorial!

$$6 = 3 \times 2 \times 1 = 3!$$

f) Kesimpulan

Jadi banyak cara keempat orang itu duduk melingkar ada 6 cara.

*Masalah3:*

Jika pada masalah 1, ada 5 orang yang sedang membaca di meja bundar, berapa banyak cara kelima orang itu duduk melingkari meja bundar?

*Penyelesaian:*

a) Pengajuan permasalahan

Berapa banyak cara kelima orang itu duduk melingkari meja bundar?

b) Merencanakan pemecahan masalah

Jika pemecahan masalah dengan cara menggambar diagram siklis kemudian menerapkan faktorial, berapa banyak cara kelima orang duduk melingkari meja bundar?

c) Pengumpulan data

i. Data apa saja yang diketahui dalam soal?

ada 5 orang yaitu A, B, C, D dan E.

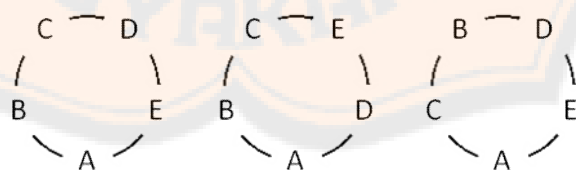
ii. Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Banyak susunan duduk kelima orang tersebut secara melingkar pada meja bundar.

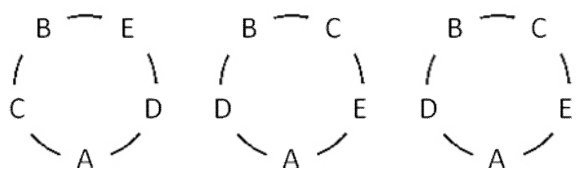
d) Analisis data

Buatlah diagram melingkar seperti contoh masalah 1 di atas dengan memilih salah satu orang menjadi titik acuan!

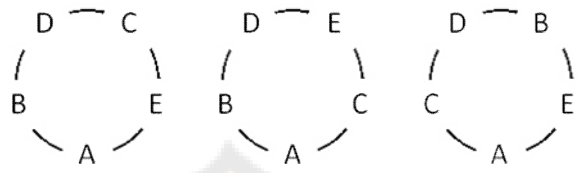
Misalkan A menjadi titik acuan yang tidak berpindah posisi.



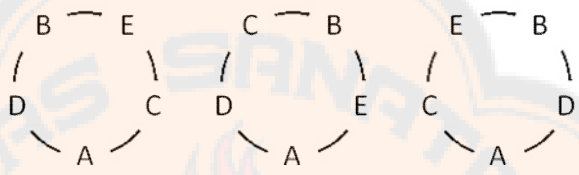
ABCDE                  ABCED                  ACBDE



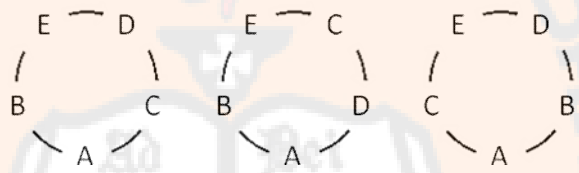
ACBED                  ADBCE                  ADBCE



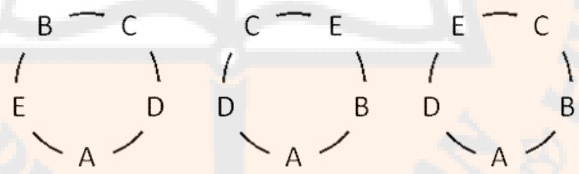
ABDCE      ABDEC      ACDBE



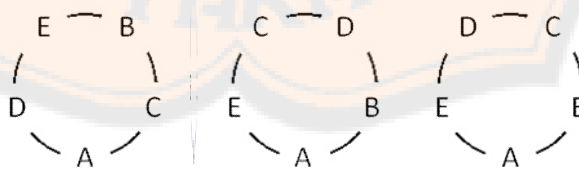
ADBEC      ADCBE      ACEBD



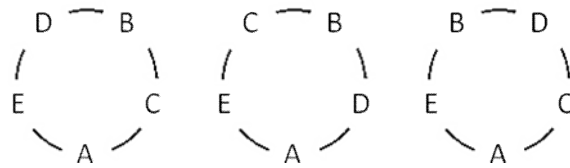
ABEDC      ABECD      ACEDB



AEBCD      ADCEB      ABCDE



ADEBC      AECDB      AEDCB



AEDBC

AECBD

AEBDC

Jika B, C, atau D yang menjadi titik acuan apakah hasilnya akan sama seperti A yang menjadi titik acuan?

i. Ada berapa susunan yang terbentuk?

Ada 24 susunan yang terbentuk

ii. Ubahlah menjadi bentuk faktorial!

$$24 = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$$

e) Kesimpulan

Jadi banyak cara kelima orang itu duduk melingkar ada 24 cara.

Perhatikan ketiga masalah diatas!

i. Masalah 1:

Susunan duduk melingkar dari 3 orang yang ada:

Diperoleh 2 susunan duduk melingkar dan  $2 = 2!$

ii. Masalah 2:

Susunan duduk melingkar dari 4 orang yang ada.

Diperoleh 6 susunan duduk melingkar dan  $6 = 3 \times 2 \times 1 = 3!$

iii. Masalah 3:

Susunan duduk melingkar dari 5 orang yang ada.



Diperoleh 24 susunan duduk melingkar dan  
 $24 = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$

iv. Perhatikan ketiga bentuk faktorial di atas! Adakah hubungan antara banyaknya orang yang ada dengan hasil bentuk faktorial?

i. Dari 3 orang yang ada diperoleh bentuk faktorial:  $2!$  dan  $2!$  dapat diperoleh dari  $(3-1)!$

ii. Dari 4 orang yang ada diperoleh bentuk faktorial:  $3!$  dan  $3!$  dapat diperoleh dari  $(4-1)!$

iii. Dari 5 orang yang ada diperoleh bentuk faktorial:  $4!$  dan  $4!$  dapat diperoleh dari  $(5-1)!$

v. Secara umum:

Banyaknya permutasi siklis dari  $n$  unsur yang tersedia dapat ditentukan dengan rumus:

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

### B. Kerangka Berpikir

Dalam pembelajaran matematika, siswa diharapkan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dari pengalaman-pengalaman yang telah diperolehnya. Siswa perlu mengeksplorasi sebuah rumus agar siswa benar-benar memahami dari mana dan bagaimana rumus tersebut digunakan dalam pemecahan soal. Ketika siswa mengeksplorasi sebuah rumus, siswa belajar untuk mengkonstruksi pengalaman atau pengetahuan

yang lama dengan persoalan baru. Proses konstruksi yang dilakukan oleh siswa akan meningkatkan daya ingat siswa sehingga siswa tidak akan mudah melupakan pengetahuan-pengetahuan yang lama. Proses belajar dan pembelajaran yang demikian sangat diharapkan agar siswa belajar untuk berfikir kritis.

Salah satu metode pembelajaran matematika yang menuntut siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya dari pengalaman-pengalaman belajarnya adalah metode inkuiri. Inkuiri berkaitan dengan aktivitas dan keterampilan aktif yang fokus pada pencarian pengetahuan atau pemahaman untuk memuaskan rasa ingin tahu (Haury, 1993 yang dikutip dari skripsi Palupi Dwi Kuntari). Metode inkuiri merupakan metode pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah pada diri siswa, sehingga dalam proses pembelajaran siswa lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah. Dengan penggunaan metode inkuiri diharapkan pembelajaran lebih menyenangkan dan membuat siswa aktif serta mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

**BAB III**

**METODE PENELITIAN**

**A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan langkah-langkah pembelajaran inkuiri, mengetahui keefektifan penerapan metode inkuiri dan mengetahui hasil belajar siswa kelas XI IPA 4 di SMA Negeri 5 Yogyakarta dalam pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi.

Berdasarkan tujuan tersebut, penelitian ini digolongkan sebagai penelitian kualitatif deskriptif.

**B. Subyek Penelitian**

Subyek dalam penelitian ini adalah 9 siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Yogyakarta. SMA Negeri 5 Yogyakarta dipilih karena peneliti pernah melakukan Praktek Pengalaman Lapangan di sana sehingga dapat memperlancar peneliti dalam penelitian.

Terdapat empat kelas XI IPA di SMA Negeri 5 Yogyakarta, akan tetapi dalam penelitian ini peneliti hanya menggunakan satu kelas yaitu kelas XI IPA 4.

**C. Tempat dan Waktu Penelitian**

**1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 5 Yogyakarta pada tahun ajaran 2010/2011.

## 2. Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan bulan Agustus tahun 2010.

### Perincian Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Keterangan
1	Perencanaan	Dilaksanakan sepanjang bulan Maret - Juni 2010
2	Pelaksanaan	Penerapan metode inkuiri dalam pembelajaran dikelas dilaksanakan pada tanggal 27 Juli sampai 24 Agustus 2010. Setelah itu pemberian tes kepada siswa dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2010. Wawancara pada tanggal 1 September 2010.
3	Analisis Data	Analisa data tes dan rekaman video pembelajaran dilaksanakan pada tanggal 2 – 5 September 2010.
4	Penyusunan Laporan	Penyusunan laporan dilaksanakan pada bulan September 2010.

## D. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data penelitian, metode pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut:

### a. Metode tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Suharsimi Arikunto, 2001:50). Tes yang diselenggarakan adalah tes tertulis. Tes ini berupa tes kemampuan kognitif dengan menggunakan perangkat tes uraian. Tes uraian masing-masing terdiri dari 6 soal.

b. Metode wawancara

Wawancara bertujuan untuk mengetahui dan menangkap secara langsung seluruh informasi dari subyek penelitian dalam hal ini wawancara bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa. Wawancara dilakukan terhadap siswa yang menjadi subyek penelitian, yaitu 9 siswa. Pemilihan 9 siswa tersebut berdasarkan perolehan nilai tes akhir siswa. Wawancara dilakukan dengan perekaman menggunakan *handycam* sehingga hasil wawancara menunjukkan keabsahan dan dapat teroganisir dengan baik untuk analisis selanjutnya.

### E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua jenis yaitu:

1. Instrumen Pembelajaran

Instrumen pembelajaran dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). RPP disusun oleh peneliti yang berdasarkan pada pembelajaran dengan menggunakan metode inkuiri.

## 2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dalam penelitian ini berupa tes prestasi belajar siswa. Tes merupakan alat ukur atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan tertentu (H. Mustaqim, 2001 :175). Tes prestasi belajar dalam penelitian ini

## F. Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

### 1. Reduksi data

Reduksi data adalah suatu bentuk analisis yang menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, membuang data yang tidak perlu, dan mengorganisasi data dengan cara sedemikian rupa sehingga kesimpulan finalnya dapat ditarik dan diverifikasi. Kegiatan ini mengarah kepada proses menyeleksi, memfokuskan, menyederhanakan, dan mengabstraksikan serta mentransformasikan data mentah yang ditulis pada catatan lapangan yang dibarengi dengan perekaman tape recorder.

Tahap reduksi data dalam penelitian ini meliputi:

- a. Mengoreksi hasil pekerjaan siswa, yang kemudian diranking untuk menentukan siswa yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian.

- b. Hasil pekerjaan siswa yang menjadi subjek penelitian yang merupakan data mentah ditransformasikan pada catatan sebagai bahan untuk wawancara.
- c. Hasil wawancara disederhanakan menjadi susunan bahasa yang baik dan rapi, kemudian ditransformasikan ke dalam catatan.

## 2. Penyajian data

Penyajian data adalah sekumpulan informasi tersusun yang memberi kemungkinan penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Dalam tahap ini data yang berupa hasil pekerjaan siswa disusun menurut urutan objek penelitian.

Kegiatan ini memunculkan dan menunjukkan kumpulan data atau informasi yang terorganisasi dan terkategori yang memungkinkan suatu penarikan kesimpulan atau tindakan.

Tahap penyajian data dalam penelitian ini meliputi:

- a. Menyajikan hasil pekerjaan siswa yang dijadikan bahan untuk wawancara.
- b. Menyajikan hasil wawancara yang telah direkam pada tape recorder.

Dari hasil penyajian data (pekerjaan siswa dan hasil wawancara) dilakukan analisis. Kemudian disimpulkan yang berupa data temuan, sehingga mampu menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

### 3. Menarik kesimpulan dan verifikasi

Verifikasi adalah sebagian dari satu kegiatan dari konfigurasi yang utuh sehingga mampu menjawab pertanyaan penelitian dan tujuan penelitian. Dengan cara membandingkan hasil pekerjaan siswa dan hasil wawancara maka dapat ditarik kesimpulan tentang hasil belajar siswa.





## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran**

Kegiatan pembelajaran dilaksanakan pada tanggal 27 Juli, 3, 9, 24, dan 31 Agustus 2010. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada setiap pertemuan berlangsung selama 90 menit. Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan metode inkuiri. Dalam metode inkuiri, siswa lebih dituntut untuk aktif dan tidak hanya mendengarkan penjelasan dari peneliti. Siswa dituntut dan diarahkan oleh peneliti untuk menemukan suatu rumus atau konsep aturan perkalian dan permutasi. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran berlangsung selama 4 kali pertemuan dengan pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi. Sedangkan pada pertemuan kelima yaitu pertemuan terakhir, peneliti mengadakan tes akhir yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa mengenai pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi setelah peneliti menerapkan metode inkuiri. Setelah peneliti mengadakan tes akhir, untuk mendapatkan data yang lebih jelas maka peneliti melakukan wawancara terhadap beberapa siswa yang terpilih. Wawancara tersebut bertujuan untuk mengetahui alasan langkah penyelesaian siswa pada setiap soal yang telah mereka kerjakan. Pemaparan pelaksanaan kegiatan penelitian adalah sebagai berikut.

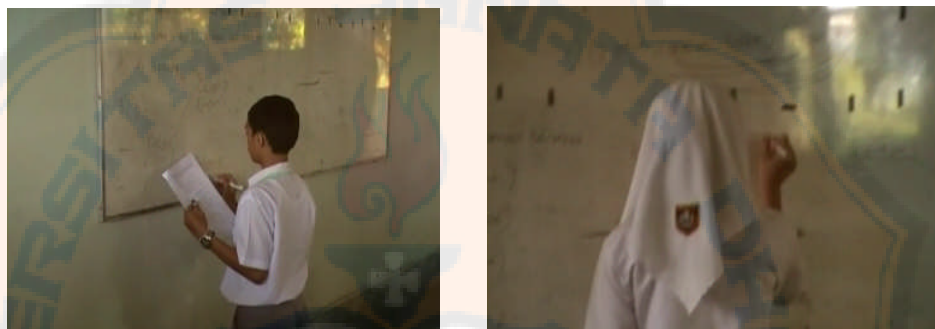
### 1. Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran Hari Pertama

Pelaksanaan pembelajaran hari pertama dilaksanakan pada tanggal 27 Juli 2010 dan berlangsung selama 90 menit. Pokok bahasan yang dibahas yaitu aturan perkalian. Dalam kegiatan pembelajaran, siswa diberikan LKS yang bertujuan untuk memperjelas dan mengarahkan proses pembelajaran agar lebih efektif dan berjalan dengan lancar. Kegiatan inti pembelajaran terbagi menjadi 5 tahap yaitu penyajian masalah, merencanakan pemecahan masalah, pengumpulan data, analisis, dan penarikan kesimpulan. Pada pembelajaran hari pertama, guru yaitu peneliti menyajikan empat masalah kepada siswa yang berkaitan dengan aturan perkalian. Masalah-masalah yang disajikan akan menuntun siswa untuk menemukan pola umum aturan perkalian.

Dalam kegiatan pembelajaran, guru hanya menuntun siswa dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada penyelesaian masing-masing masalah. Pertanyaan-pertanyaan yang akan diutarakan guru kepada siswa telah ditulis dalam LKS sehingga lebih jelas dicerna oleh siswa. Guru memulai kegiatan inti dengan mengingatkan siswa pada pelajaran SMP tentang diagram pohon. Diagram pohon dapat menjadi salah satu cara untuk menyelesaikan soal aturan perkalian.

Guru membahas masalah 1 dan memulainya dengan mengajukan pertanyaan kepada siswa sehingga siswa bersama-sama dengan guru dapat merencanakan pemecahan masalah. Setelah pemecahan masalah, langkah selanjutnya yaitu siswa mengumpulkan data yang diketahui dan ditanyakan

dalam soal. Kemudian guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan atau menganalisis masalah tersebut. Seorang siswa maju ke depan kelas untuk menuliskan langkah penyelesaiannya di papan tulis, kemudian menjelaskan jawabannya kepada siswa lainnya. Selanjutnya guru juga mempersilahkan siswa yang lain untuk maju ke depan kelas yang memiliki jawaban berbeda.



Gambar 1. Siswa menuliskan jawabannya ke depan kelas

Oleh karena ada dua jawaban yang tertulis di papan tulis, guru kembali meminta siswa untuk membandingkan kedua jawaban tersebut. Guru bertanya kepada siswa jawaban mana yang banar dan apa alasannya. Siswa cenderung memilih jawaban dari siswa kedua oleh karena lebih jelas. Berikut adalah dialog guru dengan siswa :

*Peneliti : "Pagi ini kita akan belajar tentang aturan perkalian, sebelumnya pasti kalian pernah mempelajari tentang diagram pohon sewaktu SMP. Dengan diagram pohon, maka kalian juga dapat menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan aturan perkalian."*

*Peneliti : "Coba kalian perhatikan masalah 1 yang tertulis dalam LKS! Menurut kalian cara apa yang akan kita gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut,?"*

*Siswa : "Diagram pohon."*

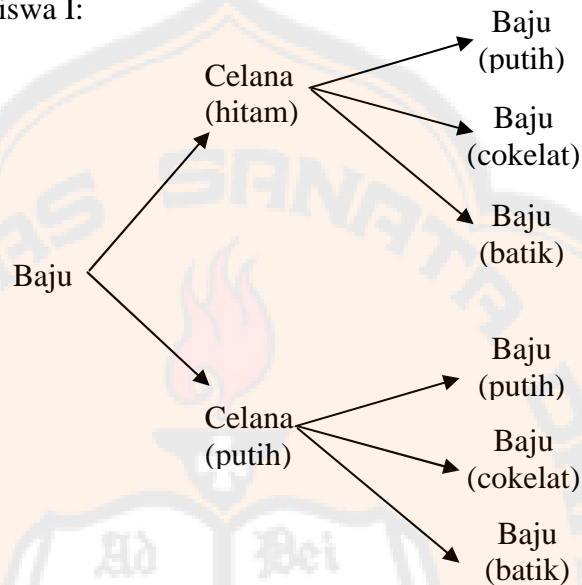
*Peneliti : "Data apa yang diketahui?"*

Siswa : " 3 baju dan 2 celana."

Peneliti : "Bagaimana cara kalian menyelesaikan soal ini?Ada yang mau menuliskan jawabannya ke depan kelas?"

Siswa : "Saya Mbak."(siswa menuliskan jawabannya di papan tulis)

Jawaban siswa I:



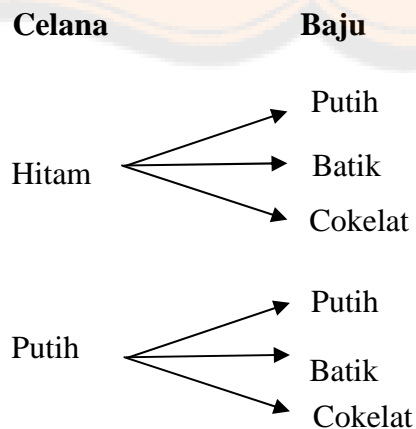
Peneliti : "Coba kamu jelaskan maksud dari diagram yang kamu tulis!"

Siswa : " Setiap baju dipasangkan dengan 2 celana dan setiap celana dipasangkan dengan 3 baju?"

Peneliti : " Apakah ada yang bisa menggambarkan diagram yang lain?"

Siswa : " Saya." (siswa maju ke depan kelas dan menuliskan jawabannya)

Jawaban siswa II:



*Peneliti* : "Coba perhatikan kedua diagram yang tertulis di papan tulis! Menurut kalian jawaban mana yang benar?"

*Siswa* : "Yang kanan Bu." (siswa menunjuk jawaban siswa II).

*Peneliti* : "Alasannya?"

*Siswa* : "Lebih jelas."

*Peneliti* : "Jadi ada berapa pasangan baju dan celana?"

*Siswa* : "Ada 6."

*Peneliti* : "Selain dengan diagram pohon, ada yang punya cara lain?"

*Siswa* : "2 x 3 = 6."

*Peneliti* : "2 x 3 itu diperoleh darimana?"

*Siswa* : "2 itu banyaknya celana dan 3 banyaknya baju."

Siswa telah menggunakan aturan perkalian pada masalah 1, yang diperoleh dari diagram yang mereka gambar. Siswa mampu berfikir kritis dalam menyelesaikan masalah 1.

Setelah memperoleh hasil penyelesaian masalah 1, maka guru kembali mengajukan masalah 2. Guru mengawali langkah penyelesaian dengan mengajukan pertanyaan, kemudian bersama dengan siswa merencanakan pemecahan masalah. Kemudian salah seorang siswa maju ke depan kelas untuk menuliskan jawabannya. Berikut dialog guru dengan siswa dalam penyelesaian masalah 2:

*Peneliti* : "Jika kita menggunakan diagram pohon, ada berapa cara memilih 3 orang menjadi pengurus kelas?"

*Peneliti* : "Apa yang diketahui dari soal tersebut?"

*Siswa* : "5 siswa."

*Peneliti* : "Dari berapa siswa posisi ketua kelas dapat dipilih?"

*Siswa* : "3."

*Peneliti* : "Jika ketua telah terpilih maka ada berapa cara untuk memilih sekretaris?"

*Siswa* : "4."

Peneliti : "Mengapa ada 4?"

Siswa : "Karena sudah terpilih 1 menjadi ketua."

Peneliti : "Coba kalian isi kotak-kotak yang telah tersedia ada berapa cara untuk memilih bendahara? Ada yang bisa menyelesaikan di depan kelas?" (salah seorang siswa maju ke depan kelas)

Jawaban siswa:

$$\begin{array}{r} 5 \times 5 = 25 \\ 4 \times 5 = 20 \\ 3 \times 5 = 15 \\ \hline \phantom{3 \times 5 = 15} + \\ 60 \end{array}$$

Siswa menjelaskan jawabannya yaitu  $5 \times 5$  berarti peluang 5 siswa menjadi ketua adalah 5,  $4 \times 5$  berarti peluang 5 siswa menjadi sekretaris yaitu 4 dan  $3 \times 5$  berarti peluang 5 siswa menjadi bendahara yaitu 3. Kemudian siswa tersebut tiba-tiba mengubah jawabannya menjadi  $5 \times 4 \times 3 = 60$ . Siswa menjelaskan bahwa 5 berarti ada 5 siswa yang dapat menjadi ketua, kemudian karena telah terpilih 1 orang menjadi ketua maka ada 4 siswa yang mungkin menjadi sekretaris dan sisanya yaitu 3 siswa yang dapat menjadi bendahara. Jadi ada 60 susunan pengurus yang dapat terbentuk.



Gambar 2. Siswa berusaha menjelaskan jawabannya ke depan kelas

Selanjutnya guru mengajukan masalah 3 kepada siswa. Pada masalah 3 diperoleh jawaban 180 bilangan ribuan yang dapat terbentuk. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada penyelesaian soal. Setelah diperoleh hasil yang benar, maka guru kembali memberikan permasalahan yang sama dengan masalah 3 dengan menghilangkan syarat yang ada. Salah seorang siswa maju ke depan kelas untuk menuliskan langkah penyelesaian di papan tulis, kemudian siswa tersebut menjelaskan kepada siswa lainnya. Berikut adalah dialog guru dan siswa dalam pembahasan masalah 3.

*Peneliti : "Dengan menggunakan diagram pohon, berapa bilangan ribuan yang bernilai ganjil yang dapat terbentuk?"*

*Siswa : " 3."*

*Peneliti : "Ada jawaban lain?"(tidak ada siswa yang mengajukan hipotesis lain).*

*Peneliti : "Apa yang diketahui dari soal tersebut?"*

*Siswa : " 6 angka yaitu 1, 2, 3, 4, 5, dan 6."*

*Peneliti : "Jika syaratnya adalah bilangan ribuan yang terbentuk harus ganjil, maka apa yang menandakan bilangan tersebut ganjil?"*

*Siswa : "Satuannya berupa angka ganjil."*

*Peneliti : " Ada berapa angka ganjil yang diketahui dan apa saja itu?"*

*Siswa : "tiga angka ganjil yaitu 1, 3, dan 5."*

*Peneliti : "Jadi kotak satuan dapat diisi oleh berapa angka?"*

*Siswa : "3."*

*Peneliti : " Kemudian kotak ribuan?"*

*Siswa : " lima."*

*Peneliti : "Kenapa lima?"*

*Siswa : " Karena salah satu angka telah terpakai."*

*Peneliti : "Jika saya tidak mengisi kotak ribuan terlebih dahulu dan mengisi kotak puluhan bisa tidak?"*

*Siswa : "Bisa."*

*Peneliti : "Jadi ada berapa bilangan ribuan yang terbentuk yang bernilai ganjil?"*

Siswa : "  $5 \times 4 \times 3 \times 3 = 180.$  "

Peneliti : "Bagaimana jika syarat bilangan ribuan harus ganjil dihilangkan? Ada bisa menyelesaikan di depan kelas?"(salah seorang siswa maju ke depan kelas dan menuliskan jawabannya di papan tulis)

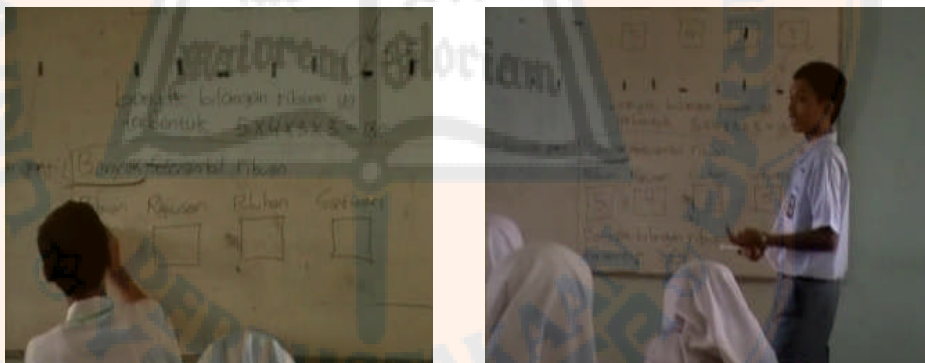
Jawaban siswa:

$$5 \times 4 \times 3 \times 6 = 360$$

Peneliti : "Coba kamu jelaskan ke teman-temanmu yang lain."

Siswa : "Kan yang ditanyaain berapa banyak bilangan ribuan. Yang bisa membentuk bilangan ribuan kan tadi ada 1, 2, 3, 4, 5, 6. Tadi ada enam bilangan. Nah kita taruh di bilangan satuan. Kalau yang tadi kan bilangan ganjil, jadi satuannya yang ganjil 1, 3, 5. Kalau di satuan dipakai angka 1 kan gak mungkin ribuan juga ada angka 1 lagi berarti antara 2 sampai 6. Jadi jumlah bilangan yang mungkin ada 5. Jelas semua? Selanjutnya ratusan ada empat angka dan puluhan ada tiga bilangan. Jadi ada  $5 \times 4 \times 3 \times 6 = 360$  bilangan ribuan."

Peneliti : "Baik, terima kasih. Ada yang mau bertanya? Apakah sudah jelas semuanya?"



Gambar 3. Siswa menuliskan jawaban dari masalah 2 dan menjelaskannya

Pembelajaran dilanjutkan dengan membahas masalah 4. Pada masalah 4 siswa diminta untuk menentukan banyaknya cara menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L, jika huruf pertama dimulai dengan huruf hidup atau vokal. Salah seorang siswa maju ke depan kelas untuk menuliskan jawabannya. Tetapi ketika disuruh untuk menjelaskan jawabannya, siswa



tersebut merasa kebingungan dan kemudian meminta bantuan teman lainnya untuk menjelaskan. Berikut adalah dialog guru dengan siswa dalam pembahasan masalah 4.

Peneliti : " Dengan menggunakan diagram pohon ada berapa banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L jika huruf pertama dimulai dengan huruf hidup?"

Peneliti : "Data apa yang diketahui dari soal? Huruf hidup yang ada ada berapa?"

Siswa : "Ada 2 huruf hidup yaitu O dan A."

Peneliti : "Kalau begitu huruf pertama dapat diisi dengan berapa cara?"

Siswa : "2 cara."

Peneliti : "Coba selesaikan masalah 4. Ada yang dapat mengerjakan di depan?"(salah seorang siswa maju ke depan kelas)

Jawaban siswa:

$$\boxed{2} \times \boxed{4} \times \boxed{3} \times \boxed{2} \times \boxed{1} = 48$$

Peneliti : "Tolong kamu jelaskan ke teman-temanmu lainnya."

Siswa : "Kan ada 2 huruf vokal jadi kotak pertama di isi dengan 2. Trus yang 4 ini gak tau bu."

Peneliti : "Lho koq bisa tidak tau? Tadi bisa mengerjakan seperti ini bagaimana?"

Peneliti : "Ada yang bisa membantu?" (salah seorang siswa maju ke depan kelas untuk membantu temannya menjelaskan)

Siswa : "4 ini dari kan ada lima huruf yang tersedia tapi sudah dipakai 1 untuk huruf pertama. Kemudian selanjutnya huruf ketiga dapat diisi oleh 3 huruf dan huruf keempat 2 huruf dan yang terakhir sisa 1 huruf."

Peneliti : "Tuliskan jawaban yang lebih jelas. Ini maksudnya apa kotak-kotak dan mengapa dapat 48 cara?"

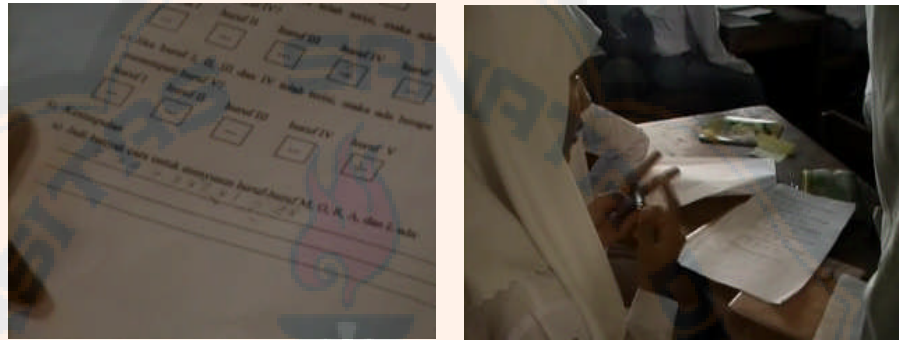
Siswa : "O..yang ini ditulis huruf I, II dan seterusnya ya Bu?"

Peneliti : "ya."

Jawaban siswa:

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	3	2	1

$$2 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 48 \text{ cara.}$$



Gambar 4. Siswa berusaha menjelaskan jawabannya kepada peneliti

Kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan penarikan kesimpulan sehingga memperoleh suatu pola umum aturan perkalian. Guru mengarahkan siswa untuk melihat kembali keempat masalah yang telah dibahas dan mengamati apa yang diketahui dari masing-masing masalah, dan hasil atau pola aturan perkalian yang diperoleh. Berikut adalah dialog guru dan siswa dalam penarikan kesimpulan.

*Peneliti : "Dari masalah 1 Misalkan  $n_1$  adalah banyaknya cara memilih baju yang ada dan  $n_2$  adalah banyaknya cara memilih celana. Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk?"*

*Siswa : " $n_1 \times n_2$ ."*

*Peneliti : "Kemudian dari masalah ke 2 Misalkan  $n_1$  adalah banyaknya cara memilih ketua,  $n_2$  adalah banyaknya cara memilih sekretaris dan  $n_3$  adalah banyaknya memilih bendahara.. Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk dalam pemilihan 3 pengurus kelas dari lima calon pengurus?"*

*Siswa : " $n_1 \times n_2 \times n_3$ ."*

*Peneliti : "Dari masalah 3?"*

Siswa : " $n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4$ ."

Peneliti : "Dari masalah 4?"

Siswa : " $n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4$ ."

Peneliti : " $n_1$  itu menandakan apa?"

Siswa : "Banyak cara mengisi tempat pertama."

Peneliti : "Kalau  $n_2$ ?"

Siswa : "Mengisi tepat kedua."

Peneliti : "Lalu bagaimana pola aturan perkalian secara umum?"

Peneliti : "Jika tempat yang akan diisi yaitu ada  $k$  tempat?"

Siswa : " $n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4 \times \dots \times n_k$ "

Kegiatan pembelajaran diakhiri dengan pemberian tugas individu kepada siswa. Tugas yang diberikan terdiri dari 2 soal yang bertujuan apakah siswa telah benar-benar paham pada pokok bahasan aturan perkalian. Tugas individu tersebut dikerjakan dalam waktu  $\pm 10$  menit karena keterbatasan waktu yang ada.

## 2. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran hari kedua

Pembelajaran hari kedua dilaksanakan pada tanggal 3 Agustus 2010. Pembelajaran berlangsung selama 90 menit. Pokok bahasan yang akan dibahas yaitu permutasi beda unsur. Mengawali pembelajaran pada pokok bahasan permutasi beda unsur, peneliti mengingatkan siswa kembali pada pelajaran sebelumnya yaitu aturan perkalian dan faktorial. Peneliti juga menggunakan LKS dalam pembelajaran hari ini. Dalam LKS terdapat 4 permasalahan tentang permutasi, namun dalam penyelesaiannya tetap menggunakan aturan perkalian terlebih dahulu. Kemudian dari aturan perkalian yang diperoleh, siswa diharapkan dapat mengubah dalam bentuk

faktorial. Sehingga pada akhir pembelajaran siswa dapat menemukan rumus permutasi beda unsur.

Peneliti terlebih dahulu membahas masalah 1 yang mengarah pada pengertian permutasi. Pada pembahasan arti permutasi, peneliti mula-mula yang dapat terbentuk dengan syarat angka yang dipakai tidak boleh berulang. Dari hasil yang telah diperoleh, peneliti menyuruh siswa untuk menuliskan arti dari permutasi. Kemudian salah seorang siswa maju ke depan kelas untuk menuliskan arti permutasi. Jawaban atau pendapat yang dituliskan siswa sudah mendekati benar, oleh karena itu peneliti bersama dengan siswa menyempurnakannya. Berikut adalah dialog guru dan siswa dalam pembahasan masalah 1.

*Peneliti : "dugaan kalian apa arti dari permutasi?"*

*Peneliti : "Apa yang diketahui dari soal?"*

*Siswa : "angka 1, 2, 3."*

*Peneliti : "Apa yang ditanyakan?"*

*Siswa : "Banyak susunan bilangan puluhan"*

*Peneliti : "Apa lagi yang ditanyakan?"*

*Siswa : "Arti permutasi."*

*Peneliti : "Dalam soal ada syarat tidak boleh berulang. Apa arti tidak boleh berulang?"*

*Siswa : "11, 22."*

*Peneliti : "apa maksudnya 11 dan 22?"*

*Siswa : "Kalau 1 sudah dipakai di depan, tidak boleh dipakai lagi ."*

*Peneliti : "Berarti dalam soal ini, jika 1 telah dipakai di tempat puluhan, tidak boleh dipakai lagi di tempat?"*

*Siswa : "Satuan."*

*Peneliti : "Jadi bilangan puluhan apa saja yang dapat terbentuk?"*

*Siswa : "23, 21, 32, 31, 12, 13."*

*Peneliti : "Baik. Sekarang perhatikan, hasil penyelesaian ini disebut banyaknya permutasi. Jadi permutasi itu apa?"*

- Siswa : "Susunan bilangan."
- Siswa : "tanpa ada perulangan."
- Siswa : "Pengurutan angka."
- Peneliti : "Perhatikan bilangan 21 dan 12. Terbentuk dari angka berapa saja?"
- Siswa : "1 dan 2."
- Peneliti : "Apakah nilainya sama?"
- Siswa : "Beda Bu."
- Peneliti : "Apa yang membuat nilainya berbeda?"
- Siswa : "Letaknya."
- Peneliti : "Jadi permutasi harus memperhatikan?"
- Siswa : "Urutan."
- Peneliti : "Coba kalian susun jadi satu kalimat apa arti dari permutasi."  
(Salah seorang siswa maju ke depan kelas untuk menuliskan arti permutasi)
- Jawaban siswa:
- Susunan dari sejumlah unsur-unsur yang diketahui dengan memperhatikan urutannya.
- Peneliti : "Dalam masalah ini berapa angka yang diambil untuk membentuk bilangan puluhan?"
- Siswa : "dua."
- Peneliti : "Kalau saya menyuruh untuk menyusun bilangan ratusan, maka berapa angka yang diambil?"
- Siswa : "tiga."
- Guru : "Jadi arti permutasi bisa kita sempurnakan menjadi susunan dari sejumlah unsur-unsur yang diketahui yang diambil secara?"
- Siswa : "Secara keseluruhan atau sebagian dengan memperhatikan urutannya."

Pembahasan selanjutnya yaitu pada masalah 2. Siswa ditanya dengan cara apakah kita dapat menyelesaikan soal tersebut. Kemudian salah seorang siswa menjawab dengan cara aturan perkalian. Berikut adalah dialog peneliti dan siswa dalam pembahasan masalah 2.

- Peneliti : " Jika dengan aturan perkalian ada berapa susunan huruf berbeda?"
- Siswa : "120."

Peneliti : "Bagaimana caranya?"

Siswa : "Kan ada 5 huruf, jadi huruf I itu dapat ditempati 5 huruf, kemudian 4, 3, 2, 1. Trus dikalikan  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ ."

Siswa : "Baik. Teman kalian menjawab ada 120 susunan huruf. coba kita bahas bersama."

Peneliti : "Data apa yang diketahui?"

Siswa : "huruf SMART."

Peneliti : "Apa yang ditanyakan?"

Siswa : "Banyak susunan huruf berbeda."

Peneliti : "Berapa huruf yang akan disusun?"

Siswa : "Lima."

Peneliti : "Untuk huruf I berapa huruf yang bisa menempati?"

Siswa : "5."

Peneliti : "Huruf II?"

Siswa : "4."

Peneliti : "Selanjutnya huruf III?"

Siswa : "3."

Peneliti : "Huruf IV?"

Siswa : "2."

Peneliti : "Terakhir?"

Siswa : "1."

Peneliti : "Jadi berapa banyak susunan huruf berbeda?"

Siswa : "120."

Peneliti : "Dapat dari mana?"

Siswa : "  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ ."

Peneliti : "Coba kalian jadikan ke dalam bentuk faktorial!"

(Seorang siswa maju ke depan kelas)

Jawaban siswa:

5!

Peneliti melanjutkan pembelajaran dengan mengajukan masalah 3 yaitu tentang cara memilih pengurus kelas. Salah seorang siswa mengajukan menjawab yaitu 4 cara. Kemudian peneliti mempersilahkan

siswa tersebut menuliskan langkah penyelesaiannya di depan kelas dan menjelaskan kepada teman-temannya. Berikut adalah dialog peneliti dan siswa dalam pembahasan masalah 3.

*Peneliti : "Dugaan kalian ada berapa banyak cara memilih empat orang untuk jadi pengurus kelas?"*

*Siswa : "4."*

*Peneliti : "Bagaimana caranya?"*

*(Salah seorang siswa maju ke depan kelas menuliskan langkah penyelesaiannya)*

Jawaban siswa:

ketua	wakil	sekretaris	bendahara		
5	4	3	2	=	120

*Peneliti : "Jadi ada berapa susunan pengurus?"*

*Siswa : "5 × 4 × 3 × 2 = 120."*

*Peneliti : "5 × 4 × 3 × 2 itu berapa faktorial?"*

*Siswa : " $\frac{5!}{1!}$ ."*

Dalam masalah 3, siswa telah mampu mengubah bentuk aturan perkalian menjadi bentuk faktorial. Akan tetapi masih ada siswa yang bingung mengapa harus dibagi dengan 1! bukan dikali 1!. Disini peneliti menerangkan kepada siswa tersebut mengapa harus dibagi 1! dan akhirnya siswa tersebut mengerti. Berikut adalah dialog peneliti dengan siswa.

*Siswa : "Bu kenapa itu dibagi 1! bukan dikali 1! ?."*

*Peneliti : "Coba perhatikan 5 x 4 x 3 x 2 itu dikalikan 1 boleh tidak?"*

*Siswa : "Boleh.."*

*Peneliti : "Jika pembilang dikalikan 1 maka penyebut harus bagaimana?"*

*Siswa : "dibagi 1."*

*Peneliti : "Nah sekarang penyebut ini 1 jika dijadikan faktorial jadi berapa?"*

Siswa : "1!"

Peneliti : "Ya benar, sama kan jawabannya? Sudah paham?"

Siswa : "Sudah Bu."

Masalah yang terakhir yaitu masalah 4, dengan persoalan mencari banyak susunan pelajar teladan. Sama seperti ketiga permasalahan sebelumnya, peneliti terlebih dahulu bertanya apa dugaan siswa dalam menjawab soal ini. Setelah peneliti mengajukan pertanyaan, salah seorang siswa menjawab bahwa ada 60 susunan pelajar teladan. Kemudian peneliti bertanya kepada siswa tersebut bagaimana caranya dan siswa tersebut menjelaskan langkah penyelesaiannya. Berikut adalah dialog guru dan siswa dalam pembahasan masalah 4.

Peneliti : "Ada berapa susunan pelajar teladan?"

Siswa : "60.."

Peneliti : "Bagaimana caranya?"

Siswa : "5 x 4 x 3."

Peneliti : "Sebelumnya data apa yang diketahui?"

Siswa : "5 calon pelajar teladan."

Peneliti : "Apa yang ditanyakan?"

Siswa : "susunan pelajar teladan."

Peneliti : "Berapa pelajar teladan yang dibutuhkan?"

Siswa : "3."

Peneliti : "Jadi banyak susunan pelajar teladan?"

Siswa : "5 x 4 x 3."

Peneliti : "Jika dijadikan bentuk faktorial?"

Siswa : " $\frac{5!}{2!}$ ."

Kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan penarikan kesimpulan sehingga memperoleh suatu rumus permutasi beda unsur. Peneliti mengarahkan siswa untuk melihat kembali ketiga masalah yang telah



dibahas dan mengamati apa yang diketahui dari masing-masing masalah, dan hasil bentuk faktorial yang diperoleh. Berikut adalah dialog guru dan siswa dalam penarikan kesimpulan.

*Peneliti : "Permutasi dinotasikan dengan huruf P. Banyaknya unsur yang tersedia dinotasikan dengan n dan banyaknya unsur yang diambil atau diperlukan dinotasikan dengan r. Biasa ditulis  ${}_n P_r$ ."*

*Peneliti : "Coba tuliskan dari masalah 2 sampai masalah 4 dengan bentuk  ${}_n P_r$ ."*

*(Siswa menuliskannya dalam LKS masing-masing)*

*Peneliti : "Tuliskan juga bentuk faktorial yang diperoleh!"*

*Peneliti : "Coba kalian perhatikan masalah 2 sampai masalah 4! Adakah hubungannya jumlah unsur yang tersedia dengan pembilang pada bentuk faktorial? Kemudian adakah hubungannya unsur yang diambil dengan penyebut dari bentuk faktorial?"*

*Siswa : "Ada."*

*Peneliti : "Jadi rumus permutasi beda unsur?"*

*Siswa : " ${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$ "*

Kegiatan pembelajaran diakhiri dengan pemberian tugas individu kepada siswa. Tugas yang diberikan terdiri dari 2 soal yang bertujuan apakah siswa telah benar-benar paham pada pokok bahasan aturan perkalian. Tugas individu tersebut dikerjakan dalam waktu  $\pm 10$  menit karena keterbatasan waktu yang ada.

### 3. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran hari ketiga

Pelaksanaan kegiatan pembelajaran hari kedua ini dilaksanakan pada tanggal 9 Agustus 2010. Pada kegiatan pembelajaran ketiga ini akan dibahas permutasi dengan unsur sama. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran

berlangsung selama 90 menit. Dalam kegiatan pembelajaran hari ini akan dibahas 3 masalah yang berkaitan dengan permutasi unsur sama.

Peneliti memulai pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan yaitu masalah 1. Siswa diminta untuk menentukan banyaknya susunan huruf pada kata OTO. Kemudian peneliti menyuruh siswa untuk mendaftar susunan huruf apa saja yang mungkin jika huruf O diberi indeks 1 dan 2 untuk membedakan huruf O. Siswa satu per satu maju ke depan kelas untuk menuliskan berbagai susunan huruf yang mungkin dan diperoleh 6 susunan huruf. Selanjutnya peneliti memberikan arahan, jika indeks pada huruf O dihapuskan maka ada berapa susunan yang mungkin. Siswa kembali maju ke depan kelas untuk menunjukkan susunan huruf yang sama jika indeks pada huruf O dihapuskan dan diperoleh 3 susunan huruf. Setelah itu peneliti memberikan pertanyaan bagaimana jika 3 diubah menjadi bentuk faktorial dengan syarat pembilang merupakan banyaknya unsur yang tersedia. Bentuk faktorial yang dihasilkan yaitu  $\frac{3!}{2!}$ . Berikut adalah dialog peneliti dengan siswa dalam membahas masalah 1.

*Peneliti : "Penyusunan huruf pada kata OTO memakai permutasi unsur sama. Mengapa disebut unsur sama?"*

*Siswa : "Ada huruf yang sama."*

*Peneliti : "Apa huruf yang sama?"*

*Siswa : "O."*

*Peneliti : "Dugaan kalian ada berapa susunan huruf?"*

*Siswa : "3, 2."*

*Peneliti : "Coba kalian maju satu per satu urut dari depan dan tuliskan susunan huruf yang mungkin dari kata OTO jika O diberi indek 1 dan 2."*

*(siswa maju satu persatu dan menuliskan jawaban mereka ke depan kelas)*

*Jawaban siswa:*

- $O_1TO_2$     -  $O_2TO_1$
- $TO_1O_2$     -  $TO_2O_1$
- $O_1O_2T$     -  $O_2O_1T$

*Peneliti : "Jika indeks pada huruf O dihapus ada berapa susunan jadinya?."  
(Beberapa siswa maju ke depan kelas menuliskan jawabannya)*

*Jawaban siswa:*

*OTO, TOO, OOT, ada 3 susunan huruf.*

*Peneliti : "Coba nyatakan 3 menjadi bentuk faktorial dengan syarat pembilang berupa banyak unsur yang tersedia!"*

*Peneliti : "Jadi bentuk faktorialnya berupa apa?"*

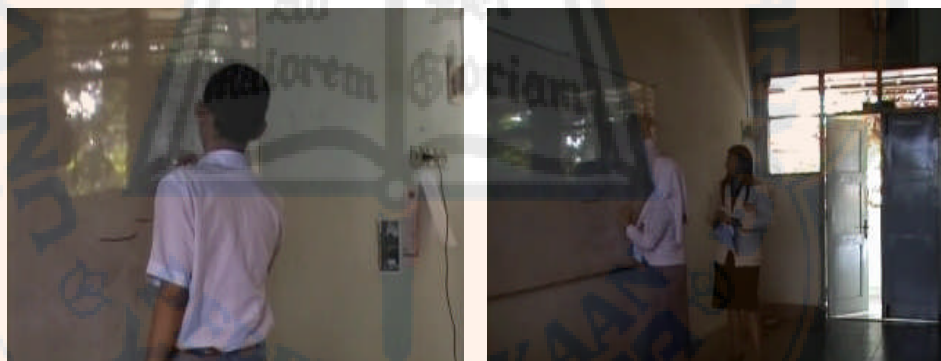
*Siswa : "pecahan."*

*Peneliti : "Jadi pembilangnya berapa faktorial?"*

*Siswa : "3!"*

*Peneliti : "Jika pembilang 3! maka penyebut berapa faktorial supaya diperoleh hasil 3?"*

*Siswa : "2!"*



Gambar 5. Siswa menuliskan jawaban (kiri) dan Peneliti memberikan arahan kepada siswa (kanan)

Pembahasan selanjutnya yaitu masalah 2. Dalam masalah 2, siswa diminta untuk menyusun huruf-huruf pada kata BUKU. Sama seperti kegiatan pada masalah 1, siswa juga maju satu per satu untuk menuliskan susunan pada kata BUKU jika U diberikan indeks 1 dan 2. Siswa sangat antusias dan tertarik untuk menuliskan jawabannya di papan tulis. Dengan kegiatan seperti ini siswa jadi dituntut untuk berfikir kritis. Dari hasil yang

diperoleh siswa menuliskan ada 24 susunan huruf. Kemudian peneliti bertanya bagaimana jika indeks pada huruf U dihapus, bagaimana susunan yang terbentuk. Siswa mengutarakan jawabannya yaitu 12 susunan yang terbentuk. Setelah itu siswa mengubah 12 menjadi bentuk faktorial dan diperoleh hasil  $\frac{4!}{2!}$ . Berikut adalah dialog peneliti dengan siswa dalam

pembahasan masalah 2.

*Peneliti : "Dugaan kalian ada berapa susunan huruf?"*

*Peneliti : "Data apa yang diketahui dari soal ini?"*

*Siswa : "kata BUKU."*

*Peneliti : "Coba kalian maju satu per satuurut dari depan dan tuliskan susunan huruf yang mungkin dari kata BUKU jika U diberi indeks 1 dan 2."*

*(siswa maju satu persatu dan menuliskan jawaban mereka ke depan kelas)*

*Jawaban siswa:*

- BU<sub>1</sub>U<sub>2</sub>K - BU<sub>2</sub>U<sub>1</sub>K
- BU<sub>1</sub>KU<sub>2</sub> - BU<sub>2</sub>KU<sub>1</sub>
- BKU<sub>1</sub>U<sub>2</sub> - BKU<sub>2</sub>U<sub>1</sub>
- KBU<sub>1</sub>U<sub>2</sub> - KBU<sub>2</sub>U<sub>1</sub>
- KU<sub>1</sub>BU<sub>2</sub> - KU<sub>2</sub>BU<sub>1</sub>
- KU<sub>1</sub>U<sub>2</sub>B - KU<sub>1</sub>U<sub>2</sub>B
- U<sub>1</sub>U<sub>2</sub>KB - U<sub>2</sub>U<sub>1</sub>KB
- U<sub>1</sub>KU<sub>2</sub>B - U<sub>2</sub>KU<sub>1</sub>B
- U<sub>1</sub>BU<sub>2</sub>K - U<sub>2</sub>BU<sub>1</sub>K
- U<sub>1</sub>U<sub>2</sub>BK - U<sub>2</sub>U<sub>1</sub>BK
- U<sub>1</sub>BKU<sub>2</sub> - U<sub>2</sub>BKU<sub>1</sub>
- U<sub>1</sub>KBU<sub>2</sub> - U<sub>2</sub>KBU<sub>1</sub>

*Peneliti : "Jika indeks pada huruf U dihapus ada berapa susunan jadinya?"*

*(Beberapa siswa maju ke depan kelas menuliskan jawabannya)*

*Jawaban siswa:*

- BUUK - BKUU
- BUKU - KBUU

- KUBU - KUUB
- UUKB - UKUB
- UBUK - UUBK
- UBKU - UKBU

ada 12 susunan huruf.

Peneliti : "Coba jadikan 12 menjadi bentuk faktorial seperti masalah 1!"

Siswa : "12 =  $\frac{4!}{2!}$ ."



Gambar 6. Siswa menuliskan susunan huruf dari kata "BUKU"

Kegiatan pembelajaran selanjutnya yaitu peneliti mengajukan permasalahan yang ketiga dimana siswa diminta untuk menyusun huruf pada kata "MAMA". Pada kata "MAMA" terdapat dua huruf A dan dua huruf M. Pada permasalahan ini siswa telah mampu menemukan berapa susunan huruf yang mungkin terbentuk yaitu 6. Penyelesaian yang dilakukan siswa tidak jauh berbeda dengan penyelesaian pada masalah-masalah sebelumnya. Siswa menggambar diagram pohon yang diawali dengan huruf M dan A. Kemudian siswa mencari susunan huruf yang sama dan menghitung kembali susunan huruf yang berbeda yang merupakan hasil dari masalah 4. Berikut adalah dialog peneliti dengan siswa dalam pembahasan masalah 4.

Peneliti : "Dugaan kalian ada berapa susunan huruf?"

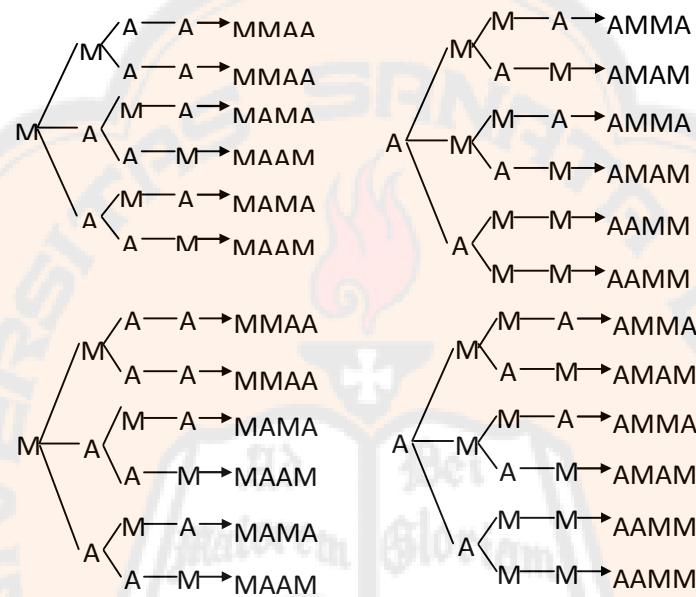
Peneliti : "Data apa yang diketahui dari soal ini?"

Siswa : "kata MAMA."

Peneliti : "Siapa selanjutnya tadi, coba tuliskan susunan huruf yang mungkin. Pakai diagram pohon saja biar lebih jelas."

(Seorang siswa maju dan menuliskan jawaban mereka ke depan kelas)

Jawaban siswa:



Peneliti : "Ya, coba perhatikan jawaban teman kalian. Di sini hanya tergambar satu M dan satu A karena walaupun digambar hasilnya akan tetap sama. Nah dari diagram ini apakah masih ada susunan yang sama?"

Siswa : "Ada."

Peneliti : "Yang mana?" (sambil melingkari susunan huruf yang sama)

Peneliti : "Jadi tinggal ada berapa susunan yang terbentuk?"

Siswa : "Enam."

Peneliti : "Ya. Selanjutnya, 6 ini jika dijadikan menjadi bentuk faktorial bagaimana? Ingat syaratnya tadi apa, pembilang harus menandakan banyak unsur yang diketahui."

Peneliti : "Huruf yang tersedia ada berapa?"

Siswa : "4."

Peneliti : "Jadi selanjutnya?"

Siswa : "4!"

Peneliti : "4! dibagi berapa supaya menjadi 6?"

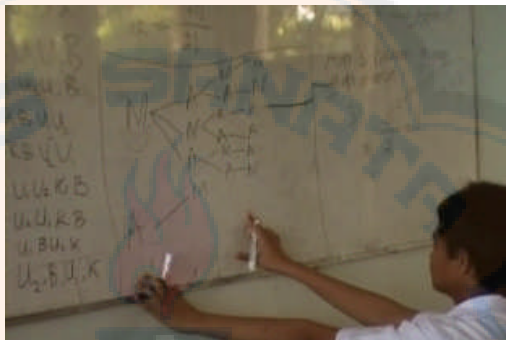
Siswa : "4."

Peneliti : "4 ini berapa faktorial?"

Siswa : "2x2!."

Peneliti : "Jadi untuk masalah ini diperoleh bentuk faktorial brapa?"

Siswa : " $\frac{4!}{2!.2!}$ "



Gambar 7. Siswa menuliskan susunan huruf dari kata "MAMA"

Kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan penarikan kesimpulan sehingga memperoleh suatu rumus permutasi unsur sama. Peneliti mengarahkan siswa untuk melihat kembali ketiga masalah yang telah dibahas dan mengamati apa yang diketahui dari masing-masing masalah, dan hasil bentuk faktorial yang diperoleh. Siswa telah mampu menemukan rumus dari permutasi unsur sama. Berikut adalah dialog guru dan siswa dalam penarikan kesimpulan.

Peneliti : "Dapatkah kalian menemukan rumus dari permutasi unsur sama?"

Peneliti : "Coba perhatikan bentuk faktorial dari masing-masing masalah dan unsur yang tersedia. Dari masalah 1 diketahui 3 huruf dan pembilang dalam bentuk faktorialnya 3!, kemudian pada masalah 2 diketahui 4 huruf dan pembilangnya 4!, yang terakhir diketahui 4 huruf dan bentuk faktorialnya 4!. Kemudian perhatikan juga penyebut pada masing-masing soal. Ini kenapa bisa 2!, 2!, 2! x 2!?"

Siswa : "Unsur yang sama."

Peneliti : "Jadi rumusnya?"

*Peneliti* : "Misalkan jumlah unsur yang sama dinotasikan dengan  $k, l, m, n$ , dst."

*Siswa* : " $\frac{n!}{k!l!...m!}$ "

*Peneliti* : "Sudah jelas?"

*Siswa* : "Jelas."

Setelah peneliti dan siswa bersama-sama menyimpulkan rumus dari permutasi unsur sama, selanjutnya peneliti memberikan soal latihan kepada siswa untuk mengetahui apakah siswa telah benar-benar paham dengan pembelajaran pada hari ini tentang permutasi unsur sama.

#### 4. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran hari keempat

Pelaksanaan kegiatan pembelajaran hari keempat dilaksanakan pada tanggal 24 Agustus 2010. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran berlangsung selama 90 menit. Dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran ini, peneliti masih berperan sebagai guru pengampu kegiatan pembelajaran. Pembelajaran kali ini membahas tentang permutasi siklis. Peneliti menyajikan tiga masalah tentang permutasi siklis. Siswa masih dituntut untuk aktif dalam menyelesaikan masalah-masalah yang telah disajikan.

Pada awal pembelajaran, peneliti membagikan LKS kepada masing-masing siswa. Peneliti mulai membahas masalah 1 bersama dengan siswa. Dalam pembahasan masalah 1, siswa diminta untuk maju ke depan kelas menuliskan jawabannya di papan tulis. Ternyata ada dua bentuk penyelesaian yang berbeda yang dipaparkan siswa. Ada dua siswa yang maju ke depan kelas untuk menuliskan jawaban mereka. Kemudian



masing-masing siswa menjelaskan kepada teman-teman lainnya. Berikut dialog peneliti dengan siswa dalam pembahasan masalah 1.

Peneliti : "Dapatkah kalian menemukan ada berapa susunan bentuk melingkar?"

Peneliti : "Ada berapa siswa yang duduk?"

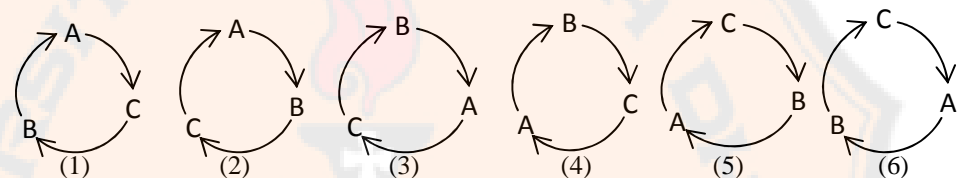
Siswa : "Ada 3."

Peneliti : "Ada yang bisa mengerjakan di depan kelas?"

(Dua orang siswa maju ke depan kelas menuliskan jawaban mereka)

Jawaban siswa I:

Susunan yang terbentuk



Susunan yang sama:

(1) = (3) = (5)

(2) = (4) = (6).

Jadi ada 2 susunan duduk melingkar.

$2 = 2!$

Peneliti : "Coba dijelaskan dengan teman yang lain."

Siswa I : "Kan ada 3 orang, diambil 1 untuk jadi poros trus tinggal 2 yang diubah kan cuma dua ini tok to?"

Peneliti : "Jadi ada berapa susunan?"

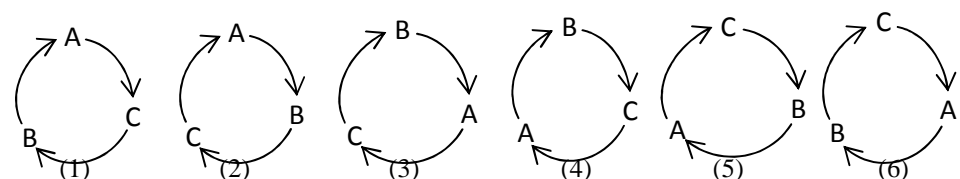
Siswa I : "2."

Peneliti : "2 itu berapa faktorial?"

Siswa I : "2!."

Peneliti : "Ya benar. Siapa tadi yang mengerjakan yang satunya?coba dijelaskan!"

Jawaban siswa II



Tidak ada susunan yang sama, jadi ada 6 susunan duduk melingkar.

*Siswa II : "Disini diketahui topan, Gema, sama Oki mereka sedang membaca di meja bundar. Ditanya berapa banyak Topan, Gema, dan Oki duduk melingkar. Nah bisa dilihat disini diagramnya. Menurut saya tidak ada susunan duduk melingkar yang sama. Jadi ada 6 susunan. 6 itu sama dengan 3!. Tau gak ini dapatnya dari mana?"*

*Siswa : "Tau."*

Setelah kedua siswa menjelaskan jawabannya masing-masing, maka peneliti kembali bertanya kepada siswa yang lain kira-kira jawaban mana yang tepat. Siswa menjawab bahwa jawaban siswa I yang benar dan diperoleh 2 susunan duduk yang sama. Berikut dialog peneliti dan siswa dalam menyimpulkan hasil masalah 1.

*Peneliti : "Kita perhatikan di depan ada 2 versi jawaban. Sipa yang sama dengan jawaban mas Shidiq?"*

*Peneliti : "Ada yang berbeda dari kedua jawaban ini? Kita perhatikan bersama ya di sini mas Shidiq bilang kalau diagram 1 = 3 = 5. Ada yang tau alasannya? Coba perhatikan diagram 1 dibaca searah jarum jam yaitu ACB dan diagram 3 dibaca BAC. Pada diagram 1 A terletak disebelah mana C?"*

*Siswa : "Kiri."*

*Peneliti : "Pada diagram 3?"*

*Siswa : "Kiri juga."*

*Peneliti : "Sama kan? selanjutnya coba kalian cek diagram 5 apakah sama juga."*

*Peneliti : "Jadi ada berapa susunan yang benar?"*

*Siswa : "2."*

*Peneliti : "Jika dalam bentuk faktorial?"*

*Siswa : "2!."*

Siswa telah mampu mencari banyaknya susunan duduk melingkar dimana diketahui ada 3 orang yang akan duduk melingkar. Selanjutnya siswa mencoba menjawab bagaimana jika yang diketahui ada 4 orang. Dalam penyelesaian soal ini peneliti hanya menyuruh siswa untuk menggambar diagram dengan hanya 1 titik acuan saja. karena pada

pembahasan masalah 1 telah ditemukan fakta hasilnya akan sama kalau menggambar dari berbagai titik acuan. Salah seorang siswa maju ke depan kelas untuk menuliskan penyelesaian masalah 2, kemudian menjelaskannya kepada temannya. Berikut adalah dialog peneliti dengan siswa dalam pembahasan masalah 2.

*Peneliti : "Kalau tadi diketahui ada 3 orang yang akan duduk melingkar dan ternyata ada 2 susunan duduk melingkar, pada masalah ini ada 4 orang. Kira-kira ada berapa susunan duduk melingkar?"*

*(siswa maju ke depan kelas menuliskan jawabannya)*

*Jawaban siswa:*

D Masalah 2  
 Jika pada masalah 1, ada 4 orang yang sedang membaca di meja bundar, berapa banyak cara keempat orang itu duduk melingkar di meja bundar?  
 \*) Data yang diketahui : 4 orang : misal, A, B, C, D  
 \*) Pertanyaan : Banyak cara keempat orang itu duduk melingkar di meja bundar  
 \*) Buat diagram  
  
 \*) Duduk melingkar yang sama : tidak ada  
 \*) Susunan duduk melingkar yang terbeneuk : 6 susunan  
 \*) Ubah menjadi beneuk faktorial :  $6 = 3 \times 2 \times 1$   
 $= 3!$

Gambar 8. Jawaban siswa pada permutasi siklis masalah 2

*Peneliti : "Jika diagram yang digambar itu titik acuannya ada A, B, C, dan D, adakah susunan yang sama?"*

*Siswa : "Ada."*

*Peneliti : "Baik."*

*Peneliti : "Sudah jelas semuanya?"*

*Siswa : "Sudah."*

Setelah membahas dua masalah, peneliti mengarahkan siswa untuk menyimpulkan rumus dari permutasi siklis. Siswa menjawab bahwa rumus

dari permutasi siklis adalah  $(n - 1)!$ . Berikut adalah dialog peneliti dan siswa dalam menyimpulkan rumus permutasi siklis.

*Peneliti : "Dari kedua masalah yang telah kita bahas, kita dapat menyimpulkan suatu rumus permutasi siklis. Ada yang tau rumus permutasi siklis?"*

*Siswa I : " $(n - 1)!$ ."*

*Peneliti : "Teman kalian ada yang menjawab  $(n - 1)!$ . Ada yang tau  $n$  itu apa?"*

*Siswa I : "Banyak unsur yang ada."*

*Peneliti : "Kenapa bisa dikurangi 1?"*

*Siswa I : "Karena diagramnya tidak berulang."*

*Peneliti : "Ada pendapat lain?"*

*Siswa II : "Karena yang satu itu porosnya dan sisanya tinggal diatur gitu."*

*Peneliti : "Bagaimana kamu bisa membuktikannya?"*

*Siswa : "Harus dengan gambar mbak." (Siswa menjelaskan kepada teman-temannya dengan menggunakan gambar).*



Gambar 9. Siswa menjelaskan jawabannya mengenai diagram melingkar

##### 5. Pelaksanaan tes akhir

Tes akhir dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2010. Tes berlangsung selama 60 menit. Peneliti mengujikan 6 butir soal untuk dikerjakan siswa secara individu. Tes akhir ini bersifat buku tertutup sehingga siswa tidak diperkenankan untuk membuka buku atau catatan dalam bentuk apapun. Peneliti menyelenggarakan tes akhir dengan tujuan

untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah menerima pembelajaran dengan metode inkuiri.



Gambar 10. Suasana kelas pada saat tes akhir

## B. Hasil Belajar Siswa

### 1.Reduksi Data

#### a. Analisis jawaban siswa soal nomor 1

Soal Nomor 1.

Bilangan yang terdiri atas tiga angka berbeda, disusun dari angka 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Tentukan banyak bilangan dengan angka-angka yang berlainan dan lebih kecil dari 500.

#### 1). Subjek Penelitian 1

Diket =  $\rightarrow$  bil. terdiri dari 3 angka berbeda  
 $\rightarrow$  angka = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8  
 Dit = banyak angka berlainan < 500

Jawab =

$\rightarrow$	$\begin{array}{ c } \hline 4 \\ \hline \end{array}$	$6P_2 = \frac{6!}{4!} = 6 \cdot 5 = 30$	$\rightarrow$	$\begin{array}{ c c c } \hline 3 & 6 & 5 \\ \hline \end{array}$	$= 3 \cdot 6 \cdot 5 = 90$
	$\begin{array}{ c } \hline 3 \\ \hline \end{array}$	$6P_2 = \frac{6!}{4!} = 6 \cdot 5 = 30$			
	$\begin{array}{ c } \hline 2 \\ \hline \end{array}$	$6P_2 = \frac{6!}{4!} = 6 \cdot 5 = 30$			

Jumlah banyak angka berlainan kurang dari 500 = 90 cara

Gambar 11. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 1

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan dua cara yaitu aturan perkalian dan permutasi. Siswa menggunakan permutasi dengan memisahkan

susunan bilangan ratusan menjadi 3 bagian yaitu bilangan ratusan yang dimulai dengan angka 4, 3, dan 2. Dari masing-masing bagian, siswa melakukan perhitungan dengan menerapkan rumus permutasi beda unsur. Kemudian siswa menjumlahkan hasil dari ketiga bagian tersebut dan diperoleh hasil 90 susunan bilangan ratusan yang kurang dari 500.

Cara kedua yang digunakan siswa yaitu aturan perkalian. Dari pekerjaan siswa, terlihat siswa mula-mula menggambarkan tiga buah kotak yang menandakan bahwa diperlukan tiga angka. Kotak paling kiri terisi oleh angka 3 yang berarti ada tiga angka yang kurang dari 5 yaitu 2, 3, dan 4. Kotak kedua terisi oleh angka 6, karena dari 7 angka yang tersedia telah digunakan satu angka untuk mengisi kotak pertama. Kemudian kotak yang terakhir terisi oleh angka 5 karena tinggal tersisa 5 angka yang dapat mengisi kotak terakhir setelah dua angka mengisi dua kotak didepan. Untuk mencari banyak susunan angka yang berbeda, maka siswa mengalikan angka-angka dalam kotak yaitu  $3 \times 6 \times 5$  dan diperoleh hasil 90 susunan angka berlainan yang kurang dari 500. Hasil perolehan siswa tetap sama walaupun siswa menyelesaikan dengan menggunakan dua cara.

Penggalan wawancara dengan S1 pada soal nomor 1

*P : Menurut kamu soal nomor 1 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Gampang*

*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Ini terdiri dari tiga angka yang berbeda. Disuruh cari banyak angka yang kurang dari 500. Yang kurang dari 500 itu ada 2, 3, dan 4. Berarti yang disebelah kiri itu 4, 3, dan 2. Kan semua ada 7 angka, sudah terisi 1 berarti tinggal 6. Nah kotak yang kosong masih 2 berarti*

$${}_6P_2 = \frac{6!}{4!} = 30. \text{ Sama dengan kotak berikutnya trus dikali 3 jadinya } 90.$$

Kalau pakai cara perkalian itu kotak pertama itu 3, trus tinggal 6, trus tinggal 5 jadi  $(3 \times 6 \times 5) = 90$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 1 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti olehkarena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

## 2). Subjek Penelitian 2

Diketahui : angka 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Ditanya : banyak bilangan dengan angka-angka yang berlainan dan lebih kecil dari 500

Jawab

$$\boxed{3} \boxed{6} \boxed{5} \times 90$$

Jadi, banyak bilangan dengan angka-angka yang berlainan dan lebih kecil dari 500 ada 90 susunan bilangan

Gambar 12. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 1

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 1 dengan aturan perkalian. Siswa menyajikan tiga kotak. Kotak pertama terisi oleh angka 3 yang berarti ada tiga angka yang kurang dari 5 yaitu 2, 3, dan 4. Kotak kedua terisi oleh angka 6, karena dari 7 angka yang tersedia telah digunakan satu angka untuk mengisi kotak

pertama. Kemudian kotak yang terakhir terisi oleh angka 5 karena tinggal tersisa 5 angka yang dapat mengisi kotak terakhir setelah dua angka mengisi dua kotak didepan. Untuk mencari banyak susunan angka yang berbeda, maka siswa mengalikan angka-angka dalam kotak yaitu  $3 \times 6 \times 5$  dan diperoleh hasil 90 susunan angka berlainan yang kurang dari 500.

Penggalan wawancara dengan S2 pada soal nomor 1

P : Menurut kamu soal nomor 1 ini susah, sedang atau mudah?

S : Gampang

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Buat tiga kotak yang kotak pertama buat ratusan. Kan lebih kecil dari 500 itu 2, 3, dan 4, berarti ada 3 yang dikotak pertama. Trus kotak kedua itu 6 karena sudah diambil 1, trus yang ini tinggal 5. Lalu dikalikan  $(3 \times 6 \times 5) = 90$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan aturan perkalian. Siswa juga mampu menjelaskan hasil pekerjaannya dengan lancar.

### 3). Subjek Penelitian 3

1. Dik: angka 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8  
 terdiri atas 3 angka berbeda  
 Dit: Tentukan banyak bilangan dengan angka-angka yang berlainan lebih kecil dari 500  
 Jwb:  $3 \times 6 \times 5$   
 $= 18 \times 5$   
 $= 90$   
 Jadi, ada 90 susunan angka-angka yang berlainan lebih kecil dari 500

Gambar 13. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 1

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa berusaha menyelesaikan soal menggunakan cara aturan perkalian. Dari



pekerjaan siswa, terlihat siswa mula-mula menggambarkan tiga buah kotak yang menandakan bahwa diperlukan tiga angka. Kotak paling kiri terisi oleh angka 3 yang berarti ada tiga angka yang kurang dari 5 yaitu 2, 3, dan 4. Kotak kedua terisi oleh angka 6, karena dari 7 angka yang tersedia telah digunakan satu angka untuk mengisi kotak pertama. Kemudian kotak yang terakhir terisi oleh angka 5 karena tinggal tersisa 5 angka yang dapat mengisi kotak terakhir setelah dua angka mengisi dua kotak didepan. Untuk mencari banyak susunan angka yang berbeda, maka siswa mengalikan angka-angka dalam kotak yaitu  $3 \times 6 \times 5$  dan diperoleh hasil 90 susunan angka berlainan yang kurang dari 500.

Penggalan wawancara dengan S3 pada soal nomor 1

*P : Menurut kamu soal nomor 1 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Gampang*

*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Biar memudahkan kita, buat tiga kotak. Habis itu yang < 500 itu 2, 3, dan 4. 500 kan tidak termasuk. Dari tujuh angka ini dah terpakai di sini salah satunya. Kotak kedua tinggal 6 angka dan yang terakhir 5 karena dah diambil satu lagi. Trus  $3 \times 6 \times 5$  jadinya ada 90 cara.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 1 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti olehkarena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

#### 4). Subjek Penelitian 4

1. Diket =  $x \in \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$   
 terdiri dr 3 angka berbeda  
 Ditanya : banyak blngan dg angka 4 yg berlainan &  $< 500$   
 Jawab :

$\begin{array}{ c c } \hline 4 & \square \\ \hline \end{array}$	${}_6P_2$	$= \frac{6!}{4!} = 6 \cdot 5$	} $\frac{6!}{4!} = 6 \cdot 5$ $\frac{6!}{4!} = 30$
$\begin{array}{ c c } \hline 3 & \square \\ \hline \end{array}$	${}_6P_2$	$= 30$	
$\begin{array}{ c c } \hline 2 & \square \\ \hline \end{array}$	${}_6P_2$	$= 30$	

$\therefore$  Jadi, banyak blngn dg angka yg berlainan &  $< 500$  ada 90, bilangan.

Gambar 14. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 1

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan permutasi. Siswa menggunakan permutasi dengan memisahkan susunan bilangan ratusan menjadi 3 bagian yaitu bilangan ratusan yang dimulai dengan angka 4, 3, dan 2. Dari masing-masing bagian, siswa melakukan perhitungan dengan menerapkan rumus permutasi beda unsur. Kemudian siswa menjumlahkan hasil dari ketiga bagian tersebut dan diperoleh hasil 90 susunan bilangan ratusan yang kurang dari 500.

Penggalan wawancara dengan S4 pada soal nomor 1

P : Menurut kamu soal nomor 1 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Berarti dibuat kolom atau kotak yang angkanya kurang dari 500 berarti disini ada 4, 3, dan 2. Berarti kan rumusnya  ${}_6P_2$ , berarti

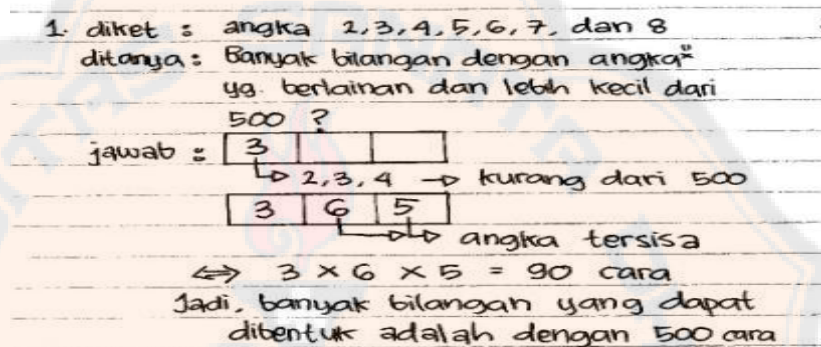
$$\frac{6!}{4!} = 30. \text{ Kan tadi yang kurang dari 500 berarti ada 400, 300, dan 200,}$$

berarti  $30 \times 3 = 90$  bilangan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan permutasi. Akan tetapi ketika

siswa ditanya oleh peneliti apakah ada cara lain untuk menjawab soal nomor 1, siswa beranggapan tidak ada cara lain lagi. Hal ini berarti siswa tidak mampu menerapkan aturan perkalian pada penyelesaian soal nomor 1.

5). Subjek Penelitian 5



Gambar 15. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 1

Dari pekerjaan siswa dapat terlihat bahwa siswa telah mampu menyelesaikan soal dengan benar menggunakan aturan perkalian. Siswa menyajikan tiga buah kotak. Kemudian siswa menuliskan angka 3 pada kotak pertama dan siswa menjelaskan bahawa kotak pertama tersebut dapat diisi oleh tiga angka yaitu 2, 3, dan 4. Pemilihan ketiga angka tersebut berdasarkan syarat pada soal yaitu susunan angka yang terbentuk harus kurang dari 500, dengan kata lain angka yang pertama harus kurang dari 5. Kemudian siswa melakukan operasi perkalian yaitu  $3 \times 6 \times 5$  dan diperoleh hasil yaitu 90 bilangan yang dapat terbentuk yang kurang dari 500.

Penggalan wawancara dengan S5 pada soal nomor 1

P : Menurut kamu soal nomor 1 ini susah, sedang atau mudah?

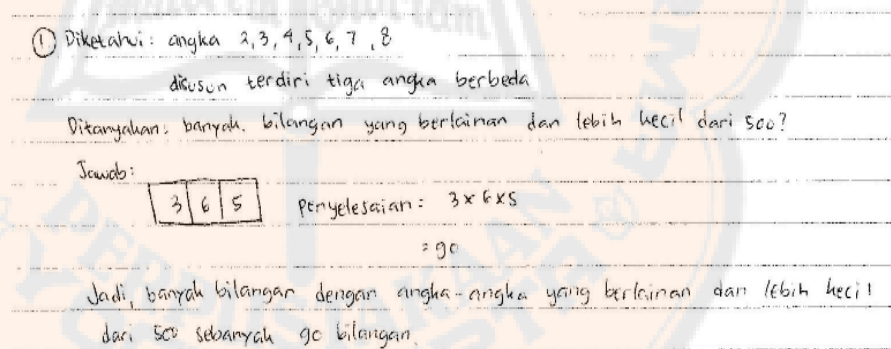
S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Itu kan yang lebih kecil dari 500 kan ada 2, 3, dan 4. Jadi kotak yang pertama kan 3, trus kotak yang selanjutnya itu di isikan sama 6 karena angka-angkanya sudah dipakai satu. Trus yang kotak terakhir merupakan angka yang tersisa yaitu 5 angka. Kalau sudah terisi semua kotaknya trus dikalikan  $(3 \times 6 \times 5) = 90$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 1 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti olehkarena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

### 6. Subjek Penelitian 6



Gambar 16. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 1

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan cara aturan perkalian. Dari pekerjaan siswa, terlihat siswa mula-mula menggambarkan tiga buah kotak yang menandakan bahwa diperlukan tiga angka. Kotak paling kiri terisi oleh angka 3 yang berarti ada tiga angka yang kurang dari 5 yaitu 2, 3, dan

4. Kotak kedua terisi oleh angka 6, karena dari 7 angka yang tersedia telah digunakan satu angka untuk mengisi kotak pertama. Kemudian kotak yang terakhir terisi oleh angka 5 karena tinggal tersisa 5 angka yang dapat mengisi kotak terakhir setelah dua angka mengisi dua kotak di depan. Untuk mencari banyak susunan angka yang berbeda, maka siswa mengalikan angka-angka dalam kotak yaitu  $3 \times 6 \times 5$  dan diperoleh hasil 90 susunan angka berlainan yang kurang dari 500.

Penggalan wawancara dengan S6 pada soal nomor 1

*P : Menurut kamu soal nomor 1 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Mudah*

*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Kalau lebih kecil dari 500 itu kan angka pertama yaitu 2, 3, dan 4. Jadi kotak pertama dapat diisi oleh 3 angka. Trus yang kedua itu ada 6 angka karena kan dah dipakai satu angka buat di depan. Angka yang ketiga itu 5 angka habis itu dikalikan  $(3 \times 6 \times 5) = 90$ . Jadi ada 90 bilangan.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 1 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti oleh karena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

## 7). Subjek Penelitian 7

Diketahui : Bilangan yang terdiri atas 3 angka berbeda disusun  
 dr angka 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Ditanya : bilangan dengan angka berbeda lebih kecil dari 500  
 terdiri 3 angka

Jawab : Angka yg kurang dari 500 jadi yang kurang dari  
 500 yang menempati ratusan  $4, 3, 2 \rightarrow$  ada 3 bilangan  
 $\begin{array}{|c|c|} \hline 2 & 1 \\ \hline \end{array}$   
 lalu sisanya ditaruh dibelakangnya  
 $\begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 6 \\ \hline \end{array}$   
 Terakhir menempati satuan  
 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 3 & 6 & 5 \\ \hline \end{array}$   
 banyak bilangan =  $3 \times 6 \times 5$   
 = 90

Jadi, banyak bilangan dengan angka angka berlainan  
 lebih kecil dari 500 adalah 90

Gambar 17. Jawaban Subjek Penelitian 7 pada Soal nomor 1

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa berusaha menyelesaikan soal menggunakan cara aturan perkalian. Dari pekerjaan siswa, terlihat siswa mula-mula menggambarkan tiga buah kotak yang menandakan bahwa diperlukan tiga angka. Masing-masing kotak mempunyai arti yaitu kotak pertama menandakan tempat ratusan, kotak kedua menyatakan tempat puluhan dan kotak ketiga menyatakan tempat satuan. Kotak paling kiri terisi oleh angka 3 yang berarti ada tiga angka yang kurang dari 5 yaitu 2, 3, dan 4 yang dapat menempati tempat ratusan. Kotak kedua yaitu tempat puluhan terisi oleh angka 6, karena dari 7 angka yang tersedia telah digunakan satu angka untuk mengisi kotak pertama. Kemudian kotak yang terakhir terisi oleh angka 5 karena tinggal tersisa 5 angka yang dapat mengisi tempat satuan setelah dua angka mengisi tempat ratusan dan puluhan. Untuk mencari banyak susunan angka yang berbeda, maka siswa mengalikan angka-angka dalam kotak yaitu  $3 \times 6 \times 5$  dan diperoleh hasil 90 susunan angka berlainan yang kurang dari 500.

Penggalan wawancara dengan S7 pada soal nomor 1

P : Menurut kamu soal nomor 1 ini susah, sedang atau mudah?

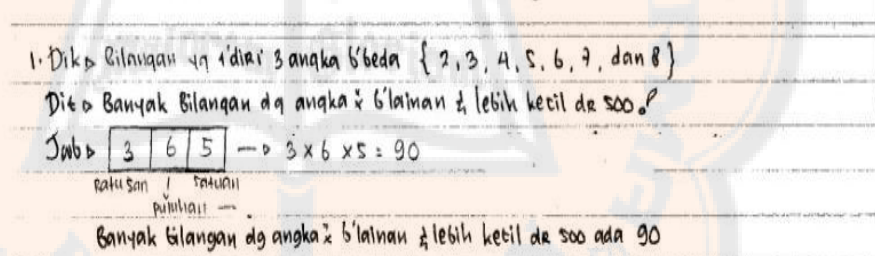
S : Gampang

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Kan ada 7 bilangan, yang lebih kecil dari 500 itu ratusannya 4, 3, dan 2. Jadi yang ratusan ada 3 angka. Terus yang puluhan semua bilangan bisa tetapi sudah terpakai satu angka jadi tinggal 6 angka. Yang terakhir di satuan itu ada 5. Terus  $3 \times 6 \times 5$  jadinya ada 90 cara.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 1 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti olehkarena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

### 8). Subjek Penelitian 8



Gambar 18. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 1

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa berusaha menyelesaikan soal menggunakan cara aturan perkalian. Dari pekerjaan siswa, terlihat siswa mula-mula menggambarkan tiga buah kotak yang menandakan bahwa diperlukan tiga angka. Kotak paling kiri terisi oleh angka 3 yang berarti ada tiga angka yang kurang dari 5 yaitu 2, 3, dan 4. Kotak kedua terisi oleh angka 6, karena dari 7 angka yang tersedia telah digunakan satu angka untuk mengisi kotak pertama.

Kemudian kotak yang terakhir terisi oleh angka 5 karena tinggal tersisa 5 angka yang dapat mengisi kotak terakhir setelah dua angka mengisi dua kotak didepan. Untuk mencari banyak susunan angka yang berbeda, maka siswa mengalikan angka-angka dalam kotak yaitu  $3 \times 6 \times 5$  dan diperoleh hasil 90 susunan angka berlainan yang kurang dari 500.

Penggalan wawancara dengan S8 pada soal nomor 1

*P : Menurut kamu soal nomor 1 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Gampang*

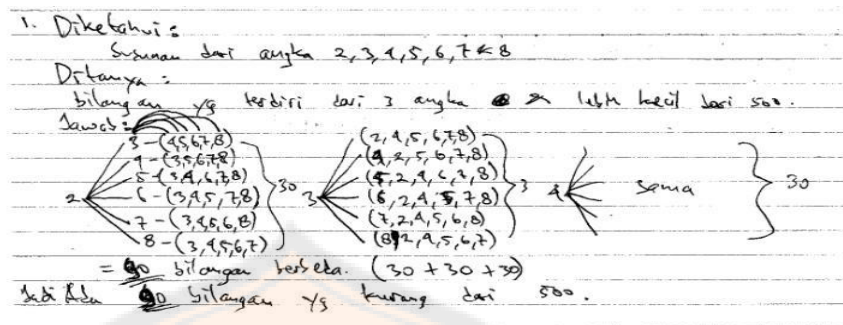
*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Berarti digambarkan ada tiga kotak kemudian disini ada 3 karena yang lebih kecil dari 500 itu ada 4, 3, dan 2. Jadi kotak pertama diisi 3, kemudian kalau misalkan sudah diambil satu angka jadi tinggal 6 angka buat kotak kedua. Kalau misalkan kotak kedua sudah diisi jadi kotak ketiga itu tinggal 5 angka. Lalu dikalikan  $(3 \times 6 \times 5) = 90$ .*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 1 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti olehkarena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar. Siswa tidak melakukan suatu kesalahan dalam mengerjakan soal nomor 1.

## 9). Subjek Penelitian 9





Gambar 19. Jawaban Subjek Penelitian 9 pada Soal nomor 1

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan diagram pohon. Siswa tidak menggunakan aturan perkalian ataupun permutasi. Dari hasil diagram pohon diperoleh 90 susunan bilangan berbeda yang kurang dari 500. Siswa terlihat belum benar-benar memahami aturan perkalian dan permutasi sehingga tidak menggunakannya dalam pemecahan masalah.

Penggalan wawancara dengan S9 pada soal nomor 1

- P : Menurut kamu soal nomor 1 ini susah, sedang atau mudah?
- S : Sedang
- P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?
- S : Yang lebih kecil dari 500 itu ratusannya 2 trus digambar kayak gini. Trus ratusan dimulai dengan 3 itu juga digambar kayak gini sama dengan yang 4.
- P : Satu pasangan itu ada berapa angka?
- S : Ada 3 angka mbak misalnya 234, 235 dst.
- P : Semuanya ada berapa susunan?
- S : Ada  $3 \times 30 = 90$ .
- P : Kenapa kamu mengalikan 30 dengan 3?
- S : Soalnya dari masing-masing gambar itu ada 30 padahal ratusannya itu ada 3 jadi dikalikan 3.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa belum benar-benar mampu menyelesaikan soal

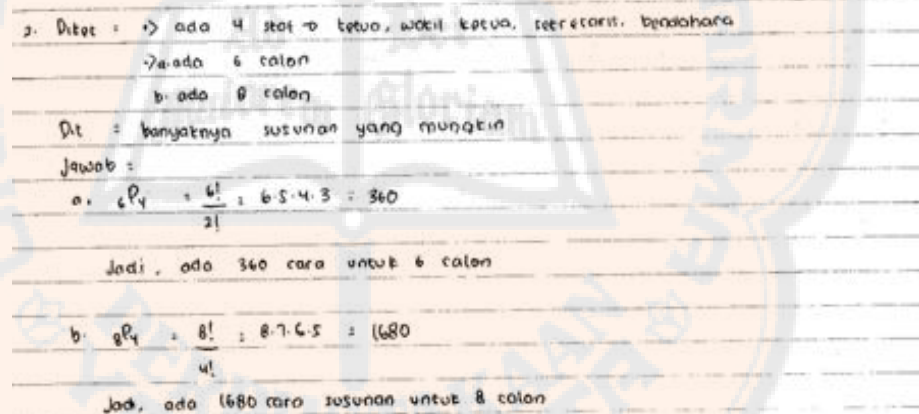
dengan menggunakan aturan perkalian. Siswa masih menggunakan diagram pohon yang sebenarnya menyita waktu untuk menyelesaikan soal nomor 1.

**b. Analisis jawaban siswa soal nomor 2**

Soal nomor 2:

Untuk mengelola sebuah perusahaan minyak, seorang pemilik perusahaan memerlukan 4 staf, yaitu sebagai ketua, wakil ketua, sekretaris, dan bendahara. Tentukanlah banyaknya macam susunan yang mungkin, jika calon yang tersedia ada a. 6 calon b. 8 calon

**1) Subjek Penelitian 1**



Gambar 20. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 2

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan permutasi. Secara keseluruhan siswa telah melakukan langkah penyelesaian dengan benar. Seperti yang terlihat dalam pekerjaan siswa, jika terseddia 6 calon pengurus maka banyak pengurus yang mungkin terbentuk ada 360. Hasil tersebut

diperoleh dari  $\frac{6!}{2!}$ . 6! menandakan terdapat 6 calon dan 2! diperoleh dari  $(6 - 4)!$  dimana 4 adalah banyaknya staf yang dibutuhkan. Sama seperti langkah sebelumnya, dalam mengerjakan poin (b) yaitu jika diketahui 8 calon maka susunan yang terbentuk yaitu 1680. Langkah penyelesaian yang dilakukan siswa sama seperti langkah pada poin (a).

Penggalan wawancara dengan S1 pada soal nomor 2

*P : Menurut kamu soal nomor 2 ini termasuk soal yang sulit, sedang atau mudah?*

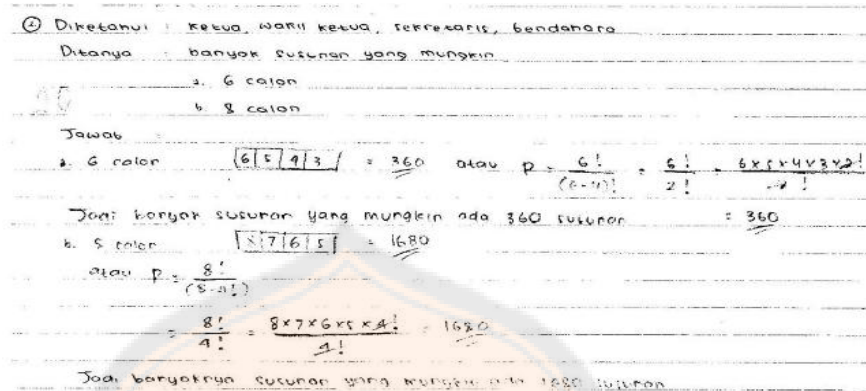
*S : Mudah*

*P : Coba kamu jelasin bagaimana cara kamu mengerjakan seperti ini.*

*S : Kalau ada 6 calon berarti otak pertama untuk ketua ada 6. Trus yang jadi wakil ada 5, sekretaris ada 4 dan yang jadi bendahara ada 3. Trus semua dikalikan jadi hasilnya 360. Untuk yang 8 calon sama kayak yang 6 calon dan hasilnya itu 1680 susunan. Kemudian ada cara yang lain itu dengan permutasi hasil yang diperoleh juga sama dengan aturan perkalian.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 2 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti olehkarena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

## 2) Subjek Penelitian 2



Gambar 21. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 2

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Secara keseluruhan siswa telah melakukan langkah penyelesaian dengan benar. Dengan menggunakan aturan perkalian, siswa pada awalnya menggambarkan empat kotak sebagai banyaknya staf yang dibutuhkan. Kemudian siswa mengisi kotak-kotak tersebut dengan berbagai kemungkinan banyak calon yang mungkin menempati jabatan ketua, wakil, sekretaris atau bendahara.

Seperti yang terlihat dalam pekerjaan siswa, jika tersedia 6 calon pengurus maka banyak pengurus yang mungkin terbentuk ada 360.

Hasil tersebut diperoleh dari  $\frac{6!}{2!}$ . 6! menandakan terdapat 6 calon dan

$2!$  diperoleh dari  $(6 - 4)!$  dimana 4 adalah banyaknya staf yang dibutuhkan. Sama seperti langkah sebelumnya, dalam mengerjakan poin (b) yaitu jika diketahui 8 calon maka susunan yang terbentuk yaitu 1680. Langkah penyelesaian yang dilakukan siswa sama seperti langkah pada poin (a).

Penggalan wawancara dengan S2 pada soal nomor 2

*P : Menurut kamu soal nomor 2 ini termasuk soal yang sulit, sedang atau mudah?*

*S : Mudah*

*P : Coba kamu jelasin bagaimana cara kamu mengerjakan seperti ini.*

*S : Karena ada 6 calon dan dibutuhkan 4 staf berarti*

$$\frac{6!}{(6-4)!} = \frac{6!}{2!} = 360. \text{ Untuk yang 8 calon berarti } n = 8 \text{ dan } r = 4 \text{ jadi}$$

$$\frac{8!}{4!} = 1680.$$

*P : Ada tidak cara lain untuk mengerjakan soal ini?*

*S : Gak ada.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa hanya mampu menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan permutasi unsur berbeda. Siswa kurang memahami bahwa soal tersebut juga dapat diselesaikan dengan aturan perkalian.

### 3) Subjek Penelitian 3

2. Dik: 4 staf ketua, wakil ketua, sekretaris, dan bendahara

Dit: Tent. banyak susunan jika calon tersedia

a. 6 calon

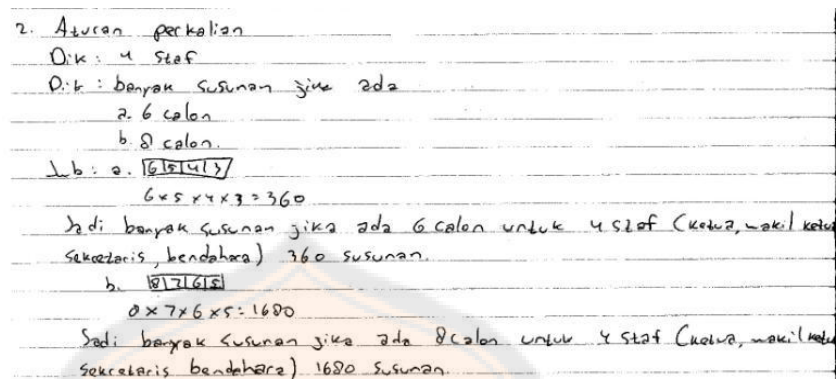
b. 8 calon

Jwb: a.  $\frac{6!}{(6-4)!} = 6 \times 5 \times 4 \times 3$   
 $(6-4)! = 360$

Jadi ada 360 susunan jika ada 6 calon untuk jadi 4 staf ketua, wakil ketua, sekretaris, dan bendahara.

b.  $\frac{8!}{(8-4)!} = 8 \times 7 \times 6 \times 5$   
 $(8-4)! = 1680$

Jadi ada 1680 susunan jika ada 8 calon untuk jadi 4 staf ketua, wakil ketua, sekretaris, dan bendahara.



Gambar 22. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 2

Dari pekerjaan di atas dapat terlihat bahwa siswa menggunakan aturan perkalian dan permutasi dalam penyelesaian soal nomor 2. Jika terdapat 6 calon maka ada 360 susunan staf yang diperoleh dari  $\frac{6!}{(6-4)!}$ . 6! menandakan banyaknya calon yang tersedia dan 4 menyatakan banyak staf yang dibutuhkan. Siswa juga melakukan langkah yang sama jika terdapat 8 calon untuk menjadi staf. Secara keseluruhan pekerjaan siswa sudah tepat namun siswa juga mampu menyelesaikan soal menggunakan aturan perkalian dan memperoleh hasil yang sama.

Penggalan wawancara dengan S3 pada soal nomor 2

P : Menurut kamu soal nomor 2 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Kalau dengan permutasi jadinya  $\frac{6!}{(6-4)!} = 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$ . Kalau pakai aturan perkalian kita buat kotak-kotak lagi sebanyak empat kotak karena ada 4 staf. Yang ini ketua ada 6 calon. Terus kalau sudah satu jadi ketua jadi tinggal 5 buat jadi wakil, tinggal 4 jadi sekretaris dan 3 jadi bendahara. Dikalikan semua  $6 \times 5 \times 4 \times 3$  jadinya 360. Terus yang b kalau dengan permutasi caranya  $\frac{8!}{(8-4)!} = 1680$ . Kalau

dengan aturan perkalian dibuat empat kotak lagi kayak yang a tadi jadinya  $8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1680$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 2 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti oleh karena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

#### 4) Subjek Penelitian 4

2. a) Diketahui : - 6 calon  
 - ketua, wakil ketua, sekretaris, bendahara  
 Ditanya : banyak macam susunan yg mungkin  
 Jawab :  
 $\times \frac{6!}{k \text{ wak S B}} = 360$   
 $\times \text{ dengan permutasi} = {}_6P_4 = \frac{6!}{2!} = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 360$   
 Jadi, dengan 6 calon untuk memilih ketua, wakil ketua, sekretaris, bendahara ada 360 macam susunan yang mungkin.

b) Diker : - 8 calon  
 - ketua, wakil ketua, sekretaris, bendahara  
 Ditanya : banyak macam susunan yang mungkin  
 Jawab :  
 $\times \frac{8!}{k \text{ wak S B}} = 1680$   
 $\times \text{ dengan permutasi} = {}_8P_4 = \frac{8!}{4!} = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 1680$   
 Jadi, dengan 8 calon untuk memilih ketua, wakil ketua, sekretaris, bendahara ada 1680 macam susunan yang mungkin.

Gambar 23. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 2

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa menggunakan aturan perkalian dan permutasi dalam penyelesaian soal. Pada penggunaan aturan perkalian, siswa juga menggambar kotak-kotak yang menjadi acuan siswa untuk melakukan operasi perkalian. Kemudian cara yang kedua siswa menggunakan permutasi. Walaupun siswa menggunakan dua cara yang berbeda, tetapi hasil akhir yang diperoleh tetap sama

yaitu 360 susunan jika terdapat 6 calon dan 1680 susunan jika terdapat 8 calon.

Penggalan wawancara dengan S4 pada soal nomor 2

P : Menurut kamu soal nomor 2 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Berarti kalau ada 6 calon yang mungkin jadi ketua ada 6 orang. Yang mungkin jadi wakil ketua 5 orang, yang mungkin jadi sekretaris 4 orang dan yang mungkin jadi bendahara 3 orang. Jadi semuanya dikalikan hasilnya 360. Kalau dengan permutasi rumusnya

${}_6P_4 = \frac{6!}{2!} = 360$ . Hasilnya sama kayak yang perkalian tadi. Yang (b) itu sama dengan yang (a) hasilnya 1680.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 2 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti oleh karena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

### 5) Subjek Penelitian 5

2. diket : Seorang pemilik perusahaan memerlukan 4 staf, yaitu ketua, wakil ketua, sekretaris, & bendahara.  
ditanya : Tentukan banyaknya macam susunan yg mungkin, jika calon yg tersedia : a. 6 calon  
b. 8 calon

jawab : 

6	5	4	3
---	---	---	---

  
a) ↳ calon yg tersedia  
↳ calon yg tersisa  
⇒  $6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$   
jadi, banyaknya macam susunan yang mungkin adalah 360 cara.

b) 

8	7	6	5
---	---	---	---

  
↳ calon yg tersedia  
↳ calon yg tersisa  
⇒  $8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1680$  cara  
jadi, banyaknya macam susunan yang mungkin adalah 1680 cara.

Gambar 24. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 2



Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan aturan perkalian. Secara keseluruhan siswa telah melakukan langkah penyelesaian dengan benar. Dengan menggunakan aturan perkalian, siswa pada awalnya menggambarkan empat kotak sebagai banyaknya staf yang dibutuhkan. Kemudian siswa mengisi kotak-kotak tersebut dengan berbagai kemungkinan banyak calon yang mungkin menempati jabatan ketua, wakil, sekretaris atau bendahara. Hasil yang diperoleh siswa setelah melakukan perhitungan yaitu 360 susunan jika ada 6 calon dan 1680 susunan jika yang tersedia 8 calon.

Penggalan wawancara dengan S5 pada soal nomor 2

*P : Menurut kamu soal nomor 2 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Mudah*

*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Yang (a) kan dibutuhkan ada 4 staf jadi kotaknya ada empat. Kotak yang pertama itu diisi 6 karena peluangnya itu ada 6. Trus yang kotak berikutnya peluangnya tinggal 5 karena satu orang sudah masuk di kotak yang pertama. Trus kotak yang berikutnya juga dikurangi satu jadi tinggal 4, trus kotak yang selanjutnya juga dikurangi satu jadi tinggal 3. Nah sudah terbentuk 6, 5, 4, 3. Trus dikalikan jadi 360. Trus yang (b) sama caranya dengan yang (a) diperoleh hasil  $8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1680$ .*

*P : Menurut kamu ada tidak cara lain selain dengan aturan perkalian?*

*S : Iya sebenarnya ada cara lain cuma tadi belum dikerjain. Itu caranya dengan permutasi. Kalau yang (a) itu kan ada 6 calon jadi*

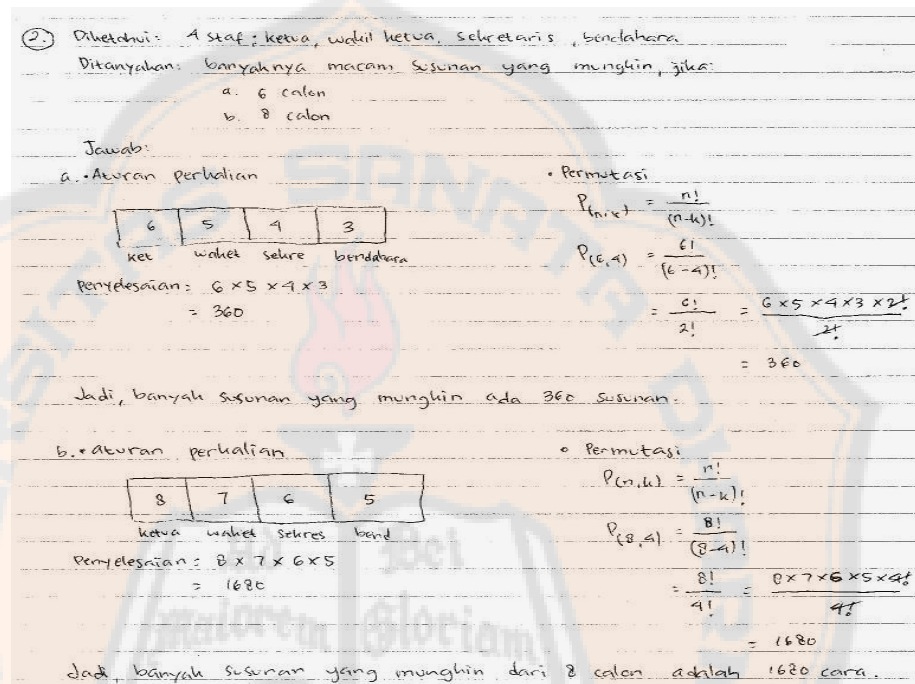
$$\frac{6!}{(6-4)!} = 360. \text{ Kalau yang (b) itu juga sama, tapi } n = 8. \text{ Jadi}$$

$$\frac{8!}{(8-4)!} = 1680 \text{ susunan staf.}$$

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa hanya mampu menyelesaikan soal menggunakan

aturan perkalian. Siswa kurang mampu menyelesaikan soal nomor 2 menggunakan permutasi.

6) Subjek Penelitian 6



Gambar 25. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 2

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Secara keseluruhan siswa telah melakukan langkah penyelesaian dengan benar. Dengan menggunakan aturan perkalian, siswa pada awalnya menggambarkan empat kotak sebagai banyaknya staf yang dibutuhkan. Kemudian siswa mengisi kotak-kotak tersebut dengan berbagai kemungkinan banyak calon yang mungkin menempati jabatan ketua, wakil, sekretaris atau bendahara.

Seperti yang terlihat dalam pekerjaan siswa, jika tersedia 6 calon pengurus maka banyak pengurus yang mungkin terbentuk ada 360.

Hasil tersebut diperoleh dari  $\frac{6!}{2!}$ . 6! menandakan terdapat 6 calon dan

2! diperoleh dari  $(6 - 4)!$  dimana 4 adalah banyaknya staf yang dibutuhkan. Sama seperti langkah sebelumnya, dalam mengerjakan poin (b) yaitu jika diketahui 8 calon maka susunan yang terbentuk yaitu 1680. Langkah penyelesaian yang dilakukan siswa sama seperti langkah pada poin (a).

Penggalan wawancara dengan S6 pada soal nomor 2

*P : Menurut kamu soal nomor 2 ini susah, sedang atau mudah?*

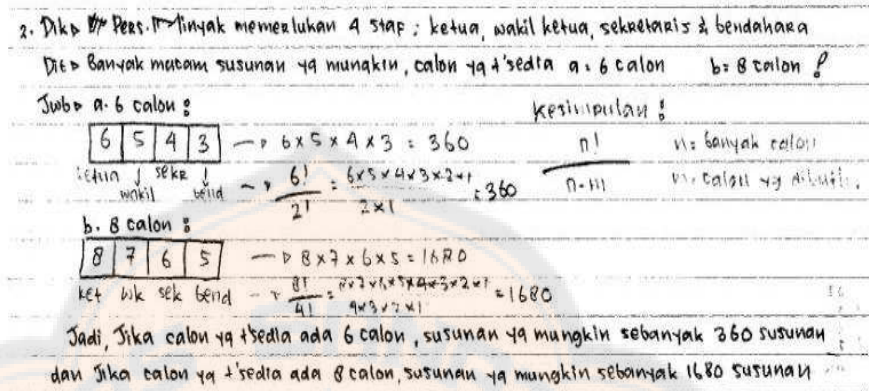
*S : Mudah*

*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Yang pertama pakai aturan perkalian. Yang dapat menempati ketua itu ada 6 dan seterusnya samapai bendahara. Dikalikan semua  $6 \times 5 \times 4 \times 3$  jadinya 360. Sedangkan kalau pakai permutasi jadinya  $\frac{6!}{(6-4)!} = 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$ . Trus yang (b) sama mbak dengan yang tadi.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 2 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti olehkarena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

7) Subjek Penelitian 7



Gambar 26. Jawaban Subjek Penelitian 7 pada Soal nomor 2

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Secara keseluruhan siswa telah melakukan langkah penyelesaian dengan benar. Dengan menggunakan aturan perkalian, siswa pada awalnya menggambarkan empat kotak sebagai banyaknya staf yang dibutuhkan. Kemudian siswa mengisi kotak-kotak tersebut dengan berbagai kemungkinan banyak calon yang mungkin menempati jabatan ketua, wakil, sekretaris atau bendahara.

Seperti yang terlihat dalam pekerjaan siswa, jika tersedia 6 calon pengurus maka banyak pengurus yang mungkin terbentuk ada 360.

Hasil tersebut diperoleh dari  $\frac{6!}{2!}$ . 6! menandakan terdapat 6 calon dan

2! diperoleh dari  $(6 - 4)!$  dimana 4 adalah banyaknya staf yang dibutuhkan. Sama seperti langkah sebelumnya, dalam mengerjakan poin (b) yaitu jika diketahui 8 calon maka susunan yang terbentuk yaitu 1680. Langkah penyelesaian yang dilakukan siswa sama seperti

langkah pada poin (a). Akan tetapi dalam pekerjaan siswa dengan permutasi, terlihat siswa tidak melakukan langkah yang benar oleh karena simbol dari permutasi itu sendiri tidak ada dan hanya langsung menjawab pada bentuk faktorial.

Penggalan wawancara dengan S7 pada soal nomor 2

P : Menurut kamu soal nomor 2 ini susah, sedang atau mudah?

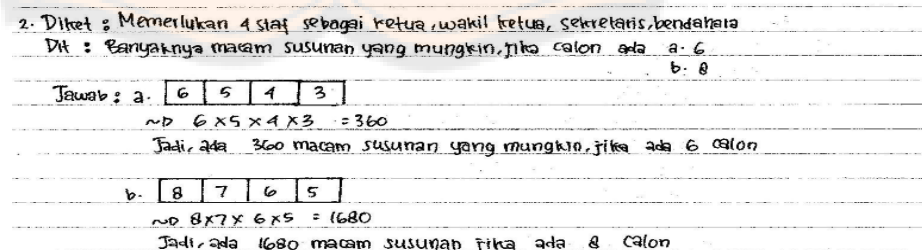
S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Yang pertama pakai aturan perkalian. Yang dapat menempati ketua itu ada 6, peluang untuk wakil ada 5, peluang untuk sekretaris ada 4, dan peluang untuk bendahara ada 4. Dikalikan semua  $6 \times 5 \times 4 \times 3$  jadinya 360. Sedangkan kalau pakai permutasi jadinya  $\frac{6!}{(6-4)!} = 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$ . Trus yang (b) itu  $\frac{8!}{(8-4)!} = 1680$ . Jadi ada 1680 untuk 8 calon.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa benar-benar memahami pertanyaan dan mampu menyelesaikan dengan menggunakan permutasi dan aturan perkalian. Siswa beranggapan bahwa soal nomor 2 ini termasuk soal yang mudah. Anggapan siswa tersebut terbukti oleh karena siswa melakukan langkah penyelesaian yang tepat dan benar.

### 8) Subjek Penelitian 8



Gambar 27. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 2

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan aturan perkalian. Secara keseluruhan siswa telah melakukan langkah penyelesaian dengan benar. Dengan menggunakan aturan perkalian, siswa pada awalnya menggambarkan empat kotak sebagai banyaknya staf yang dibutuhkan. Kemudian siswa mengisi kotak-kotak tersebut dengan berbagai kemungkinan banyak calon yang mungkin menempati jabatan ketua, wakil, sekretaris atau bendahara. Hasil yang diperoleh siswa setelah melakukan perhitungan yaitu 360 susunan jika ada 6 calon dan 1680 susunan jika yang tersedia 8 calon.

Penggalan wawancara dengan S8 pada soal nomor 2

*P : Menurut kamu soal nomor 2 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Mudah*

*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

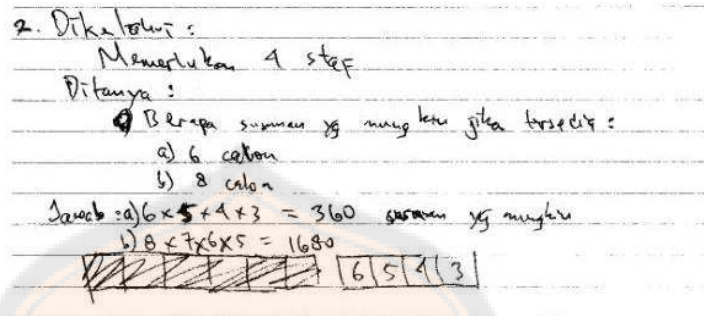
*S : Untuk yang pertama kalau calonnya ada 6 itu yang pertama jadi ketua itu ada 6. Untuk wakil ketua itu tinggal 5 peluangnya, kemudian untuk sekretaris ada 4, dan untuk bendahara tinggal 3 orang. Kemudian untuk mencari banyak susunan itu  $6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$ . Trus yang (b) juga sama. Jadi yang berpeluang sebagai ketua ada 8, menjadi wakil 7, sekretaris 6, dan bendahara 5. Kemudian banyak susunan yang ada yaitu 1680.*

*P : Kalau menurut kamu ada cara lain gak untuk mengerjakan nomor 2 ini?*

*S : Kalau menurut saya sih gak ada mbak.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa hanya mampu menyelesaikan soal menggunakan aturan perkalian. Siswa kurang mampu menyelesaikan soal nomor 2 menggunakan permutasi.

9) Subjek Penelitian 9



Gambar 28. Jawaban Subjek Penelitian 9 pada Soal nomor 2

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan aturan perkalian. Secara keseluruhan siswa telah melakukan langkah penyelesaian dengan benar. Hasil yang diperoleh siswa setelah melakukan perhitungan yaitu 360 susunan jika ada 6 calon dan 1680 susunan jika yang tersedia 8 calon.

Penggalan wawancara dengan S9 pada soal nomor 2

P : Menurut kamu soal nomor 2 ini susah, sedang atau mudah?

S : Sedang

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Yang (a) kan dibutuhkan ada 4 staf jadi kotaknya ada empat. Kotak yang pertama itu diisi 6 karena peluangnya itu ada 6. Trus yang kotak berikutnya peluangnya tinggal 5 karena satu orang sudah masuk di kotak yang pertama. Trus kotak yang berikutnya juga dikurangi satu jadi tinggal 4, trus kotak yang selanjutnya juga dikurangi satu jadi tinggal 3. Nah sudah terbentuk 6, 5, 4, 3. Trus dikalikan jadi 360. Trus yang (b) sama caranya dengan yang (a) diperoleh hasil  $8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1680$ .

P : Menurut kamu ada tidak cara lain selain dengan aturan perkalian?

S : Gak tau mbak belum belajar soalnya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa tidak mampu menerapkan aturan perkalian dan

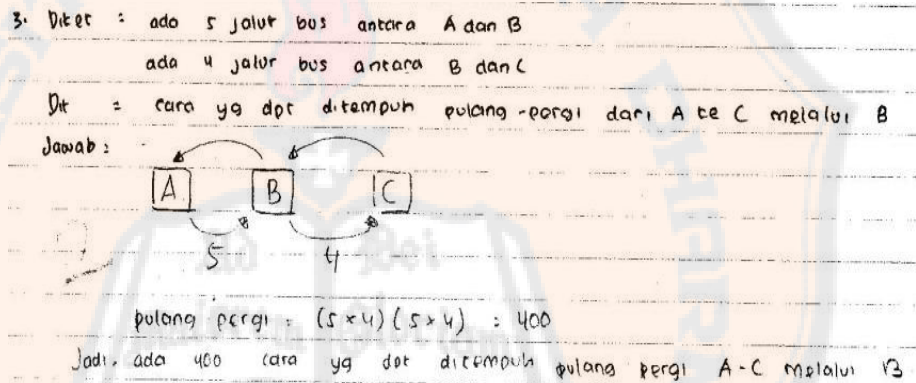
permutasi dalam penyelesaian masalah. Pemahaman siswa akan aturan perkalian dan permutasi sangatlah kurang.

**c. Analisis jawaban siswa soal nomor 3**

Soal nomor 3:

Ada berapa cara dapat ditempuh pulang-pergi dari A ke C melalui B jika ada 5 jalur bus antara A dan B, dan 4 jalur bus antara B dan C?

**1) Subjek Penelitian 1**



Gambar 29. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 3

Dari hasil pekerjaan siswa secara keseluruhan siswa telah mengerjakan dengan langkah yang benar. Pertama siswa menggambar sebuah diagram yang menunjukkan banyak jalur dari kota A ke B dan jalur dari kota B ke C. Kemudian dari diagram tersebut siswa melakukan operasi perkalian dan diperoleh hasil 400 cara yang dapat ditempuh dari kota A ke kota C.

Penggalan wawancara dengan S1 pada soal nomor 3

P : Menurut kamu soal nomor 3 ini susah, sedang atau mudah?

S : Susah

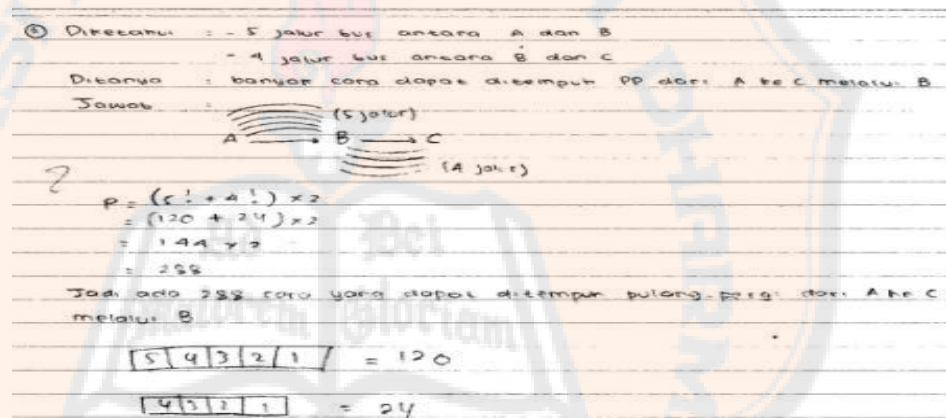
P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?



S : Aku itu gak tau caranya. Cuma tau  $(5 \times 4)$  untuk pergi dan untuk pulang  $(4 \times 5)$ . Tapi masih bingung dikali atau ditambah. Tapi akhirnya saya kali saja dan diperoleh 400 cara.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa masih kurang yakin dengan jawaban yang dituliskannya. Siswa menjawab pertanyaan dengan benar tanpa ada kesalahan yang berarti.

2) Subjek Penelitian 2



Gambar 30. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 3

Dari pekerjaan siswa dapat terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal tersebut menggunakan permutasi. Untuk mencari banyak cara yang dapat ditempuh dari kota A ke kota B, siswa menghitung dengan cara  $5!$  dan dalam mencari cara tempuh dari kota B ke kota C yaitu  $4!$ . Sehingga banyak cara yang dapat ditempuh dari kota A ke kota C adalah  $(5! + 4!)$ . Kemudian karena pertanyaannya adalah banyak cara pulang pergi, maka siswa melakukan operasi perkalian yaitu  $(5!+4!) \times 2$  sehingga diperoleh hasil 288 cara.

Penggalan wawancara dengan S2 pada soal nomor 3

P : Menurut kamu soal nomor 3 ini susah, sedang atau mudah?

S : Susah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Dari kota A ke kota B ada 5 jalur berarti  $5!$ . Trus dari kota B ke kota C ada 4 jalur jadinya  $4!$ . Banyak cara dari kota A ke kota C jadinya  $5! + 4!$ . Karena yang ditanyakan itu pulang pergi jadinya dikalikan 2 dan ada 288 cara.

Siswa kurang mampu menerapkan aturan perkalian pada soal ini sehingga jawaban yang diperoleh salah.

### 3) Subjek Penelitian 3

3. Dik: Ada 5 jalur bus antara A dan B.  
Ada 4 jalur bus antara B dan C.  
dit: banyak cara ditempuh pulang pergi dari A ke C melalui B.  
Jwb:  $\frac{9!}{5!4!}$   
 $= \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{4 \times 3 \times 2 \times 1}$   
 $= \frac{3024}{24}$   
 $= 126$   
Jadi banyak cara yang dapat ditempuh pulang-pergi dari A ke C melalui B ada 144 cara.

Gambar 31. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 3

Dari pekerjaan di atas, siswa menggunakan faktorial yaitu  $\frac{9!}{5!4!}$ .  $9!$

berarti ada 9 jalur dari A ke C. Kemudian siswa membagi  $9!$  dengan  $5!$  dan  $4!$  dan diperoleh hasil 144 cara yang dapat ditempuh pulang pergi dari kota A ke kota C.

Penggalan wawancara dengan S3

P : Menurut kamu soal nomor 2 ini susah, sedang atau mudah?

S : Sedang

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Menurut saya 9 jalur itu  $9!$  kemudian dibagi banyak jalur dari A ke B dan dari B ke C yaitu  $5! \times 4!$  hasilnya 144

Dari hasil wawancara dengan siswa diperoleh reduksi data bahwa siswa tidak mampu menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 3.

#### 4) Subjek Penelitian 4

3. Diketahui : - A - B = 5 jalur  
 - B - C = 4 jalur  
 Ditanya : pulang pergi dari A - C melalui B.  
 Jawab :  
 \* pergi dr A - C ada 9 jalur  
 \* pulang dr A - C ada 9 jalur  
 \* pulang pergi = 18 jalur.  

$${}_{18}P_{18} = \frac{18!}{18!} = 18$$
 ∴ Jadi, pulang pergi dr A - C ada 18 jalur

Gambar 32. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 3

Dari pekerjaan siswa dapat terlihat bahwa siswa beranggapan banyak jalur yang ditempuh dari kota A ke kota C yaitu ada 9 jalur. Hasil tersebut diperoleh dengan cara menjumlahkan banyak jalur dari kota A ke kota B dan banyak jalur dari kota B ke kota C. Kemudian siswa menuliskan bahwa untuk pulang pergi dari kota A ke kota C ada 18 jalur. Selain itu siswa juga menggunakan permutasi yaitu  ${}_{18}P_{18}$  dan diperoleh hasil yang sama yaitu 18 jalur yang dapat ditempuh dari kota A ke kota C.

Penggalan wawancara dengan S4

P : Menurut kamu soal nomor 3 ini susah, sedang atau mudah?

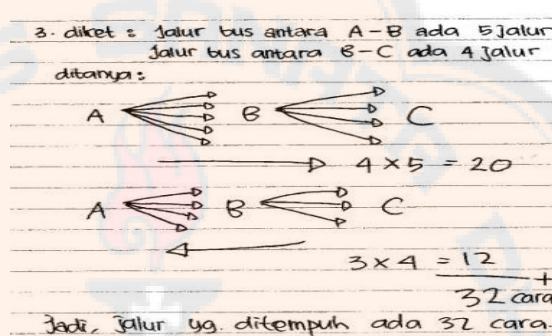
S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Kan A ke C itu 9 jalur. Jadi pulang pergi itu 18 jalur. Dan permutasinya ada 18! gitu.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa tidak menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 3 sehingga jawaban yang diperoleh menjadi salah.

5) Subjek Penelitian 5



Gambar 33. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 3

Siswa mengerjakan soal nomor 3 dengan menggambarkan diagram terlebih dahulu. Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa untuk menempuh perjalanan dari kota A ke kota C dapat ditempuh dengan 20 cara yaitu dengan mengalikan banyaknya jalur pada kota A ke kota B dan banyaknya jalur dari kota B. Sedangkan untuk banyak cara yang dapat ditempuh dari kota C ke kota A yaitu 12. Kemudian siswa menjumlahkan banyak cara pergi dan pulang dari kota A ke kota C dan diperoleh hasil 32 cara yang dapat ditempuh.

Penggalan wawancara dengan S5

P : Menurut kamu soal nomor 3 ini susah, sedang atau mudah?

S : Sedang

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Dari A ke B itu ada 5 jalur, trus dari B ke C ada 4 jalur. Jadi dari A ke C itu ada  $(5 \times 4) = 20$ . Karena ini pulang balik jadi tinggal dikalikan 2 jadinya 40 cara.

P : Jawabanmu ini kenapa tidak sama dengan penjelasan kamu?

S : Ini aku salah mbak.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa telah menerapkan aturan perkalian pada penyelesaian soal. Akan tetapi jawaban siswa menjadi salah karena untuk menjawab banyak cara pulang pergi siswa melakukan operasi penjumlahan, bukan operasi perkalian.

#### 6) Subjek Penelitian 6

3) Diketahui: - ada 5 jalur bus antara A dan B  
 - 4 jalur bus antara B dan C  
 Ditanyakan: cara yang dapat ditempuh pulang-pergi dari A ke C melalui  
 Jawab:

$$\text{Penyelesaian} = 5 \times 4$$

$$= 20$$

Jadi, cara yang dapat ditempuh pulang-pergi adalah 40 cara karena ini pulang-pergi jadi dikali 2.

Gambar 34. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 3

Dari hasil pekerjaan di atas, siswa menyelesaikan dengan aturan perkalian. Banyak cara yang dapat ditempuh untuk sekali perjalanan dari kota A ke kota C ada 20 cara. Kemudian siswa menjawab bahwa untuk dua kali perjalanan yaitu pulang pergi dari kota A ke kota C kembali lagi ke kota A yaitu 40 cara.

Penggalan wawancara dengan S5

P : Menurut kamu soal nomor 3 ini susah, sedang atau mudah?

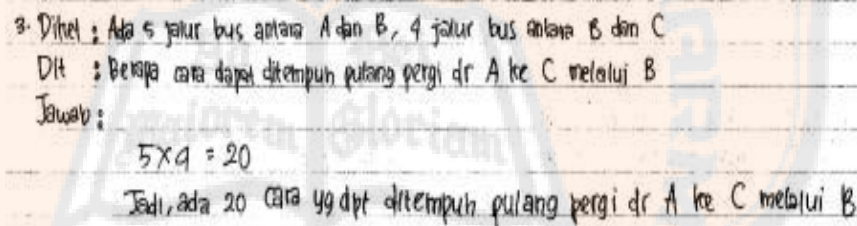
S : Sedang

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Dari A ke B itu ada 5 jalur, trus dari B ke C ada 4 jalur. Jadi dari A ke C itu ada  $(5 \times 4) = 20$ . Karena ini pulang balik jadi tinggal dikalikan 2 jadinya 40 cara.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa telah menerapkan aturan perkalian pada penyelesaian soal. Akan tetapi jawaban siswa menjadi salah karena untuk menjawab banyak cara pulang pergi siswa melakukan operasi penjumlahan, bukan operasi perkalian.

#### 7) Subjek Penelitian 8



3. Diket : Ada 5 jalur bus antara A dan B, 4 jalur bus antara B dan C  
 Dit : Berapa cara dapat ditempuh pulang pergi dr A ke C melalui B  
 Jawab :  
 $5 \times 4 = 20$   
 Jadi, ada 20 cara yg dpt ditempuh pulang pergi dr A ke C melalui B.

Gambar 35. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 3

Siswa menyelesaikan soal nomor 3 dengan menggunakan aturan perkalian. Akan tetapi siswa kurang memahami maksud dari soal. Dapat terlihat bahwa siswa hanya mengerjakan banyak cara yang dapat ditempuh hanya dalam sekali perjalanan yaitu dari kota A ke kota C.

Penggalan wawancara dengan S8 pada soal nomor 3

P : Menurut kamu soal nomor 3 ini susah, sedang atau mudah?

S : Sedang

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Sebenarnya apa yang saya kerjakan tadi masih salah mbak.

P : Trus menurut kamu yang benar gimana?

S : Ini kalau berangkatnya itu dari A ke C ada 20 cara. Trus kalau pulang pergi itu tinggal ditambahkan jadi ada 40 cara.

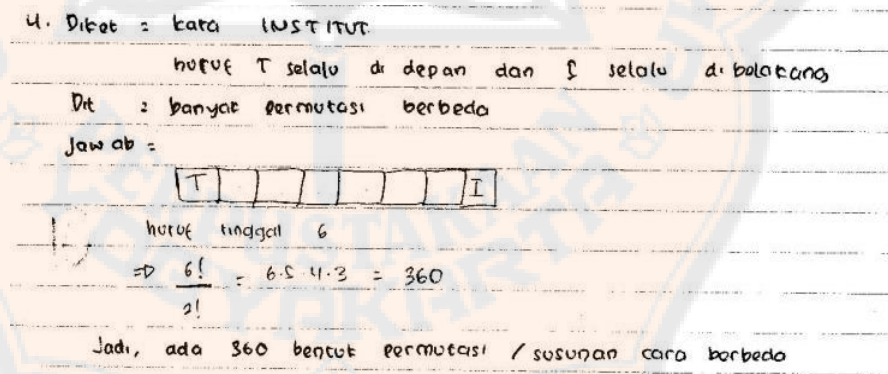
Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa telah menerapkan aturan perkalian pada penyelesaian soal. Akan tetapi jawaban siswa menjadi salah karena siswa tidak melakukan operasi perkalian dalam menjawab banyak cara pulang pergi dari kota A ke kota C.

**d. Analisis jawaban siswa soal nomor 4**

Soal nomor 4:

Berapa banyak permutasi berbeda yang dapat dibuat dari huruf-huruf pada kata INSTITUT dengan syarat huruf T selalu di depan dan huruf I selalu terakhir?

**1). Subjek Penelitian 1**



Gambar 36. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 4

Dari pekerjaan siswa di atas, siswa terlebih dahulu menggambarkan 8 buah kotak yang menandakan ada 8 huruf yang akan disusun. Pada masing-masing ujung kotak siswa menuliskan huruf T dan huruf I sebagai syarat penyusunan. Kemudian siswa

menggunakan permutasi unsur sama untuk menyelesaikan soal tersebut. Dari 6 kotak yang masih kosong, ternyata masih terdapat 2 huruf yang sama yaitu T, sehingga penyelesaiannya menjadi  $\frac{6!}{2!}$  dan diperoleh hasil 360 susunan huruf berbeda.

Penggalan wawancara dengan S1

P : Menurut kamu soal nomor 4 ini susah, sedang atau mudah?

S : Sulit

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Karena T selalu di depan dan I selalu dibelakang, yang bisa diotak atik itu kan Cuma yang di tengah. Yang di tengah ada 6 kotak yaitu INSTUT. Berarti  $\frac{6!}{2!}$ , 2! itu huruf yang sama kan ada 2 huruf T. Jadi hasilnya 360.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa telah mampu menerapkan permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 4. Hasil dan langkah yang dilakukan siswa tidak memperlihatkan suatu kesalahan yang berarti.

## 2). Subjek Penelitian 2

④ Diketahui : huruf I N S T I T U T

Ditanya : banyak permutasi berbeda yang dapat dibuat dengan syarat huruf T selalu di depan dan huruf I selalu terakhir

Jawab :

$$= (6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) \times 3$$

$$= 720 \times 3$$

$$= 2160$$

Jadi ada 2160 permutasi berbeda yang dapat dibuat

Gambar 37. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 4



Siswa terlebih dahulu menyajikan 8 buah kotak. Masing-masing kotak berisikan banyak kemungkinan huruf yang dapat mengisi masing-masing kotak. Pada kotak pertama diisi oleh angka 3 karena huruf T harus menjadi huruf pertama dan terdapat 3 huruf T pada kata INSTITUT. Kotak terakhir berisi angka 2 yang berarti banyaknya huruf I. Kemudian kotak kedua diisi oleh angka 6 karena dari 8 huruf yang ada telah terpakai 2 huruf. Siswa mengurangkan banyak huruf yang mungkin sampai pada kotak ketujuh. Langkah penyelesaian yang selanjutnya, siswa mengalikan angka-angka pada masing-masing kotak kecuali dengan angka pada kotak terakhir dan diperoleh hasil 2160 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S2 pada soal nomor 4

*P : Menurut kamu soal nomor 4 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Sulit*

*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Karena T selalu di depan jadi kotak pertama di isi 3 karena ada 3 T. I selalu dibelakang berarti kotak terakhir itu 2. Yang di tengah ada 6 kotak berarti  $6!$  atau  $(6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)$ . Kemudian dikalikan, jadi hasilnya 2160.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa kurang mampu menerapkan permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 4. Hasil dan langkah yang dilakukan siswa memperlihatkan suatu kesalahan yang berarti.

3). Subjek Penelitian 3

4. Dik: kata INSTITUT  
 huruf T selalu di awal huruf I selalu di akhir.  
 Dit: banyak permutasi berbeda.  
 Jwb:  $3/6/5/4/3/2/1/2$   
 $= 3 \times 6! \times 2$   
 $= 4320$   
 Jadi ada 4320 permutasi berbeda pada kata INSTITUT.

Gambar 38. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 4

Dari pekerjaan di atas, siswa terlebih dahulu menyajikan 8 buah kotak. Masing-masing kotak berisikan banyak kemungkinan huruf yang dapat mengisi masing-masing kotak. Pada kotak pertama diisi oleh angka 3 karena huruf T harus menjadi huruf pertama dan terdapat 3 huruf T pada kata INSTITUT. Kotak terakhir berisi angka 2 yang berarti banyaknya huruf I. Kemudian kotak kedua diisi oleh angka 6 karena dari 8 huruf yang ada telah terpakai 2 huruf. Siswa mengurangi banyak huruf yang mungkin sampai pada kotak ketujuh. Langkah penyelesaian yang selanjutnya, siswa mengalikan angka-angka pada masing-masing kotak kecuali dengan angka pada kotak terakhir dan diperoleh hasil 2160 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S3

P : Menurut kamu soal nomor 4 ini susah, sedang atau mudah?

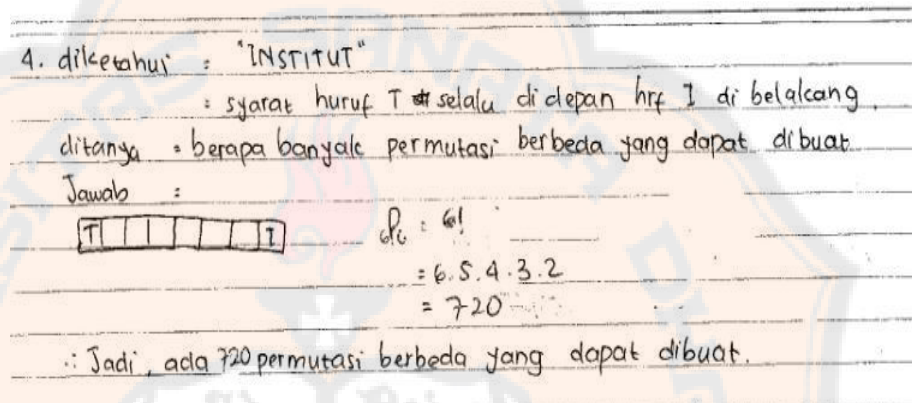
S : Susah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Jadi kita bikin 8 kotak karena ini ada 8 huruf. Setelah itu ada 3 huruf T ditaruh di depan dan 2 huruf I ditaruh dibelakang. Jadi sudah diambil dari delapan huruf tadi sudah diambil dua jadi masih tinggal 6. Enam ini diambil satu tinggal 5 dan seterusnya. Jadi hasilnya  $3 \times 6 \times 2 = 4320$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa kurang mampu menerapkan permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 4. Hasil dan langkah yang dilakukan siswa memperlihatkan suatu kesalahan yang berarti.

**4). Subjek Penelitian 4**



Gambar 39. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 4

Dari pekerjaan siswa di atas, siswa terlebih dahulu menggambarkan 8 buah kotak yang menandakan ada 8 huruf yang akan disusun. Pada masing-masing ujung kotak siswa menuliskan huruf T dan huruf I sebagai syarat penyusunan. Kemudian siswa menggunakan permutasi untuk menyelesaikan soal tersebut. Terdapat 6 kotak yang masih kosong, sehingga penyelesaiannya menjadi  ${}_6P_6 = 6!$  dan diperoleh hasil 720 susunan huruf berbeda.

Penggalan wawancara dengan S4

P : Menurut kamu soal nomor 4 ini susah, sedang atau mudah?

S : Susah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Kita buat kotak lagi yang pertama itu T yang terakhir huruf I. Kan INSTITUT tadi ada 8 huruf, yang sudah dikasih dikotak itu ada dua huruf yaitu T dan I. Sisa kotak berarti 6 trus  ${}_6P_6 = 6! = 720$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa kurang mampu menerapkan permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 4.

### 5). Subjek Penelitian 5

4. dikot : kata INSTITUT  
 ditanya : Berapa banyak permutasi berbeda yg. dapat dibuat dari huruf INSTITUT dgn. syarat T selalu didepan & I selalu terakhir  
 jawab : 

3	6	5	4	3	2	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---

  
 ↳ huruf T ada 3  
 huruf I ada 2  
 $\Leftrightarrow 3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2$   
 $= 4320$  cara  
 Jadi, banyak permutasi berbeda yg. dapat dibuat adalah 4320 cara

Gambar 40. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 4

Siswa terlebih dahulu menyajikan 8 buah kotak. Masing-masing kotak berisikan banyak kemungkinan huruf yang dapat mengisi masing-masing kotak. Pada kotak pertama diisi oleh angka 3 karena huruf T harus menjadi huruf pertama dan terdapat 3 huruf T pada kata INSTITUT. Kotak terakhir berisi angka 2 yang berarti banyaknya huruf I. Kemudian kotak kedua diisi oleh angka 6 karena dari 8 huruf yang ada telah terpakai 2 huruf. Siswa mengurangkan banyak huruf yang mungkin sampai pada kotak ketujuh. Langkah penyelesaian yang selanjutnya, siswa mengalikan angka-angka pada masing-masing kotak

yaitu  $(3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2)$  dan diperoleh hasil 4320 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S5

P : Menurut kamu soal nomor 4 ini susah, sedang atau mudah?

S : Susah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Menurut saya itu pakai kotak mbak. Kotak yang pertama itu syaratnya T, padahal T ada 3 jadi ditulis 3. Trus kotak terakhir itu kan I dan I ada 2 jadi ditulis 2. Kotak kedua itu diisi 6 karena dari 8 huruf dikurangi 2. Trus ini dikurangi satu dan seterusnya. Membentuklah angka ini trus dikaliin jadi ini.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa kurang mampu menerapkan permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 4. Hasil dan langkah yang dilakukan siswa memperlihatkan suatu kesalahan yang berarti.

### 6). Subjek Penelitian 6

Penggalan pekerjaan S6 pada soal nomor 4

4. Diketahui = INSTITUT  
 ditanyakan = permutasi berbeda dg syarat 'T' selalu di depan dan 'I' selalu di akhir?  
 Jawab:  $P = \frac{8!}{3! \cdot 2!}$   
 $= \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3! \cdot 2!}$   
 $= \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4}{2 \times 1}$   
 $= 3360 \text{ cara}$

Gambar 41. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 4

Dari hasil pekerjaan di atas, siswa langsung menyelesaikan soal dengan menggunakan permutasi unsur sama. Karena ada huruf-huruf

yang sama yaitu 3 huruf T dan 2 huruf I maka penyelesaiannya

menjadi  $\frac{8!}{3!2!}$  dan diperoleh hasil 3360 cara.

Penggalan wawancara dengan S6

P : Menurut kamu soal nomor 4 ini susah, sedang atau mudah?

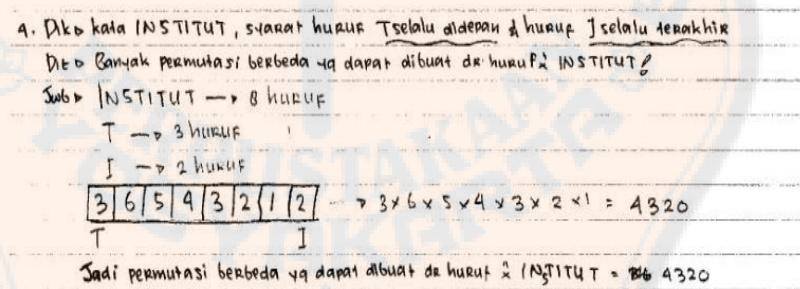
S : Susah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Di sini kan permutasi jadi saya pakai yang ini. INSTITUTE kan ada 8 huruf dan huruf T ada 3, kemudian huruf I ada 2. Jadi caranya  $\frac{8!}{3!2!} = 3360$  susunan huruf.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa kurang mampu menerapkan permutasi beda unsur dalam menyelesaikan soal nomor 4. Siswa menerapkan permutasi unsur sama tetapi mengabaikan syarat yang ada. Hasil dan langkah yang dilakukan siswa memperlihatkan suatu kesalahan yang berarti.

7). Subjek Penelitian 7



Gambar 42. Jawaban Subjek Penelitian 7 pada Soal nomor 4

Siswa terlebih dahulu menyajikan 8 buah kotak. Masing-masing kotak berisikan banyak kemungkinan huruf yang dapat mengisi masing-masing kotak. Pada kotak pertama diisi oleh angka 3 karena huruf T harus menjadi huruf pertama dan terdapat 3 huruf T pada kata

INSTITUT. Kotak terakhir berisi angka 2 yang berarti banyaknya huruf I. Kemudian kotak kedua diisi oleh angka 6 karena dari 8 huruf yang ada telah terpakai 2 huruf. Siswa mengurangkan banyak huruf yang mungkin sampai pada kotak ketujuh. Langkah penyelesaian yang selanjutnya, siswa mengalikan angka-angka pada masing-masing kotak yaitu  $(3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2)$  dan diperoleh hasil 4320 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S7

P : Menurut kamu soal nomor 4 ini susah, sedang atau mudah?

S : Susah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Kan ada kata INSTITUT kan ada 8 huruf. Syaratnya T itu selalu di depan. Jadi peluang di depan itu ada 3. Trus kotak terakhir itu kan I dan I ada 2 jadi ditulis 2. Peluang kotak kedua itu ada 6 trus 5, 4, 3, 2, 1. Jadi hasilnya  $(3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2) = 4320$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa kurang mampu menerapkan permutasi beda unsur dalam menyelesaikan soal nomor 4. Hasil dan langkah yang dilakukan siswa memperlihatkan suatu kesalahan yang berarti.

### 8). Subjek Penelitian 8

4. Diket: kata INSTITUT

Dit: Banyak permutasi berbeda jika T selalu di depan dan I selalu terakhir

Jawab:

3	6	5	4	3	2	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---

$$\sim 3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4320$$

Jadi, ada 4320 permutasi berbeda jika T selalu di depan dan I selalu terakhir

Gambar 43. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 4

Dari pekerjaan siswa di atas, siswa terlebih dahulu menyajikan 8 buah kotak. Masing-masing kotak berisikan banyak kemungkinan huruf yang dapat mengisi masing-masing kotak. Pada kotak pertama diisi oleh angka 3 karena huruf T harus menjadi huruf pertama dan terdapat 3 huruf T pada kata INSTITUT. Kotak terakhir berisi angka 2 yang berarti banyaknya huruf I. Kemudian kotak kedua diisi oleh angka 6 karena dari 8 huruf yang ada telah terpakai 2 huruf. Siswa mengurangi banyak huruf yang mungkin sampai pada kotak ketujuh. Langkah penyelesaian yang selanjutnya, siswa mengalikan angka-angka pada masing-masing kotak yaitu  $(3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2)$  dan diperoleh hasil 4320 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S8

*P : Menurut kamu soal nomor 4 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Susah*

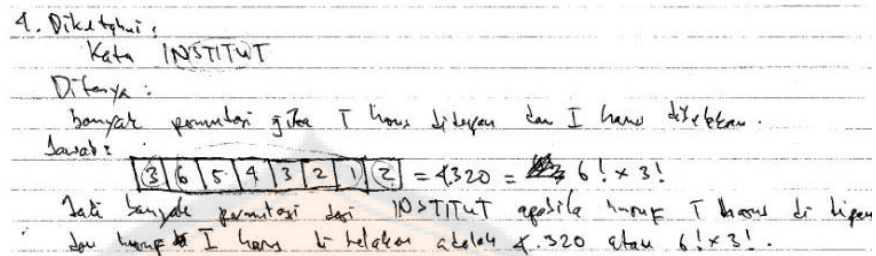
*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Kan ada kata INSTITUT kan ada 8 huruf. Syaratnya T itu selalu di depan. Jadi peluang di depan itu ada 3. Trus I selalu terakhir jadi ini ditulis 2. Peluang kotak kedua itu ada 6 trus 5, 4, 3, 2, 1. Jadi hasilnya  $(3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2) = 4320$ .*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa kurang mampu menerapkan permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 4. Hasil dan langkah yang dilakukan siswa memperlihatkan suatu kesalahan yang berarti.



9). Subjek Penelitian 9



Gambar 44. Jawaban Subjek Penelitian 9 pada Soal nomor 4

Siswa terlebih dahulu menyajikan 8 buah kotak. Masing-masing kotak berisikan banyak kemungkinan huruf yang dapat mengisi masing-masing kotak. Pada kotak pertama diisi oleh angka 3 karena huruf T harus menjadi huruf pertama dan terdapat 3 huruf T pada kata INSTITUT. Kotak terakhir berisi angka 2 yang berarti banyaknya huruf I. Kemudian kotak kedua diisi oleh angka 6 karena dari 8 huruf yang ada telah terpakai 2 huruf. Siswa mengurangkan banyak huruf yang mungkin sampai pada kotak ketujuh. Langkah penyelesaian yang selanjutnya, siswa mengalikan angka-angka pada masing-masing kotak yaitu  $(3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2)$  dan diperoleh hasil 4320 susunan huruf. Cara lain yang digunakan siswa yaitu  $6! \times 3! = 4320$ .

Penggalan wawancara dengan S9

P : Menurut kamu soal nomor 4 ini susah, sedang atau mudah?

S : Susah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Langkah pertama itu untuk huruf T ada 3 jadi yang pertama diisi 3. Kan ada kata INSTITUT kan ada 8 huruf. Terus kotak terakhir itu kan I dan I ada 2 jadi ditulis 2. Peluang kotak kedua itu ada 6 terus 5, 4, 3, 2, 1. Jadi hasilnya  $(3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2) = 4320$ .

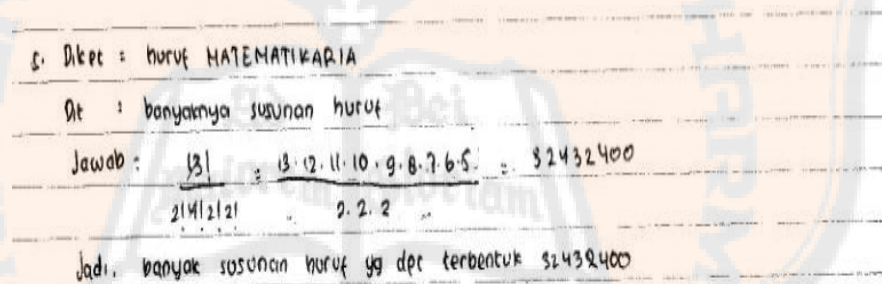
Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa kurang mampu menerapkan permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 4. Hasil dan langkah yang dilakukan siswa memperlihatkan suatu kesalahan yang berarti.

**e. Analisis jawaban siswa soal nomor 5**

Soal nomor 5:

Berapa banyak susunan huruf yang dapat dibuat dari huruf - huruf pada kata "MATEMATIKARIA" ?

**1) Subjek Penelitian 1**



Gambar 45. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 5

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa menggunakan permutasi unsur sama. Dari kata MATEMATIKARIA terdapat 13 huruf. Dari 13 huruf yang ada, masih terdapat beberapa huruf yang sama yaitu huruf "M" ada 2, "A" ada 4, "T" ada 2 dan huruf "I" ada 2. Maka penyelesaian selanjutnya yaitu  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$  dan diperoleh hasil 32432400 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S1

P : Menurut kamu soal nomor 5 ini susah, sedang atau mudah?

S : Sebenarnya mudah tapi angkanya itu banyak banget.

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Huruf pada kata "MATEMATIKARIA" terdiri dari 13 huruf. Jadi ini 13!. Kemudian dibagi huruf yang sama yaitu M, A, T, dan I yaitu 2!, 4!, 2!, dan 2!. Jadi hasilnya 32432400.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 5. Siswa tidak melakukan suatu kesalahan dalam menyelesaikan soal nomor 5.

## 2) Subjek Penelitian 2

5. Diketahui : huruf MATEMATIKARIA  
 Ditanya : susunan huruf yang dapat dibuat  
 Jawab :  

$$P = \frac{13!}{2!4!2!2!}$$

$$= \frac{13!}{8 \times 4!} = 32432400$$
 Jadi banyak susunan huruf yang dapat dibuat ada 32432400 cara

Gambar 46. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 5

Secara keseluruhan siswa telah melakukan langkah penyelesaian dengan tepat. Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa menggunakan permutasi unsur sama. Dari kata MATEMATIKARIA terdapat 13 huruf. Dari 13 huruf yang ada, masih terdapat beberapa huruf yang sama yaitu huruf "M" ada 2, "A" ada 4, "T" ada 2 dan huruf "I" ada 2.

Maka penyelesaian selanjutnya yaitu  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$  dan diperoleh hasil

32432400 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S1

P : Menurut kamu soal nomor 5 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

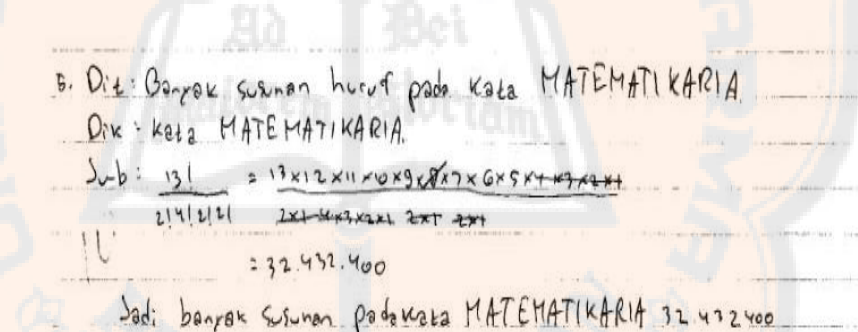
S : Huruf pada kata "MATEMATIKARIA" terdiri dari 13 huruf. Jadi ini 13!. Kemudian dibagi huruf yang sama yaitu M, A, T, dan I yaitu 2!, 4!, 2!, dan 2!. Jadi hasilnya 32432400.

P : Kenapa harus dicari unsur yang sama?

S : Karena yang dipelajari kemarin itu kalau ada unsur yang sama pakai rumus permutasi unsur sama.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 5. Siswa tidak melakukan suatu kesalahan dalam menyelesaikan soal nomor 5.

### 3) Subjek Penelitian 3



Gambar 47. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 5

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa menggunakan permutasi unsur sama. Dari kata MATEMATIKARIA terdapat 13 huruf. Dari 13 huruf yang ada, masih terdapat beberapa huruf yang sama yaitu huruf "M" ada 2, "A" ada 4, "T" ada 2 dan huruf "I" ada 2. Maka penyelesaian selanjutnya yaitu  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$  dan diperoleh hasil 32432400 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S3

P : Menurut kamu soal nomor 5 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Jumlah huruf pada kata MATEMATIKARIA kan ada 13 jadi 13! dibagi jumlah huruf yang sama. M ada 2, A ada 4 jadi 4!, T ada 2, dan I ada 2 jadi 2!. Trus hasilnya 32432400 susunan huruf.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 5. Siswa tidak melakukan suatu kesalahan dalam menyelesaikan soal nomor 5.

#### 4) Subjek Penelitian 4

5. Diket : "MATEMATIKARIA"  
 Ditanya : banyak susunan huruf.  
 Jawab :  $\frac{13!}{2! \cdot 4! \cdot 2! \cdot 2!} = \frac{13 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = 32432400$

Gambar 48. Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 5

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa menggunakan permutasi unsur sama. Dari kata MATEMATIKARIA terdapat 13 huruf. Dari 13 huruf yang ada, masih terdapat beberapa huruf yang sama yaitu huruf "M" ada 2, "A" ada 4, "T" ada 2 dan huruf "I" ada 2. Maka penyelesaian selanjutnya yaitu  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$  dan diperoleh hasil 32432400 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S4

P : Menurut kamu soal nomor 5 ini susah, sedang atau mudah?

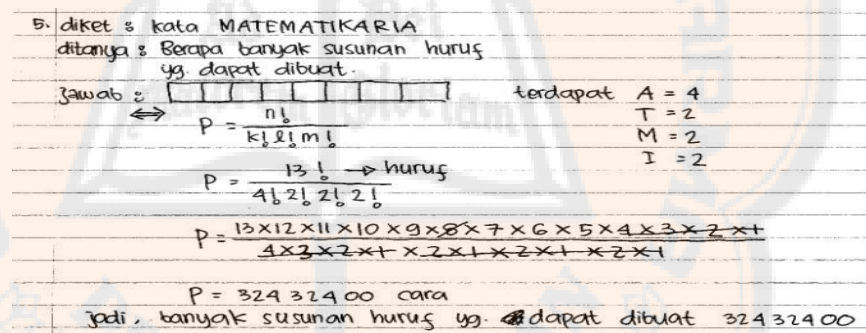
S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : MATEMATIKARIA itu ada 13 huruf jadi 13!. Sedangkan hurufnya yang sama itu ada M, A, T, dan I. Jadi caranya  $\frac{13!}{2!4!2!2!} = 32432400$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 5. Siswa tidak melakukan suatu kesalahan dalam menyelesaikan soal nomor 5.

### 5) Subjek Penelitian 5



Gambar 49. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 5

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa menggunakan permutasi unsur sama. Dari kata MATEMATIKARIA terdapat 13 huruf. Dari 13 huruf yang ada, masih terdapat beberapa huruf yang sama yaitu huruf “M” ada 2, “A” ada 4, “T” ada 2 dan huruf “I” ada 2. Maka penyelesaian selanjutnya yaitu  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$  dan diperoleh hasil 32432400 susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S5

P : Menurut kamu soal nomor 5 ini susah, sedang atau mudah?

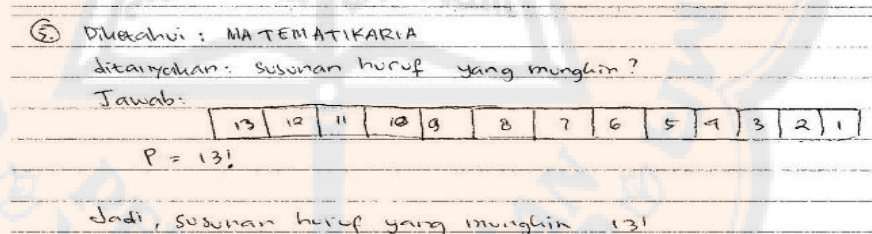
S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Kata MATEMATIKARIA itu pakai permutasi  $\frac{n!}{k!l!m!}$ . Itu yang  $k, l, m$  itu angka yang sama. Eh huruf yang sama. Padahal di sini itu huruf yang sama M ada 2, A ada 4, T ada 2, I ada 2. Trus  $n!$  di sini itu maksudnya banyak huruf MATEMATIKARIA ada 13 huruf jadi  $13!$ .  
Jadi caranya  $\frac{13!}{2!4!2!2!} = 32432400$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 5. Siswa tidak melakukan suatu kesalahan dalam menyelesaikan soal nomor 5.

6) Subjek Penelitian 6



Gambar 50. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 5

Dari pekerjaan di atas, siswa menggunakan permutasi unsur berbeda untuk menyelesaikan soal nomor 6. Karena ada 13 huruf yang tersedia maka ada  $13!$  susunan huruf. Siswa tidak menyelesaikan sampai memperoleh hasil akhir yaitu hasil perhitungan dari  $13!$ .

Penggalan wawancara dengan S6

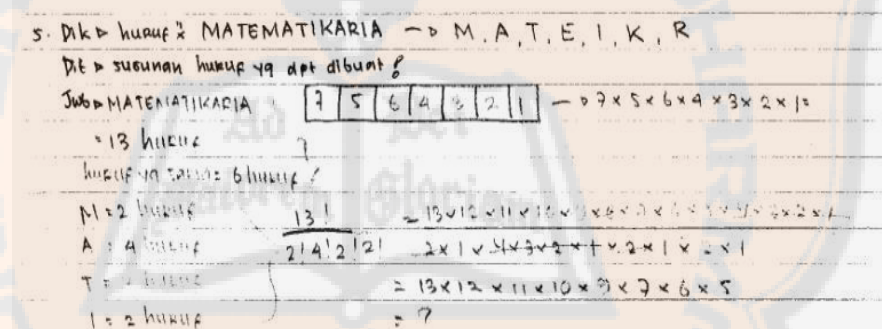
P : Menurut kamu soal nomor 5 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

- P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?  
 S : Disini kan susunan huruf jadi semua huruf dipakai walaupun ada M, A, T dan I yang sama. Jadi susunan huruf yang sama itu ada 13!.  
 P : 13! itu hasilnya berapa?  
 S : Tidak saya hitung mbak soalnya lama.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa tidak mampu menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 5. Siswa hanya menggunakan rumus permutasi unsur berbeda Siswa melakukan suatu kesalahan dalam menyelesaikan soal nomor 5.

### 7) Subjek Penelitian 7



Gambar 51. Jawaban Subjek Penelitian 7 pada Soal nomor 5

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa menggunakan permutasi unsur sama. Dari kata MATEMATIKARIA terdapat 13 huruf. Dari 13 huruf yang ada, masih terdapat beberapa huruf yang sama yaitu huruf “M” ada 2, “A” ada 4, “T” ada 2 dan huruf “I” ada 2. Maka penyelesaian selanjutnya yaitu  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$ . Akan tetapi siswa tidak

menuliskan hasil akhir dari  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$ .

Penggalan wawancara dengan S7



P : Menurut kamu soal nomor 5 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : MATEMATIKARIA itu akan ada 13 huruf jadi 13!. Sedangkan hurufnya yang sama itu ada M ada 2 huruf, A ada 4 huruf, T ada 2 huruf, dan I ada 2 huruf. Jadi caranya  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$ .

P : Jadi hasilnya?

S : Hasilnya belum dihitung mbak.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 5. Akan tetapi jawaban siswa menjadi tidak sempurna karena siswa tidak melakukan perhitungan akhir.

### 8) Subjek Penelitian 8

5. Diket : kata MATEMATIKARIA  
 Dit : Banyak susunan huruf yang dapat dibuat  
 Jawab :

~ Huruf yang sama  
 M ada 2  
 A ada 4  
 T ada 2  
 I ada 2

~ Jumlah huruf = 13  
 Banyak susunan =  $\frac{13!}{4!2!2!2!}$

$$= \frac{13 \times 12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1}$$

$$= 13 \times 12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 7 \times 6 \times 5$$

$$= 324\ 324\ 00$$

Jadi, ada 324 324 00 susunan huruf yg dapat dibuat

Gambar 52. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 5

Dari pekerjaan siswa terlihat bahwa siswa menggunakan permutasi unsur sama. Dari kata MATEMATIKARIA terdapat 13 huruf. Dari 13 huruf yang ada, masih terdapat beberapa huruf yang sama yaitu huruf

“M” ada 2, “A” ada 4, “T” ada 2 dan huruf “I” ada 2. Maka

penyelesaian selanjutnya yaitu  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$  dan diperoleh hasil 32432400

susunan huruf.

Penggalan wawancara dengan S7

P : Menurut kamu soal nomor 5 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Langkah pertama itu mencari huruf yang sama dulu. Sedangkan hurufnya yang sama itu ada M ada 2 huruf, A ada 4 huruf, T ada 2 huruf, dan I ada 2 huruf. MATEMATIKARIA itu akan ada 13 huruf jadi 13!. Jadi caranya  $\frac{13!}{2!4!2!2!}$ .

P : Jadi hasilnya?

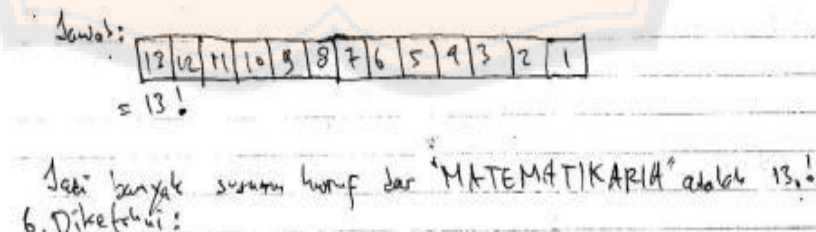
S : 32432400 susunan.

P : Mengapa kamu membagi dengan huruf yang sama?

S : Menurut yang saya baca di buku paket itu kalau ada huruf yang sama itu ya kayak gini mbak.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 5. Siswa tidak melakukan suatu kesalahan dalam menyelesaikan soal nomor 5.

### 9) Subjek Penelitian 9



Gambar 53. Jawaban Subjek Penelitian 9 pada Soal nomor 5

Dari pekerjaan di atas, siswa menggunakan permutasi unsur berbeda untuk menyelesaikan soal nomor 6. Karena ada 13 huruf yang tersedia maka ada  $13!$  susunan huruf. Siswa tidak menyelesaikan sampai memperoleh hasil akhir yaitu hasil perhitungan dari  $13!$ .

Penggalan wawancara dengan S9

*P : Menurut kamu soal nomor 5 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Susah*

*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Disini kan susunan huruf jadi semua huruf dipakai walaupun ada M, A, T dan I yang sama. Jadi susunan huruf yang sama itu ada  $13!$ .*

*P :  $13!$  itu hasilnya berapa?*

*S : Tidak saya hitung.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam menyelesaikan soal nomor 5. Akan tetapi jawaban siswa menjadi tidak sempurna karena siswa tidak melakukan perhitungan akhir.

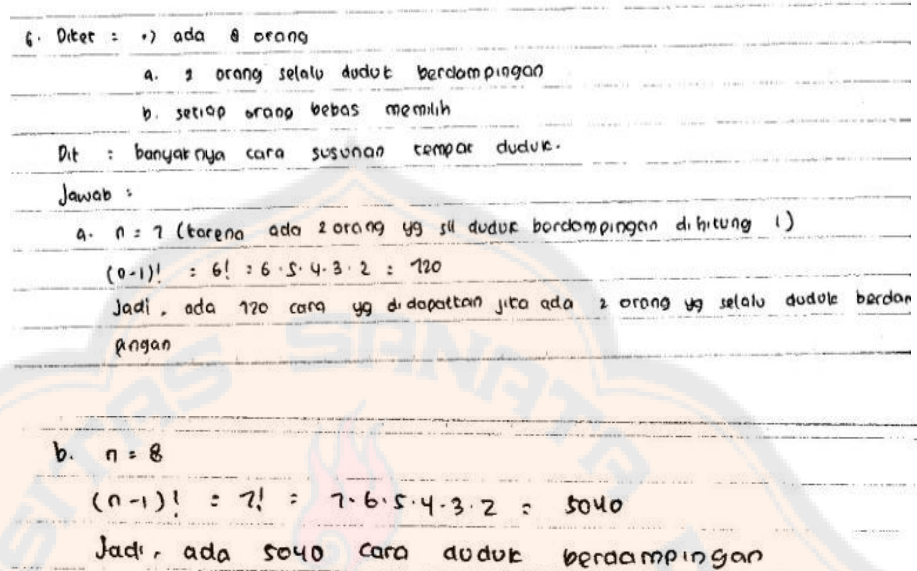
#### **f. Analisis jawaban siswa soal nomor 6**

Soal nomor 6:

Berapa banyak cara dalam mengatur susunan tempat duduk dalam suatu rapat yang disusun melingkar dan dihadiri oleh 8 orang jika:

- a). ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan.
- b). setiap orang bebas untuk memilih tempat duduk.

1) Subjek Penelitian 1



Gambar 54. Jawaban Subjek Penelitian 1 pada Soal nomor 6

Dalam pekerjaan siswa di atas, siswa menggunakan rumus permutasi siklis untuk menyelesaikan soal. Dari soal 6.a siswa menuliskan bahwa ada 7 orang yang akan duduk melingkar karena dari 8 orang yang tersedia, ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan. Penyelesaian soal 6.a menjadi  $6!$  yang diperoleh dari  $(7 - 1)!$ . Jadi ada 720 susunan duduk melingkar jika terdapat dua orang yang selalu duduk berdampingan.

Pada soal 6.b siswa juga melakukan langkah penyelesaian yang sama dengan 6.a. Akan tetapi orang yang akan duduk melingkar ada 8 orang. Sehingga langkah penyelesaian selanjutnya yaitu  $7!$  yang diperoleh dari  $(8 - 1)!$ . Jadi banyak susunan duduk melingkar jika

terdapat 8 orang dan setiap orang bebas memilih kursi yaitu 5040 susunan.

Penggalan wawancara dengan S1

P : Menurut kamu soal nomor 6 ini susah, sedang atau mudah?

S : Biasa aja

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

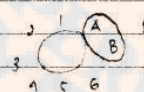
S : Rumus permutasi siklis  $(n - 1)!$ . Karena ada dua orang yang duduk berdampingan jadi dihitung 1.  $n = 7$  jadi perhitungannya  $(7 - 1)! = 720$ . Kalau yang (b) itu dari 8 orang bebas memilih tempat duduk, jadi  $n = 8$ . Perhitungannya  $(8 - 1)! = 5040$  susunan duduk melingkar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi siklis dalam berbagai bentuk soal. Walaupun dalam soal ada syaratnya, siswa tetap mampu menyelesaikannya dengan benar.

## 2) Subjek Penelitian 2

6) Diketahui : 8 orang  
 Ditanya : a. banyak cara mengatur susunan tempat duduk jika 2 orang selalu duduk berdampingan  
 b. banyak cara mengatur susunan tempat duduk jika setiap orang bebas untuk memilih tempat duduk

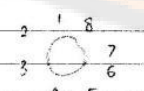
Jawab :

a)  ada 7  

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

$$= (7-1)!$$

$$= 6! = 720$$
 Jadi, ada 720 susunan tempat duduk jika 2 orang selalu duduk berdampingan.

b)  ada 8  

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

$$= (8-1)!$$

$$= 7! = 5040$$
 Jadi, ada 5040 susunan tempat duduk jika setiap orang bebas untuk memilih tempat duduk.

Gambar 55. Jawaban Subjek Penelitian 2 pada Soal nomor 6

Dalam pekerjaan siswa di atas, siswa menggunakan rumus permutasi siklis untuk menyelesaikan soal. Siswa mampu menggambar diagram melingkar pada soal nomor 6. Dari soal 6.a siswa menuliskan bahwa ada 7 orang yang akan duduk melingkar karena dari 8 orang yang tersedia, ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan. Penyelesaian soal 6.a menjadi  $6!$  yang diperoleh dari  $(7 - 1)!$ . Jadi ada 720 susunan duduk melingkar jika terdapat dua orang yang selalu duduk berdampingan.

Pada soal 6.b siswa juga melakukan langkah penyelesaian yang sama dengan 6.a. Akan tetapi orang yang akan duduk melingkar ada 8 orang. Sehingga langkah penyelesaian selanjutnya yaitu  $7!$  yang diperoleh dari  $(8 - 1)!$ . Jadi banyak susunan duduk melingkar jika terdapat 8 orang dan setiap orang bebas memilih kursi yaitu 5040 susunan.

Penggalan wawancara dengan S2

*P : Menurut kamu soal nomor 6 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Mudah*

*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Rumus permutasi siklis  $(n - 1)!$ . Karena ada dua orang yang duduk berdampingan jadi dihitung 1.  $n = 7$  jadi perhitungannya  $(7 - 1)! = 720$ . Kalau yang (b) itu dari 8 orang bebas memilih tempat duduk, jadi  $n = 8$ . Perhitungannya  $(8 - 1)! = 5040$  susunan duduk melingkar.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi siklis dalam berbagai bentuk soal. Walaupun dalam soal ada syaratnya, siswa tetap mampu menyelesaikannya dengan benar.

3) Subjek Penelitian 3

6. Dik: Tempat duduk melingkar  
 Dihediri 8 orang  
 Dit: a. ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan.  
 b. Setiap orang bebas duduk.  
 Jwb: a.  $(7-1)! = 6! = 720$   
 b.  $(8-1)! = 7! = 5040$

Jadi jika ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan ada 720 cara untuk mengatur susunan tempat duduk.  
 b.  $(8-1)! = 7! = 5040$

Gambar 56. Jawaban Subjek Penelitian 3 pada Soal nomor 6

Dalam pekerjaan siswa di atas, siswa menggunakan rumus permutasi siklis untuk menyelesaikan soal. Dari soal 6.a siswa menuliskan bahwa ada 7 orang yang akan duduk melingkar karena dari 8 orang yang tersedia, ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan. Penyelesaian soal 6.a menjadi  $6!$  yang diperoleh dari  $(7 - 1)!$ . Jadi ada 720 susunan duduk melingkar jika terdapat dua orang yang selalu duduk berdampingan.

Pada soal 6.b siswa juga melakukan langkah penyelesaian yang sama dengan 6.a. Akan tetapi orang yang akan duduk melingkar ada 8 orang. Sehingga langkah penyelesaian selanjutnya yaitu  $7!$  yang diperoleh dari  $(8 - 1)!$ . Jadi banyak susunan duduk melingkar jika terdapat 8 orang dan setiap orang bebas memilih kursi yaitu 5040 susunan.

Penggalan wawancara dengan S3

P : Menurut kamu soal nomor 6 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Yang a kan ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan jadi kita anggap satu. Jadi tinggal 7 orang yang akan duduk melingkar. Rumus permutasi siklis itu  $(7 - 1)! = 720$ . Jadi jika ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan ada 720 cara.

Yang b kan setiap orang bebas duduk jadi ada 8 orang yang diketahui.  $(8 - 1)! = 5040$  cara susunan tempat duduk.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi siklis dalam berbagai bentuk soal. Walaupun dalam soal ada syaratnya, siswa tetap mampu menyelesaikannya dengan benar.

#### 4) Subjek Penelitian 4

6. b. Diketahui = 8 orang duduk melingkar. setiap org bebas milih tempat duduk  
 Ditanya = banyak cara dlm mengatur susunan tempat duduk  
 Jawab =  $(n-1)!$   $\left\{ \begin{array}{l} 7! = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \\ (8-1)! = 7! = 5040 \end{array} \right.$

$\therefore$  Jadi, ada 5040 cara dlm mengatur susunan tempat duduk jika ~~setiap~~ setiap orang bebas memilih.

a. Diketahui = 8 orang duduk melingkar  
 - 2 orang selalu duduk berdampingan.  
 Ditanya = bnjlk cara dlm mengatur susunan tempat duduk.  
 Jawab =  
 - bila 8 orang, 2 orang selalu duduk berdampingan berarti ada 4 pasang.  
 $\star (n-1)!$   $\left\{ \begin{array}{l} 3! = 3 \cdot 2 \\ (4-1)! = 3! = 6 \end{array} \right.$

$\therefore$  Jadi, ada 6 cara dlm mengatur susunan td duduk jika 2 orang selalu duduk berdampingan.

Gambar 57 Jawaban Subjek Penelitian 4 pada Soal nomor 6

Dalam pekerjaan siswa di atas, siswa menggunakan rumus permutasi siklis untuk menyelesaikan soal. Dari soal 6.a siswa menuliskan bahwa ada 4 orang yang akan duduk melingkar karena dari 8 orang yang tersedia, 2 orang yang selalu duduk berdampingan. Siswa



beranggapan bahwa siswa saling duduk berdampingan sehingga terbentuk 4 pasangan. Penyelesaian soal 6.a menjadi  $3!$  yang diperoleh dari  $(4 - 1)!$ . Jadi ada 6 susunan duduk melingkar jika terdapat dua orang yang selalu duduk berdampingan.

Pada soal 6.b siswa juga melakukan langkah penyelesaian yang sama dengan 6.a. Akan tetapi orang yang akan duduk melingkar ada 8 orang. Sehingga langkah penyelesaian selanjutnya yaitu  $7!$  yang diperoleh dari  $(8 - 1)!$ . Jadi banyak susunan duduk melingkar jika terdapat 8 orang dan setiap orang bebas memilih kursi yaitu 5040 susunan.

Penggalan wawancara dengan S4

*P : Menurut kamu soal nomor 6 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Susah*

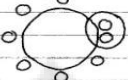
*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Yang (a) diketahui 8 orang, dan dua orang selalu duduk berdampingan. Kan ada 8 orang dan dua orang selalu duduk berdampingan berarti ada 4 pasang. Rumus siklis itu  $(n - 1)!$ .  $n = 4$  jadi  $(4 - 1)! = 3! = 6$ . Trus yang (b) itu diketahui 8 orang duduk melingkar. Berarti rumus permutasi siklisnya itu  $(8 - 1)! = 5040$ .*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi siklis dalam soal 6.b. Siswa tidak memahami soal bagian (a) sehingga hasil yang diperoleh menjadi salah. Dengan demikian siswa kurang mampu menerapkan rumus permutasi siklis dalam berbagai bentuk soal.

5) Subjek Penelitian 5

6. dikelas 8 orang mengikuti rapat  
ditanya : Banyak cara dalam mengatur susunan duduk  
jawab : a) 2 orang selalu berdampingan



berdampingan

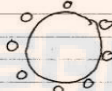
$$\Leftrightarrow (n-1)! = (7-1)!$$

$$= 6!$$

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

$$= 720 \text{ cara}$$

b) Setiap orang bebas memilih tempat duduk



$$\Leftrightarrow (n-1)! = (8-1)!$$

$$= 7!$$

$$= 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

$$= 5040 \text{ cara}$$

b. jadi, susunan yg. terbentuk adlh. 5040 cara  
a. jadi, susunan yg. terbentuk adlh. 720 cara.

Gambar 58. Jawaban Subjek Penelitian 5 pada Soal nomor 6

Dalam pekerjaan siswa di atas, siswa menggunakan rumus permutasi siklis untuk menyelesaikan soal. Dari soal 6.a siswa menuliskan bahwa ada 7 orang yang akan duduk melingkar karena dari 8 orang yang tersedia, ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan. Penyelesaian soal 6.a menjadi  $6!$  yang diperoleh dari  $(7 - 1)!$ . Jadi ada 720 susunan duduk melingkar jika terdapat dua orang yang selalu duduk berdampingan.

Pada soal 6.b siswa juga melakukan langkah penyelesaian yang sama dengan 6.a. Akan tetapi orang yang akan duduk melingkar ada 8 orang. Sehingga langkah penyelesaian selanjutnya yaitu  $7!$  yang diperoleh dari  $(8 - 1)!$ . Jadi banyak susunan duduk melingkar jika terdapat 8 orang dan setiap orang bebas memilih kursi yaitu 5040 susunan.

Penggalan wawancara dengan S5

P : Menurut kamu soal nomor 6 ini susah, sedang atau mudah?

S : Mudah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Yang (a) itu kan dua orang selalu berdampingan, berarti itu jadi satu gitu. Jadi yang 8 orang tadi dikurangi 1 jadi tinggal 7. Rumusnya permutasi siklis itu kan  $(n-1)!$  berarti tadi  $(7-1)! = 720$ . Terus yang (b) setiap orang bebas memilih tempat duduk jadi ya dari 1 sampai 8. Jadi  $(8-1)! = 5040$ .

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi siklis dalam berbagai bentuk soal. Walaupun dalam soal ada syaratnya, siswa tetap mampu menyelesaikannya dengan benar.

### 6) Subjek Penelitian 6

(6) Diketahui: 8 orang duduk melingkar  
 Ditanyakan: banyak cara mengatur susunan tempat duduk, jika:  
 a. 2 orang selalu berdampingan  
 b. bebas memilih tempat duduk.  
 Jawab:  
 a. jika 2 orang selalu duduk berdampingan, maka:  

$$\begin{aligned} \text{susunan tempat duduk} &= (n-2)! \\ &= (8-2)! \\ &= 6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \\ &= 720 \end{aligned}$$
 jadi, susunan tempat duduk yang mungkin ada 720 cara

b. bebas memilih tempat duduk, maka:  

$$\begin{aligned} \text{susunan tempat duduk} &= (n-1)! \\ &= (8-1)! \\ &= 7! = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \\ &= 5040 \end{aligned}$$
 jadi, susunan tempat duduk yang mungkin 5040 cara

Gambar 59. Jawaban Subjek Penelitian 6 pada Soal nomor 6

Dalam pekerjaan siswa di atas, siswa menggunakan rumus permutasi siklis untuk menyelesaikan soal. Dari soal 6.a siswa menuliskan bahwa ada 7 orang yang akan duduk melingkar karena dari 8 orang yang tersedia, ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan. Penyelesaian soal 6.a menjadi  $6!$  yang diperoleh dari  $(8 - 2)!$ . Jadi ada 720 susunan duduk melingkar jika terdapat dua orang yang selalu duduk berdampingan. Akan tetapi langkah penyelesaian yang dilakukan siswa kurang tepat ketika siswa menuliskan  $(8 - 2)!$ . Hal tersebut menjadi salah karena itu bukan merupakan rumus dari permutasi siklis dimana  $(n - 1)!$ .

Pada soal 6.b siswa juga melakukan langkah penyelesaian yang sama dengan 6.a. Akan tetapi orang yang akan duduk melingkar ada 8 orang. Sehingga langkah penyelesaian selanjutnya yaitu  $7!$  yang diperoleh dari  $(8 - 1)!$ . Jadi banyak susunan duduk melingkar jika terdapat 8 orang dan setiap orang bebas memilih kursi yaitu 5040 susunan.

Penggalan wawancara dengan S6

*P : Menurut kamu soal nomor 6 ini susah, sedang atau mudah?*

*S : Sedang*

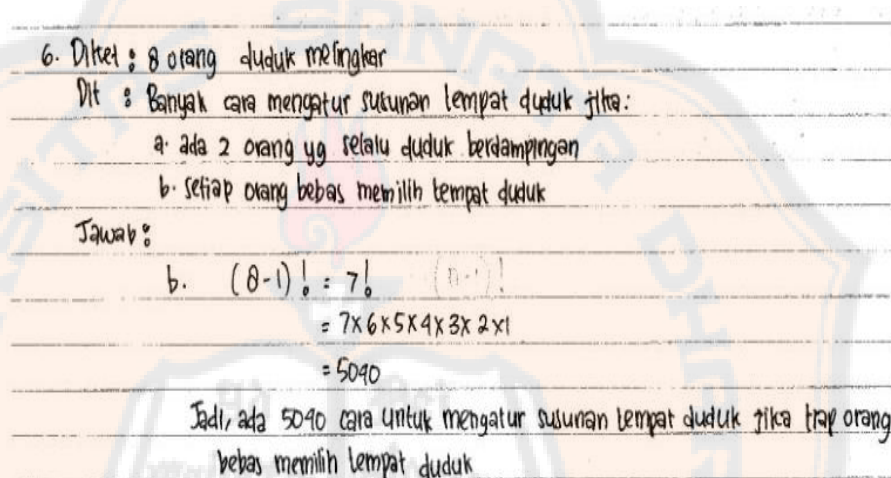
*P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?*

*S : Ini namanya permutasi siklis. Yang a kan ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan jadi kita anggap satu. Jadi tinggal 7 orang yang akan duduk melingkar. Rumus permutasi siklis itu  $(n - 1)!$ . Karena ada 7 orang jadinya  $(7 - 1)! = 720$ . Jadi jika ada 2 orang yang selalu duduk berdampingan ada 720 cara.*

*Yang b kan setiap orang bebas duduk jadi ada 8 orang yang diketahui.  $(8 - 1)! = 5040$  cara susunan tempat duduk.*

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menerapkan rumus permutasi siklis dalam berbagai bentuk soal. Walaupun dalam soal ada syaratnya, siswa tetap mampu menyelesaikannya dengan benar.

### 7) Subjek Penelitian 8



Gambar 60. Jawaban Subjek Penelitian 8 pada Soal nomor 6

Dari pekerjaan di atas, siswa hanya menyelesaikan soal 6.b yaitu jika dari 8 orang yang ada bebas memilih tempat duduk. Sehingga langkah penyelesaian selanjutnya yaitu  $7!$  yang diperoleh dari  $(8 - 1)!$ . Jadi banyak susunan duduk melingkar jika terdapat 8 orang dan setiap orang bebas memilih kursi yaitu 5040 susunan

Penggalan wawancara dengan S8

P : Menurut kamu soal nomor 6 ini susah, sedang atau mudah?

S : Susah

P : Bisa dijelaskan langkah kamu mengerjakannya?

S : Ini yang (a) saya belum dikerjain jadi yang (b) aja ya mbak. Kalau yang (b) ini saya langsung pakai rumusnya yaitu  $(n - 1)!$ . Karena ada 7 orang jadinya  $(8 - 1)! = 5040$ . Jadi

*P : Kalau yang (a) kenapa belum dikerjain?*

*S : Tadi masih bingung mbak. Tapi setelah saya pikir itu kan karena ada dua orang yang duduk berdampingan jadi tinggal 7 orang aja yang disusun untuk duduk melingkar. Jadi penyelesaiannya itu  $(7 - 1)! = 720$ .*

Berdasarkan hasil wawancara, siswa telah mampu menyelesaikan soal nomor 6(a). Diperoleh hasil reduksi data bahwa siswa mampu menyusun permutasi siklis dan menerapkan rumus permutasi siklis dalam menyelesaikan soal nomor 6.

## 2. Penyajian Data

### a) Penyajian data untuk soal nomor 1

**Tabel 1. Penyajian Data Soal 1**

Subjek Penelitian	Data Temuan
S1	Siswa menyelesaikan soal nomor 1 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 1. Selain menggunakan aturan perkalian, siswa juga mampu menerapkan permutasi beda unsur dalam penyelesaian soal nomor 1.
S2	Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam pemecahan

	soal nomor 1. Secara keseluruhan jawaban siswa sudah tepat dan benar.
S3	Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 1.
S4	Siswa mampu menyusun aturan permutasi dan menerapkan aturan permutasi dalam menyelesaikan soal nomor 1.
S5	Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 1.
S6	Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 1.
S7	Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 1.

S8	Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 1.
S9	Siswa tidak mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 1. Siswa menyelesaikan soal nomor 1 menggunakan diagram pohon.

**b) Penyajian data untuk soal nomor 2**

**Tabel 2. Penyajian Data Soal 2**

<b>Subjek Penelitian</b>	<b>Data Temuan</b>
S1	Siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan permutasi dan menerapkan aturan permutasi beda unsur pada penyelesaian soal nomor 2.
S2	Siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan permutasi dan menerapkan aturan



	<p>permutasi beda unsur pada penyelesaian soal nomor 2. Akan tetapi siswa kurang mampu menerapkan aturan perkalian dalam pemecahan masalah nomor 2.</p>
S3	<p>Siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi kemudian siswa menerapkan aturan perkalian dan permutasi beda unsur pada penyelesaian soal nomor 2.</p>
S4	<p>Siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi kemudian siswa menerapkan aturan perkalian dan permutasi beda unsur pada penyelesaian soal nomor 2.</p>
S5	<p>Siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan permutasi dan menerapkan aturan permutasi beda unsur pada penyelesaian soal nomor 2. Akan tetapi siswa kurang mampu menerapkan aturan perkalian dalam pemecahan</p>

	masalah nomor 2.
S6	Siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi kemudian siswa menerapkan aturan perkalian dan permutasi beda unsur pada penyelesaian soal nomor 2.
S7	Siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi kemudian siswa menerapkan aturan perkalian dan permutasi beda unsur pada penyelesaian soal nomor 2.
S8	Siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan permutasi dan menerapkan aturan permutasi beda unsur pada penyelesaian soal nomor 2. Akan tetapi siswa kurang mampu menerapkan aturan perkalian dalam pemecahan masalah nomor 2.
S9	Siswa menyelesaikan soal nomor 2 dengan benar

	dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi kemudian siswa menerapkan aturan perkalian dan permutasi beda unsur pada penyelesaian soal nomor 2.
--	---

c) Penyajian data untuk soal nomor 3

Tabel 3. Penyajian Data Soal 3

Subjek Penelitian	Data Temuan
S1	Siswa menyelesaikan soal nomor 3 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam menyelesaikan soal nomor 3.
S2	Siswa menerapkan aturan permutasi dalam penyelesaian soal sehingga jawaban siswa menjadi salah. Siswa tidak mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal.
S3	Siswa menerapkan aturan permutasi dalam penyelesaian soal sehingga jawaban siswa

	menjadi salah. Siswa tidak mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal.
S4	Siswa menerapkan aturan permutasi dalam penyelesaian soal sehingga jawaban siswa menjadi salah. Siswa tidak mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal.
S5	Siswa tidak mampu menyusun aturan perkalian dan menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal.
S6	Siswa mampu menyusun aturan perkalian akan tetapi siswa tidak menerapkan aturan perkalian dengan benar pada penyelesaian soal.
S8	Siswa mampu menyusun aturan perkalian akan tetapi siswa tidak menerapkan aturan perkalian dengan benar pada penyelesaian soal.

d) Penyajian data untuk soal nomor 4

Tabel 4. Penyajian Data Soal 4

Subjek Penelitian	Data Temuan
S1	Siswa menyelesaikan soal nomor 4 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal.
S2	Siswa tidak mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Siswa hanya mampu menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal sehingga jawaban siswa menjadi salah.
S3	Siswa tidak mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Siswa hanya mampu menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal sehingga jawaban siswa menjadi salah.
S4	Dalam penyelesaian soal siswa sudah mampu

	<p>memahami soal dan memperhatikan syarat yang ada. Akan tetapi siswa kurang teliti bahwa masih ada unsur yang sama. Siswa kurang mampu menyusun dan menerapkan permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal.</p>
S5	<p>Siswa tidak mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Siswa hanya mampu menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal sehingga jawaban siswa menjadi salah.</p>
S6	<p>Siswa menerapkan permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal. Akan tetapi jawaban siswa menjadi kurang tepat olehkarena siswa tidak memperhatikan syarat yang ada pada soal.</p>
S7	<p>Siswa tidak mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Siswa hanya mampu menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal sehingga jawaban siswa menjadi salah.</p>

S8	Siswa tidak mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Siswa hanya mampu menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal sehingga jawaban siswa menjadi salah.
S9	Siswa tidak mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Siswa hanya mampu menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal sehingga jawaban siswa menjadi salah.

e) **Penyajian data untuk soal nomor 5**

**Tabel 5. Penyajian Data Soal 5**

<b>Subjek Penelitian</b>	<b>Data Temuan</b>
S1	Siswa menyelesaikan soal nomor 5 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal.
S2	Siswa mampu menyusun permutasi unsur sama

	dan menerapkan rumus permutasi unsur sama.
S3	Siswa mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama.
S4	Siswa mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama.
S5	Siswa mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama.
S6	Siswa tidak mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Dalam menjawab soal nomor 5 siswa menerapkan rumus permutasi unsur berbeda.
S7	Siswa mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Akan tetapi jawaban siswa menjadi kurang sempurna karena siswa tidak menghitung hasil akhir dari soal nomor 5.
S8	Siswa mampu menyusun permutasi unsur sama



S9	<p>dan menerapkan rumus permutasi unsur sama.</p> <p>Siswa tidak mampu menyusun permutasi unsur sama dan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Dalam menjawab soal nomor 5 siswa menerapkan rumus permutasi unsur berbeda.</p>
----	---

f) Penyajian data untuk soal nomor 6

**Tabel 6. Penyajian Data Soal 6**

Subjek Penelitian	Data Temuan
S1	Siswa menyelesaikan soal nomor 6 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan permutasi siklis dan menerapkan rumus permutasi siklis dalam penyelesaian soal.
S2	Siswa menyelesaikan soal nomor 6 dengan benar dan langkah yang benar. Siswa mampu menyusun aturan permutasi siklis dan menerapkan rumus permutasi siklis dalam penyelesaian soal.
S3	Siswa mampu menyusun permutasi siklis dan menerapkan rumus permutasi siklis dalam

	penyelesaian soal.
S4	Siswa hanya mampu menyusun permutasi siklis dan menerapkan rumus permutasi siklis dalam penyelesaian soal nomor 6 (b).
S5	Siswa mampu menyusun permutasi siklis dan menerapkan rumus permutasi siklis dalam penyelesaian soal.
S6	Siswa mampu menyusun permutasi siklis dan menerapkan rumus permutasi siklis dalam penyelesaian soal.
S8	Siswa mampu menyusun permutasi siklis dan menerapkan rumus permutasi siklis.

### 3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi

#### a. Subjek Penelitian 1

Setelah membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara, diperoleh data bahwa secara keseluruhan siswa mampu menyelesaikan keseluruhan soal tes akhir dengan baik. Hasil belajar

yang diperoleh siswa cukup memuaskan. Hasil belajar siswa dalam penyelesaian soal tes akhir yaitu:

- a. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b. Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

Pada soal nomor 1, siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi serta menerapkannya pada penyelesaian soal. Pada soal nomor 2, siswa hanya mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi. Siswa kurang dapat menggunakan aturan perkalian dalam penyelesaian soal. Pada soal nomor 3, siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian. Pada soal nomor 4, siswa mampu menyusun dan menerapkan permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal walaupun dalam soal terdapat suatu syarat yang wajib dipenuhi. Selanjutnya pada soal nomor 5, siswa telah mampu menyelesaikan soal dengan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Dan pada soal yang terakhir yaitu soal nomor 6, siswa juga mampu menyusun dan menerapkan permutasi siklis.

**b. Subjek Penelitian 2**

Setelah membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara, diperoleh data bahwa hasil belajar siswa dalam penyelesaian soal tes akhir yaitu:

- a. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.

- b. Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian pada soal nomor 1 dan 2. Siswa juga mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi beda unsur pada soal nomor 2. Sedangkan pada soal nomor 5 dan 6 siswa mampu menerapkan permutasi unsur sama dan permutasi siklis.

**c. Subjek Penelitian 3**

Setelah membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara, diperoleh data bahwa secara keseluruhan siswa mampu menyelesaikan keseluruhan soal tes akhir dengan baik. Hasil belajar yang diperoleh siswa cukup memuaskan. Hasil belajar siswa dalam penyelesaian soal tes akhir yaitu:

- a. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b. Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

Pada soal nomor 1, siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi serta menerapkannya pada penyelesaian soal. Pada soal nomor 2, siswa hanya mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi serta aturan perkalian. Pada soal nomor 3, siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian. Siswa menyelesaikan soal nomor 3 dengan menggunakan faktorial. Pada soal nomor 4, siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan

permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal. Selanjutnya pada soal nomor 5, siswa telah mampu menyelesaikan soal dengan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Dan pada soal yang terakhir yaitu soal nomor 6, siswa juga mampu menyusun dan menerapkan permutasi siklis.

**d. Subjek Penelitian 4**

Setelah membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara, diperoleh data bahwa secara keseluruhan siswa mampu menyelesaikan keseluruhan soal tes akhir dengan baik. Hasil belajar siswa dalam penyelesaian soal tes akhir yaitu:

- a. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b. Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

Pada soal nomor 1, siswa mampu menyusun aturan permutasi serta menerapkannya pada penyelesaian soal. Pada soal nomor 2, siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi dan aturan perkalian. Pada soal nomor 3, siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian. Pada soal nomor 4, siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal. Selanjutnya pada soal nomor 5, siswa telah mampu menyelesaikan soal dengan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Dan pada soal yang terakhir yaitu soal nomor 6, siswa juga mampu menyusun dan menerapkan permutasi siklis hanya pada poin (a).

Sedangkan pada poin (b) siswa kurang dapat memahami maksud dari soal sehingga penyelesaian yang dituliskan siswa menjadi salah.

**e. Subjek Penelitian 5**

Setelah membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara, diperoleh data bahwa secara keseluruhan siswa mampu menyelesaikan keseluruhan soal tes akhir dengan baik. Hasil belajar yang diperoleh siswa cukup memuaskan. Hasil belajar siswa dalam penyelesaian soal tes akhir yaitu:

- a. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b. Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

Pada soal nomor 1, siswa mampu menyusun aturan perkalian serta menerapkannya pada penyelesaian soal. Pada soal nomor 2, siswa hanya mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian. Akan tetapi ketika diwawancarai siswa mampu menjelaskan penyelesaian soal nomor 2 menggunakan permutasi beda unsur. Pada soal nomor 3, siswa kurang tepat menggunakan aturan perkalian dalam penyelesaian soal. Pada soal nomor 4, siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal. Selanjutnya pada soal nomor 5, siswa telah mampu menyelesaikan soal dengan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Dan pada soal yang

terakhir yaitu soal nomor 6, siswa juga mampu menyusun dan menerapkan permutasi siklis.

**f. Subjek Penelitian 6**

Setelah membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara, diperoleh data bahwa secara keseluruhan siswa mampu menyelesaikan keseluruhan soal tes akhir dengan baik. Hasil belajar yang diperoleh siswa cukup baik. Hasil belajar siswa dalam penyelesaian soal tes akhir yaitu:

- a. Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b. Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

Pada soal nomor 1, siswa mampu menyusun aturan perkalian serta menerapkannya pada penyelesaian soal. Pada soal nomor 2, siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi dan aturan perkalian. Pada soal nomor 3, siswa kurang mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian sehingga hasil yang diperoleh menjadi salah. Pada soal nomor 4, siswa kurang tepat dalam menyusun dan menerapkan permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal. Selanjutnya pada soal nomor 5, siswa tidak mampu menyelesaikan soal dengan menerapkan rumus permutasi unsur sama. Siswa menggunakan permutasi beda unsur dalam penyelesaian soal. Dan pada soal yang terakhir yaitu soal nomor 6, siswa juga mampu menyusun dan menerapkan permutasi siklis.

**g. Subjek Penelitian 7**

Setelah membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara, diperoleh data bahwa secara keseluruhan siswa tidak mampu menyelesaikan keseluruhan soal tes akhir dengan baik. Hasil belajar yang diperoleh siswa tidak memuaskan. Hasil belajar siswa dalam penyelesaian soal tes akhir yaitu:

- a. Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian.
- b. Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi beda unsur.
- c. Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi unsur sama.
- d. Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi siklis.

Pada soal nomor 1, siswa mampu menyusun aturan perkalian serta menerapkannya pada penyelesaian soal. Pada soal nomor 2, siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi dan aturan perkalian. Pada soal nomor 3, siswa kurang tepat menyusun dan menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal. Pada soal nomor 4, siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal. Selanjutnya pada soal nomor 5, siswa telah mampu menyelesaikan soal dengan menerapkan rumus permutasi unsur sama akan tetapi siswa tidak menuntaskan hasil pekerjaannya karena tidak menghitung hasil akhir dari langkah



penyelesaiannya. Dan pada soal yang terakhir yaitu soal nomor 6, siswa juga mampu menyusun dan menerapkan permutasi siklis.

#### **h. Subjek Penelitian 8**

Setelah membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara, diperoleh data bahwa secara keseluruhan siswa kurang mampu menyelesaikan keseluruhan soal tes akhir dengan baik. Hasil belajar yang diperoleh siswa kurang memuaskan. Hasil belajar siswa dalam penyelesaian soal tes akhir yaitu:

- a. Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian.
- b. Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi beda unsur.
- c. Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi unsur sama pada soal 5.
- d. Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi unsur sama pada nomor 4.
- c. Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi siklis pada soal 6 (b).
- d. Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi siklis pada soal nomor 6 (a).

Pada soal nomor 1, siswa mampu menyusun aturan perkalian serta menerapkannya pada penyelesaian soal. Pada soal nomor 2, siswa hanya mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian pada penyelesaian soal. Pada soal nomor 3, siswa kurang tepat menyusun

dan menerapkan aturan perkalian dalam penyelesaian soal. Pada soal nomor 4, siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal. Selanjutnya pada soal nomor 5, siswa telah mampu menyelesaikan soal dengan menerapkan rumus permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal.

**i. Subjek Penelitian 9**

Setelah membandingkan hasil pekerjaan siswa dengan hasil wawancara, diperoleh data bahwa secara keseluruhan siswa tidak mampu menyelesaikan keseluruhan soal tes akhir dengan baik. Hasil belajar yang diperoleh siswa tidak memuaskan. Hasil belajar siswa dalam penyelesaian soal tes akhir yaitu:

- a. Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian pada soal nomor 1.
- b. Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian pada nomor 2
- c. Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi beda unsur.
- d. Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi unsur sama
- e. Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi siklis.

Pada soal nomor 1, siswa kurang mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi serta menerapkannya pada penyelesaian soal.

Siswa menyelesaikan soal nomor 1 menggunakan diagram pohon. Pada soal nomor 2, siswa hanya mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian. Siswa kurang dapat menggunakan aturan permutasi dalam penyelesaian soal. Pada soal nomor 4, siswa mampu menyusun dan menerapkan permutasi unsur sama dalam penyelesaian soal walaupun dalam soal terdapat suatu syarat yang wajib dipenuhi. Selanjutnya pada soal nomor 5, siswa menggunakan permutasi beda unsur dalam penyelesaian soal.

### C. Keefektifan Penerapan Metode Inkuiri

Keefektifan pelaksanaan pembelajaran inkuiri dalam penelitian ini terlihat dari perolehan hasil belajar siswa. Perolehan hasil belajar siswa dikatakan tuntas jika siswa mencapai skor di atas 70% dengan kata lain perolehan nilai siswa di atas 70. Dengan demikian keefektifan penerapan metode inkuiri, dikatakan efektif jika 70% siswa dari 35 siswa telah mencapai skor tuntas. Berikut adalah uraian perolehan hasil tes akhir dari 35 siswa.

**Tabel 7. Nilai Ketuntasan Siswa pada Tes Akhir**

No	Nama	Nilai	Keterangan
1	Anisa Dranasari	80	TUNTAS
2	Ayu Hastungkoro	70	TUNTAS
3	Bara Imanti	80	TUNTAS
4	Deti	77.5	TUNTAS
5	Endah Nur	87.5	TUNTAS
6	Farikhah	71.25	TUNTAS
7	Listia Dewi	87.5	TUNTAS
8	Praditha	50	TIDAK TUNTAS
9	Pramudita	70	TUNTAS
10	Riana Adi	68.75	TIDAK TUNTAS
11	Rindang	56.25	TIDAK TUNTAS

12	Rodliyah	80	TUNTAS
13	Salma	90	TUNTAS
14	Santi Diska	70	TUNTAS
15	Siti Fatimah	71.25	TUNTAS
16	Siti Nur	100	TUNTAS
17	Uni Tsulasi	80	TUNTAS
18	Utari	77.5	TUNTAS
19	Yuli Noor	73.75	TUNTAS
20	Yulyana	62.5	TIDAK TUNTAS
21	Ade Surya	80	TUNTAS
22	Ahmad Afandi	80	TUNTAS
23	Ahmad Shidiq	80	TUNTAS
24	Ayyoub	73.75	TUNTAS
25	Bramantio	85	TUNTAS
26	Florentinus	71.25	TUNTAS
27	Gema Fajar	50	TIDAK TUNTAS
28	Hindami	70	TUNTAS
29	Kresna	32.5	TIDAK TUNTAS
30	Ryan Eko	73.75	TUNTAS
31	Taufan	50	TIDAK TUNTAS
32	Hiqbal	70	TUNTAS
33	Radifa	60	TIDAK TUNTAS
34	Abdi Gita	62.5	TIDAK TUNTAS
35	Hoki	60	TIDAK TUNTAS
<b>Rata-rata</b>		<b>71.5</b>	

Dari perolehan nilai tes akhir siswa, terdapat 25 siswa tuntas dalam belajar dan 10 siswa tidak tuntas dalam belajar. Secara keseluruhan, dari 35 siswa yang telah mengikuti tes akhir terdapat 71% siswa yang telah tuntas dalam belajar pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi. Oleh karena terdapat 71% siswa yang telah tuntas, maka dapat dikatakan bahwa penerapan metode inkuiri efektif terhadap hasil belajar siswa dalam pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi.

#### **D. Kendala-Kendala dalam Pembelajaran Inkuiri**

Metode inkuiri merupakan metode pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah pada diri siswa, sehingga dalam proses pembelajaran siswa lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah. Dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode inkuiri, peneliti menemukan beberapa kendala. Adapun kendala-kendala yang peneliti alami selama melaksanakan pembelajaran dengan metode inkuiri yaitu:

1. Waktu yang terbatas

Keterbatasan waktu merupakan kendala utama dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode inkuiri. Dalam pembelajaran metode inkuiri membutuhkan waktu yang lama sehingga benar-benar tercapai tujuan dari pembelajaran yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Pelaksanaan pembelajaran inkuiri membutuhkan waktu yang banyak karena tahap-tahap yang direncanakan untuk menemukan suatu konsep belum tentu dapat dilakukan dengan cepat dan sekali jalan.

2. Jumlah siswa

Jumlah siswa dalam pembelajaran inkuiri juga menentukan keberhasilan pelaksanaan pembelajaran. Dalam pelaksanaan pembelajaran inkuiri yang dilaksanakan oleh peneliti, terdapat 35 siswa yang mengikuti pembelajaran secara klasikal. Oleh karena banyaknya siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran, peneliti menjadi sedikit kesulitan untuk mengamati kegiatan masing-masing siswa.

**BAB V**  
**PENUTUP**

**A. Kesimpulan**

Dari data penelitian, dapat disimpulkan tentang pelaksanaan pembelajaran inkuiri pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi, beberapa hasil belajar siswa dalam kegiatan pembelajaran inkuiri di kelas dan pada hasil tes akhir siswa, serta efektivitas pembelajaran inkuiri.

1. Langkah – langkah pembelajaran dengan metode inkuiri.

Langkah-langkah penerapan metode inkuiri dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengajukan pertanyaan atau permasalahan.
- b. Merencanakan pemecahan masalah.
- c. Mengumpulkan data.
- d. Analisis data.
- e. Membuat kesimpulan.

Kelima langkah tersebut diterapkan pada setiap pertemuan dengan pokok bahasan yang berbeda. Sehingga dalam penerapannya tergantung dari pokok bahasan pada masing-masing pertemuan. Pada pertemuan I, pokok bahasan yang dibahas yaitu aturan perkalian. Dalam pertemuan I siswa belajar untuk menyusun dan menemukan aturan perkalian melalui berbagai masalah yang telah diajukan peneliti.

Pada pertemuan II peneliti lebih memfokuskan pada pokok bahasan permutasi unsur berbeda. Dalam menyusun dan menemukan aturan permutasi unsur berbeda, siswa juga menggunakan aturan perkalian dan faktorial. Sedangkan pada pertemuan III, pokok bahasan yang dibahas yaitu permutasi unsur sama, dan pada pertemuan IV yaitu permutasi siklis. Masing-masing pertemuan, peneliti menggunakan LKS sehingga kegiatan pembelajaran lebih terarah dan tujuan pembelajaran tercapai.

## 2. Hasil belajar siswa

Hasil belajar yang diperoleh siswa yaitu hasil belajar dari aspek kognitif dan hasil belajar yang diharapkan yaitu sesuai dengan indikator pembelajaran. Hasil belajar siswa dapat terlihat dari proses pembelajaran secara klasikal dan hasil tes akhir siswa. Adapun hasil belajar siswa dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas pada tiap pertemuan yaitu:

- a. Siswa mampu menyusun dan menemukan aturan perkalian
- b. Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dalam pemecahan masalah.
- c. Siswa mampu menyusun dan menemukan aturan permutasi.
- d. Siswa mampu menerapkan aturan permutasi dalam pemecahan masalah.

Hasil belajar siswa tidak hanya terlihat pada kegiatan pembelajaran saja, tetapi juga pada hasil tes akhir siswa. Hasil tes

akhir diambil dari 9 subjek penelitian. Dari 9 subjek penelitian yang telah terpilih padat disimpulkan beberapa hasil belajar yang diperoleh yaitu :

a. Subjek penelitian 1

Hasil belajar S1:

- a). Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b). Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

b. Subjek penelitian 2

Hasil belajar S2:

- a). Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b). Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

c. Subjek penelitian 3

Hasil belajar S3:

- a). Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b). Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

d. Subjek penelitian 4

Hasil belajar S4:

- a). Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b). Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.



## e. Subjek penelitian 5

Hasil belajar S5 :

- a). Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b). Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

## f. Subjek penelitian 6

Hasil belajar S6:

- a). Siswa mampu menyusun aturan perkalian dan permutasi.
- b). Siswa mampu menerapkan aturan perkalian dan permutasi dalam pemecahan masalah.

## g. Subjek penelitian 7

Hasil belajar S7:

- a). Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian.
- b). Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi beda unsur.
- c). Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi unsur sama.
- d). Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi siklis.

## h. Subjek penelitian 8

Hasil Penelitian S8:

- a). Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian.

- b). Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi beda unsur.
- c). Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi unsur sama pada soal 5.
- d). Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi unsur sama pada nomor 4.
- e). Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi siklis pada soal nomor 6.

i. Subjek Penelitian 9

Hasil belajar S9:

- a). Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian pada soal nomor 1.
- b). Siswa mampu menyusun dan menerapkan aturan perkalian pada nomor 2
- c). Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi beda unsur.
- d). Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi unsur sama.
- e). Siswa tidak mampu menyusun dan menerapkan aturan permutasi siklis.

3. Keefektivitasan pelaksanaan metode inkuiri

Efektivitas pelaksanaan pembelajaran inkuiri dalam penelitian ini terlihat dari perolehan hasil belajar siswa. Perolehan hasil belajar siswa

dikatakan tuntas jika siswa mencapai skor di atas 70% dengan kata lain perolehan nilai siswa di atas 70. Dalam penelitian ini dari 35 siswa terdapat 71% siswa yang telah mencapai skor ketuntasan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa metode inkuiri efektif terhadap hasil belajar siswa pada pokok bahasan aturan perkalian dan permutasi.

#### **B. Saran**

1. Dalam pemilihan materi yang akan diajarkan, guru perlu memilih materi yang benar-benar cocok dengan metode inkuiri dengan pertimbangan waktu yang dibutuhkan juga.
2. Pelaksanaan pembelajaran dengan metode inkuiri lebih baik dilakukan pada kelas kecil dengan jumlah siswa yang tidak terlalu banyak sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelyna Rosita. 2007. *Analisis Kesalahan Siswa kelas VII SMP Negeri 18 Semarang dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Lingkaran dengan Panduan Kriteria Watson*, Skripsi : UNNES.
- Amin Suyitno. 2004. *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika I*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Bahharuddin dan Esa Nur Wahyuni. 2007. *Teori Bilangan dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ardana Media.
- Fransiska Karinda Budiani. 2008. *Keefektifan metode Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode Kooperatif Tipe Jigsaw I pada Penyelesaian Masalah Matematika yang Berkaitan dengan Nilai Ekstrim Fungsi di SMA Negeri 3 Klaten..* Skripsi Yogyakarta: USD.
- Herman Hudojo. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- [Http://tips-belajar-internet.blogspot.com/2009/08/efektivitas-pembelajaran-matematika.html](http://tips-belajar-internet.blogspot.com/2009/08/efektivitas-pembelajaran-matematika.html).
- Johanes, dkk. *Kompetensi Matematika SMA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Yudhistira.
- Mulyati, Yanti dkk. *Matematika untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Piranti Darma Kalokatama.
- Retna Kusumaningrum. 2007. *Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI Melalui Pemanfaatan LKS terhadap Hasil Belajar Matematika Sub Pokok Bahasan Jajargenjang dan Belah Ketupat pada Siswa Kelas VII SMPN 11 Semarang Tahun Pelajaran 2006/2007*. Skripsi: UNNES.
- Skemp, Richard R. *Understanding Mathematics*. (U.L.P)
- Slavin E. Robert. 2008. *Cooperative Learning Teori Riset dan Praktik* Diterjemahkan oleh Nurulita Yusron. Bandung: Nusa Media.
- [Http://starawaji.wordpress.com/2009/05/01/pengertian-efektivitas/](http://starawaji.wordpress.com/2009/05/01/pengertian-efektivitas/)

Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Yohanes Nova. 2009. *Pemahaman Siswa Mengenai Konsep Perkalian*, Skripsi: USD.



**Lampiran 1****Rencana Pelaksanaan Pembelajaran  
(RPP)**

**Sekolah** : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

**Mata Pelajaran** : Matematika

**Kelas/Semester** : XI IPA / 1

**Pokok Bahasan** : Peluang

**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**A. Standar Kompetensi**

1. Menggunakan aturan statistika, kaidah pencacahan, dan sifat-sifat peluang dalam pemecahan masalah.

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.4 Menggunakan aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi dalam pemecahan masalah.

**C. Indikator**

- a. Menyusun aturan perkalian pada suatu kejadian.
- b. Menggunakan aturan perkalian dalam pemecahan masalah.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa mampu:

- a. Menyusun aturan perkalian pada suatu kejadian.
- b. Menggunakan aturan perkalian dalam pemecahan masalah.
- c. Menentukan banyak kemungkinan kejadian dari berbagai situasi.

**E. Materi Pembelajaran**

Materi Pokok : Aturan perkalian

## F. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan:

- Inkuiri

## G. Langkah-langkah Pembelajaran

### Pendahuluan : (5menit)

Apersepsi :

- a. Mengucapkan Salam.
- b. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas bersama-sama yaitu aturan perkalian.

### Kegiatan Inti: (80 menit)

- a. Guru mengawali pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan kepada siswa yang mengarah kepada aturan perkalian.

*Masalah 1:*

Tono mempunyai 3 buah baju berwarna putih, coklat, dan batik. Ia juga memiliki 2 buah celana warna hitam dan putih yang berbeda. Ada berapa pasang baju dan celana dapat dipakai dengan pasangan yang berbeda?

- b. Siswa merencanakan pemecahan masalah
- c. Siswa mengumpulkan data dari pertanyaan yang diajukan oleh guru.

- 1). Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

Jumlah baju yang tersedia ada 3 yaitu baju berwarna putih, coklat dan batik dan celana yang tersedia ada 2 yaitu warna hitam dan putih.

- 2). Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

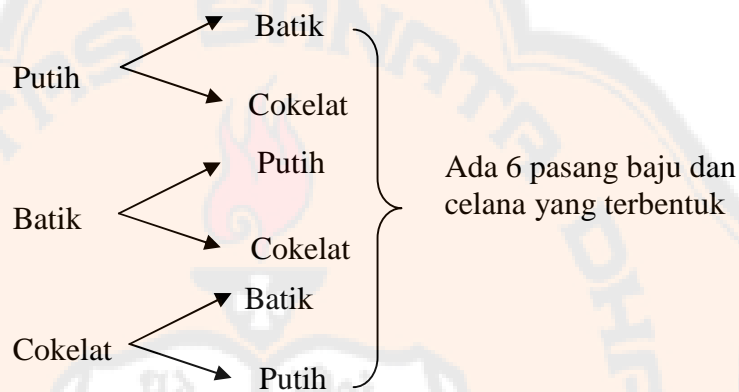
Banyaknya pasangan baju dan celana yang dapat dipasangkan.

- d. Dari data yang telah dikumpulkan, siswa kemudian menganalisis data.

- 1). Jika kita memilih sebuah celana terlebih dahulu maka ada berapa baju yang mungkin dapat dipasangkan dengan celana tersebut?

Ada 3 baju yaitu putih, batik dan coklat.

- 2). Untuk setiap baju dapat dipasangkan dengan 2 celana. Sebaliknya untuk setiap celana dapat dipasangkan dengan 3 baju yang tersedia.



- e. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 1.

- 1). Pasangan baju dan celana apa saja yang dapat terbentuk?
  - a). Putih – coklat
  - b). Putih – hitam
  - c). Batik – putih
  - d). Batik – hitam
  - e). Cokelat – putih
  - f). Cokelat – hitam
- 2). Perhatikan pola diagram pohon! Setiap baju dapat dipasangkan dengan berapa celana?
 

2 celana
- 3). Jika ada 3 baju yang tersedia maka ada berapa pasang baju dan celana yang diperoleh?

Baju		Celana			
3	x	2	=	6	pasang baju dan celana yang terbentuk



f. Siswa menyimak pertanyaan guru.

*Masalah 2:*

Misalkan, dari 5 orang siswa, yaitu Algi, Bianda, Cahyadi, Doni, dan Eli akan dipilih untuk menjadi ketua kelas, sekretaris, dan bendahara. Berapa banyak cara 3 orang dipilih menjadi pengurus kelas?

g. Siswa merencanakan pemecahan masalah.

h. Siswa mengumpulkan data dari pertanyaan yang diajukan oleh guru.

1). Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

- a). Ada 5 siswa yang akan dicalonkan menjadi ketua, sekretaris dan bendahara.
- b). Ada 3 jabatan yang tersedia yaitu ketua, sekretaris dan bendahara.
- c). Setiap siswa tidak boleh merangkap jabatan pengurus kelas.

2). Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

Banyak cara siswa dipilih menjadi pengurus kelas.

i. Dari data yang telah dikumpulkan, siswa kemudian menganalisis data.

1). Dari berapa siswa posisi ketua kelas dapat dipilih?

Posisi ketua kelas dapat dipilih dari 5 orang, yaitu Algi (A), Bianda (B), Cahyadi (C), Doni (D), dan Eli (E).

Jadi posisi ketua kelas dapat dipilih dengan 5 cara.

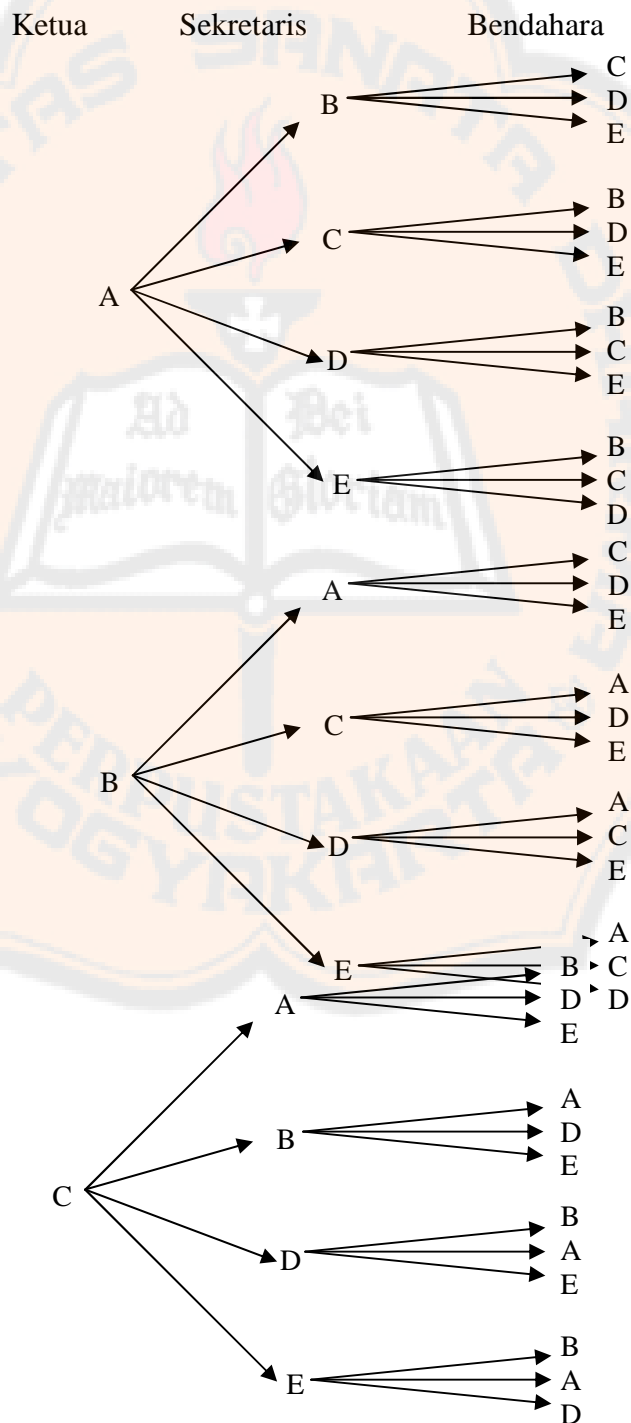
2). Jika salah seorang ketua kelas telah terpilih, maka ada berapa siswa yang mungkin dipilih menjadi sekretaris?

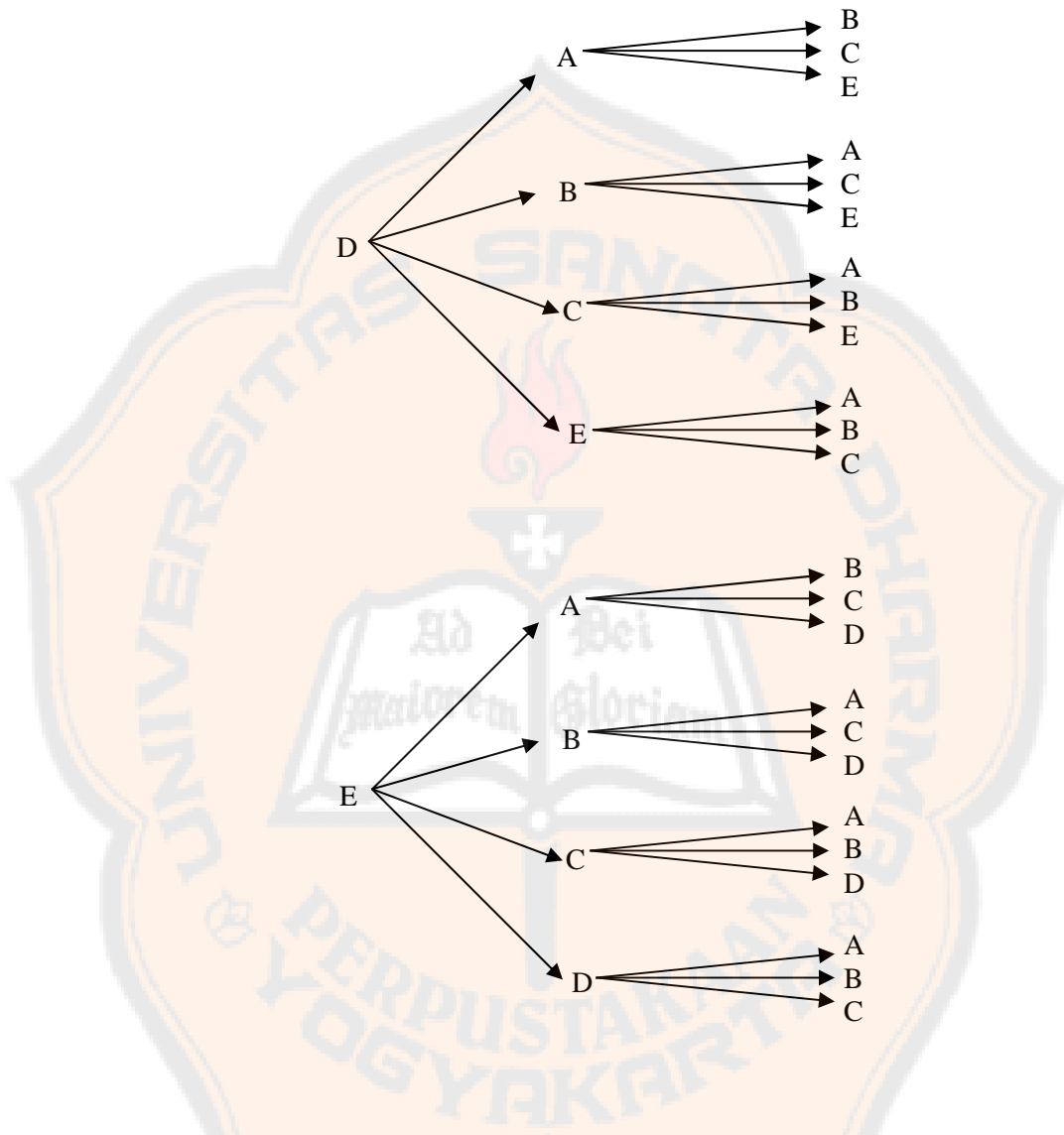
Jika posisi ketua kelas sudah terisi oleh seseorang maka posisi sekretaris hanya dapat dipilih dari 4 orang yang belum terpilih menjadi pengurus kelas.

Jadi, posisi sekretaris dapat dipilih dengan 4 cara.

3). Jika ketua dan sekretaris telah terpilih, maka ada berapa siswa yang dapat dipilih menjadi bendahara?

Jika posisi ketua kelas dan sekretaris sudah terisi maka posisi bendahara hanya ada 3 pilihan, yaitu dijabat oleh orang yang belum terpilih menjadi pengurus kelas. Jadi, posisi bendahara dapat dipilih dengan 3 cara.

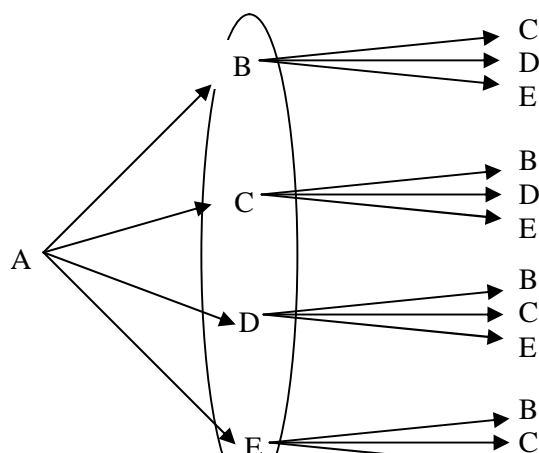




j. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 2.

1). Perhatikan diagram pohon berikut!

Ketua                      Sekretaris                      Bendahara

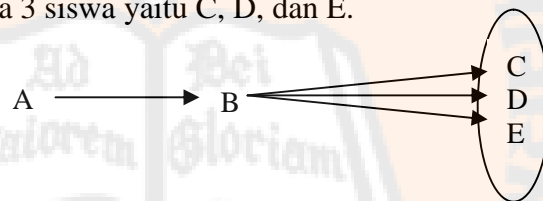


Jika Algi (A) terpilih menjadi ketua, maka ada berapa siswa yang mungkin untuk menjadi sekretaris?

Ada 4 siswa yaitu B, C, D, dan E.

Jika Algi (A) terpilih menjadi ketua, kemudian Bianda (B) menjadi sekretaris, maka berapa siswa yang mungkin untuk menjadi bendahara?

Ada 3 siswa yaitu C, D, dan E.



2). Jadi banyak cara memilih 3 pengurus kelas ada:

Ketua	Sekretaris	Bendahara	
5	x	4	x
		3	=

60 cara memilih pengurus

k. Siswa menyimak pertanyaan guru.

*Masalah 3:*

Berapa banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L, jika huruf pertama dimulai dengan huruf hidup (vokal) ?

l. Siswa merencanakan pemecahan masalah.

m. Siswa mengumpulkan data dari pertanyaan yang diajukan oleh guru.

1). Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

a). Huruf- huruf yang tersedia yaitu M, O, R, A, dan L. Jadi ada 5 huruf yang tersedia.

b). Huruf pertama harus berupa huruf vokal yaitu A atau O.

2). Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

Banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L.

n. Dari data yang telah dikumpulkan, siswa kemudian menganalisis data.

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
...	...	...	...	...

Ada berapa banyak huruf yang akan disusun?

Ada 5 huruf yang akan disusun yaitu M, O, R, A, dan L.

1). Huruf I harus diisi oleh huruf vokal yaitu O atau A. Ada 2 huruf yang mungkin menempati huruf I.

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	...	...	...	...

2). Jika huruf I telah diisi oleh huruf A atau O, berapa banyak huruf yang dapat menempati huruf II?

Ada 4 huruf karena dari 5 huruf yang tersedia telah digunakan 1 huruf untuk menempati huruf I.

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	...	...	...

3). Jika huruf I dan II telah terisi, maka ada berapa huruf yang mungkin menempati huruf III?

Ada 3 huruf yang dapat menempati huruf III. Dari 5 huruf yang tersedia telah dipakai 2 huruf untuk menempati huruf I dan II.

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	3	...	...

- 4). Jika huruf I, II dan III telah terisi, maka ada berapa huruf yang mungkin menempati huruf IV?

Ada 2 huruf yang dapat menempati tempat huruf IV

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	3	2	...

- 5). Jika huruf I, II, III dan IV telah terisi, maka ada berapa huruf yang mungkin menempati huruf V?

Ada 1 huruf yang tersisa yang dapat menempati tempat huruf V

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	3	2	1

- o. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 4. Jadi banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L ada:

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
2	4	3	2	1

$$2 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 48 \text{ cara.}$$

**Penutup: (5 menit)**

- a. Siswa bersama-sama dengan guru membuat kesimpulan tentang penggunaan aturan perkalian pada permasalahan matematika yang telah mereka kerjakan.

Dari keempat masalah di atas, dapat ditemukan pola aturan perkalian sebagai berikut:

- 1). Dari masalah 1:

Misalkan  $n_1$  adalah banyaknya cara memilih baju yang ada dan  $n_2$  adalah banyaknya cara memilih celana. Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk?

Baju            Celana

$n_1$         x         $n_2$

Jadi pasangan baju dan celana yang terbentuk adalah  $n_1 \times n_2$

2). Masalah 2:

Misalkan  $n_1$  adalah banyaknya cara memilih ketua,  $n_2$  adalah banyaknya cara memilih sekretaris dan  $n_3$  adalah banyaknya memilih bendahara.. Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk dalam pemilihan 3 pengurus kelas dari lima calon pengurus?

Ketua            Sekretaris            Bendahara

$n_1$         x         $n_2$         x         $n_3$

Jadi banyak cara memilih pengurus kelas adalah  $n_1 \times n_2 \times n_3$

3). Masalah 3:

Dalam menyusun angka membentuk bilangan ribuan, dimisalkan:

$n_1$  merupakan angka yang dapat menempati tempat ribuan yaitu 5.

$n_2$  merupakan angka yang dapat menempati tempat ratusan yaitu 4.

$n_3$  merupakan angka yang dapat menempati tempat puluhan yaitu 3.

$n_4$  merupakan angka yang dapat menempati tempat satuan yaitu 3.

Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk dalam penyusunan bilangan ribuan?

Banyaknya susunan bilangan ribuan yang terbentuk adalah

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4$$

4). Masalah 4:

Menyusun huruf-huruf yang tersedia yaitu M, O, R, A, dan L.

Dimisalkan:

$n_1$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf I yaitu 2.

$n_2$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf II yaitu 4.

$n_3$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf III yaitu 3.

$n_4$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf IV yaitu 2.

$n_5$  merupakan banyak huruf yang dapat menempati huruf V yaitu 1.

Bagaimana pola aturan perkalian yang terbentuk?

Banyaknya susunan huruf yang terbentuk adalah

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4 \times n_5$$

Secara umum dapat ditulis:

Jika terdapat  $k$  tempat yang tersedia dengan:

$n_1$  adalah banyaknya cara mengisi tempat I

$n_2$  adalah banyaknya cara mengisi tempat II

$n_3$  adalah banyaknya cara mengisi tempat III

: :

: :

$n_k$  adalah banyaknya cara mengisi tempat ke  $k$



Maka banyaknya cara untuk mengisi  $n$  tempat yang tersedia (susunan) adalah  $n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4 \times \dots \times n_k$

- b. Guru dan siswa merefleksikan pembelajaran yang telah berlangsung.
- c. Salam penutup

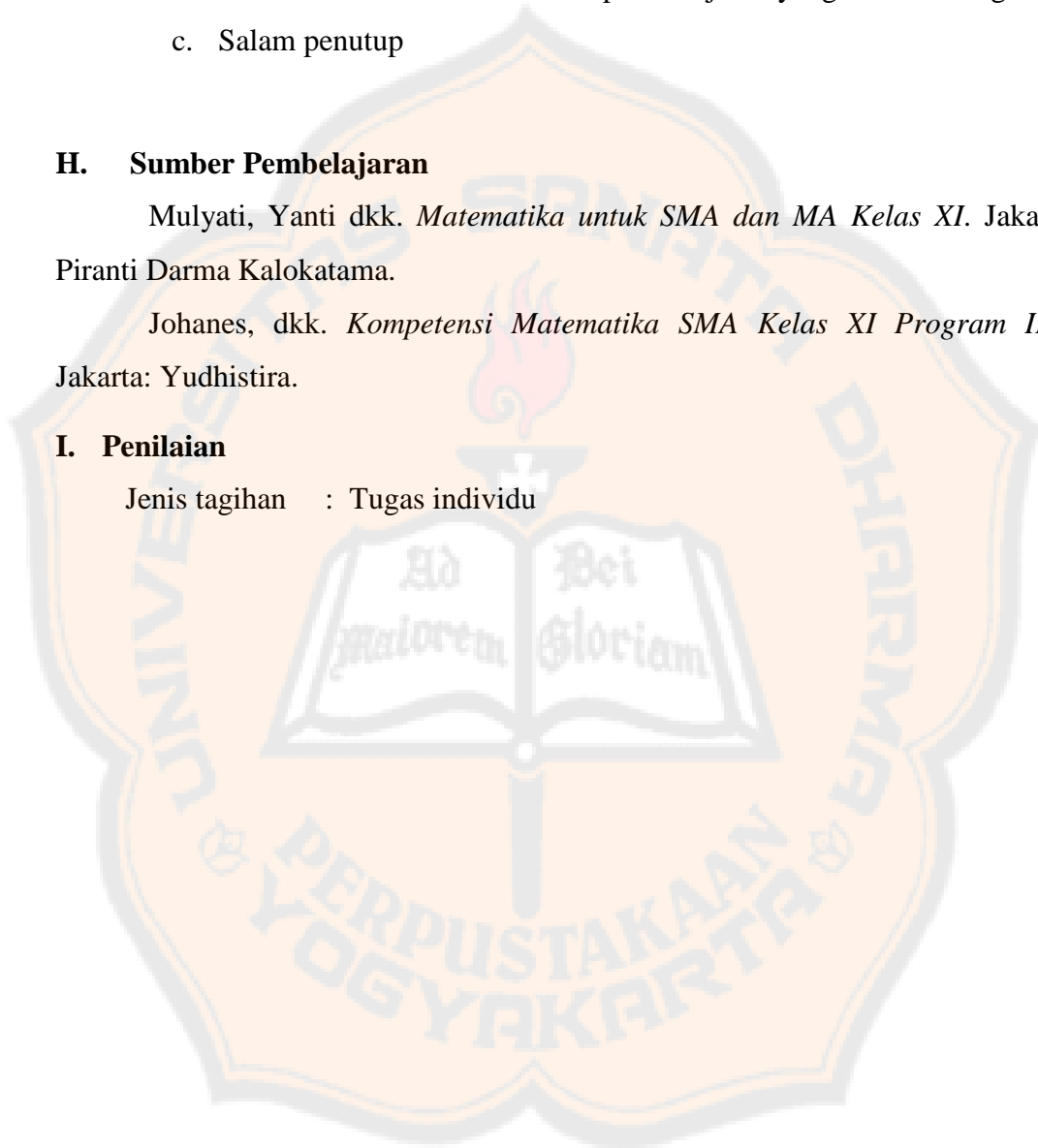
#### H. Sumber Pembelajaran

Mulyati, Yanti dkk. *Matematika untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Piranti Darma Kalokatama.

Johanes, dkk. *Kompetensi Matematika SMA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Yudhistira.

#### I. Penilaian

Jenis tagihan : Tugas individu



**Lampiran 2****Rencana Pelaksanaan Pembelajaran  
(RPP)**

**Sekolah** : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

**Mata Pelajaran** : Matematika

**Kelas/Semester** : XI IPA / 1

**Pokok Bahasan** : Peluang

**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**A. Standar Kompetensi**

1. Menggunakan aturan statistika, kaidah pencacahan, dan sifat-sifat peluang dalam pemecahan masalah.

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.4 Menggunakan aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi dalam pemecahan masalah.

**C. Indikator**

- a. Menyusun aturan permutasi beda unsur pada suatu kejadian.
- b. Menggunakan aturan permutasi beda unsur dalam pemecahan masalah.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa mampu:

- a. Menyusun aturan permutasi beda unsur pada suatu kejadian.
- b. Menggunakan aturan permutasi beda unsur dalam pemecahan masalah.

**E. Materi Pembelajaran**

Materi Pokok : Permutasi Unsur Berbeda

## F. Materi Prasyarat

Faktorial adalah penulisan singkat dari perkalian bilangan bulat positif yang terurut dari 1 sampai dengan  $n$  atau sebaliknya. Perkalian tersebut dinotasikan dengan  $n!$  (dibaca "n faktorial").

Definisi:

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

atau

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

## G. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan:

- Inkuiri

## H. Langkah-langkah Pembelajaran

### Pendahuluan : (5menit)

Apersepsi :

- Mengucapkan Salam.
- Guru menyampaikan materi yang akan dibahas bersama-sama yaitu permutasi.

### Kegiatan Inti: (80 menit)

- Guru mengawali pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan kepada siswa yang mengarah kepada arti dari permutasi.

*Masalah 1:*

Susunlah angka-angka 1, 2, dan 3 membentuk sebuah bilangan puluhan dengan syarat angka yang digunakan tidak boleh berulang!

Hasil kegiatan tersebut dinamakan banyaknya permutasi, jelaskan apa yang dimaksud dengan permutasi!

- Siswa merencanakan pemecahan masalah.
- Siswa mengumpulkan data dari pertanyaan yang diajukan oleh guru.

1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada tiga angka yang tersedia yaitu 1, 2 dan 3.

- 2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?  
Susunan bilangan puluhan yang diperoleh dari angka 1, 2, dan arti permutasi.
- d. Dari data yang telah dikumpulkan, siswa kemudian menganalisis data.
  - 1). Bilangan puluhan yang dapat dibentuk dari angka 1, 2, dan 3 yaitu:  
12, 21, 31, 13, 23, dan 32.
  - 2). Hasil susunan bilangan puluhan yang terbentuk dari angka 1, 2, dan 3 disebut permutasi.
  - 3). Perhatikan bilangan puluhan 12 dan 21! Kedua bilangan puluhan tersebut terbentuk dari angka berapa saja?  
Dari angka 1 dan 2.
  - 4). Letak angka 1 pada bilangan 12 dan 21 berbeda. Apakah akan mempengaruhi nilai dari masing-masing bilangan puluhan tersebut?
    - a). Letak angka 1 mempengaruhi besarnya bilangan puluhan yang terbentuk.
    - b). Pada bilangan 12, angka 1 menempati tempat puluhan yang artinya bernilai sepuluh.
    - c). Pada bilangan 21, angka 1 menempati tempat satuan yang artinya bernilai satu.
  - 5). Dari kegiatan menyusun bilangan puluhan tersebut, apakah perlu memperhatikan urutan angka yang akan disusun?  
Perlu karena masing-masing angka mempunyai nilai yang berbeda tergantung letaknya yaitu pada tempat puluhan atau satuan.
  - 6). Hasil susunan bilangan puluhan dapat dikatakan dengan banyaknya permutasi dari angka 1, 2, dan 3.
- e. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan arti dari permutasi.

Permutasi: Susunan yang dibentuk dari sekumpulan benda yang diambil seluruhnya atau sebagian dengan memperhatikan urutan.

- f. Siswa menyimak pertanyaan yang diberikan oleh guru.

*Masalah 2:*

Tentukan banyaknya susunan huruf berbeda yang dapat diperoleh dari kata SMART !

- g. Siswa merencanakan pemecahan masalah.  
 h. Siswa mengumpulkan data dari soal di atas sehingga dapat dianalisis.

- 1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada 5 huruf yang tersedia yaitu S, M, A, R, dan T.

- 2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

a). Banyaknya susunan huruf berbeda yang dapat diperoleh dari kata SMART.

b). Dari aturan perkalian diharapkan dapat menentukan aturan permutasi.

- i. Siswa mulai untuk menganalisis data. Siswa dapat berdiskusi dengan teman sebangku.

- 1). Untuk menentukan banyaknya susunan huruf berbeda dari beberapa huruf yang tersedia, kita telah mempelajarinya dengan menggunakan aturan perkalian. Dari pola aturan perkalian, kita akan belajar menentukan aturan permutasi pada suatu kejadian.

- 2). huruf I      huruf II      huruf III      huruf IV      huruf V

...	...	...	...	...
-----	-----	-----	-----	-----

Berapa huruf yang dapat mengisi huruf pertama?

- Oleh karena ada 5 huruf yang tersedia, maka ada 5 huruf yang mungkin untuk mengisi tempat huruf pertama.

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
5	...	...	...	...

3). Dapatkan kalian mengisi berbagai kemungkinan untuk mengisi tempat huruf kedua sampai huruf kelima? Buatlah pola aturan perkalian dari permasalahan di atas!

Pola aturan perkalian yang terbentuk :

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
5	4	3	2	1

Banyaknya susunan huruf yang terbentuk adalah  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$

4). Dari aturan perkalian yang diperoleh, kita akan belajar untuk menentukan aturan permutasi. Aturan permutasi identik dengan bentuk faktorial. Dapatkan kalian menyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

5). Aturan perkalian yang terbentuk:

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

6). Nyatakan  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$  dalam faktorial!

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ sama artinya dengan } 5!$$

j. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 2.

1).  $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$

$$= 120$$

2). Banyak susunan huruf yang berbeda yang dapat diperoleh dari kata SMART adalah 120 susunan huruf.

k. Siswa menyimak pertanyaan yang diberikan oleh guru.

*Masalah 3:*

Dalam suatu kelas, terdapat 5 orang yang akan dipilih untuk menjadi ketua, wakil, sekretaris dan bendahara. Berapa banyak cara yang mungkin untuk memilih 4 orang menjadi pengurus kelas?

l. Siswa merencanakan pemecahan masalah.

m. Siswa mengumpulkan data dari soal di atas sehingga dapat dianalisis.

1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada 5 orang yang akan dipilih menjadi pengurus kelas. Misal kelima orang tersebut: A, B, C, D, dan E.

2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

– Banyak cara memilih 4 orang menjadi ketua, wakil, bendahara dan sekretaris.

n. Siswa mulai untuk menganalisis data. Siswa dapat berdiskusi dengan teman sebangku.

ketua	wakil	sekretaris	bendahara
□ ...	□ ...	□ ...	□ ...

1). Berapa orang yang dapat menjadi ketua kelas?

Oleh karena ada 5 orang yang mungkin untuk menjadi ketua kelas, maka ada 5 orang yang mungkin untuk mengisi tempat/kotak ketua.

ketua	wakil	sekretaris	bendahara
□ 5	□ ...	□ ...	□ ...

2). Jika salah seorang siswa telah terpilih menjadi ketua, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi wakil?

Oleh karena setiap orang tidak boleh merangkap jabatan pengurus yang tersedia, maka ada 4 orang yang mungkin terpilih menjadi wakil jika salah seorang ketua telah terpilih.

ketua	wakil	sekretaris	bendahara
5	4	...	...

- 3). Jika telah terpilih ketua dan wakil, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi sekretaris?

Oleh karena setiap orang tidak boleh merangkap jabatan pengurus yang tersedia, maka ada 3 orang yang mungkin terpilih menjadi sekretaris jika ketua dan wakil telah terpilih.

ketua	wakil	sekretaris	bendahara
5	4	3	...

- 4). Jika telah terpilih ketua, wakil dan sekretaris, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi bendahara?

Dari 5 orang calon yang ada, telah terpilih 3 orang untuk menjadi ketua, wakil dan sekretaris. Sehingga tinggal 2 orang yang belum mempunyai jabatan dan keduanya berkesempatan untuk menjadi bendahara.

ketua	wakil	sekretaris	bendahara
5	4	3	2

- 5). Bagaimana aturan perkalian yang terbentuk dari soal ini?

$$5 \times 4 \times 3 \times 2$$

- 6). Ada berapa cara memilih 4 orang untuk menjadi pengurus kelas?

ada 120 cara untuk memilih 4 orang menjadi pengurus kelas.

- 7). Dari aturan perkalian yang diperoleh, kita akan belajar untuk menentukan aturan permutasi. Aturan permutasi identik dengan bentuk faktorial. Dapatkah kalian menyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

- 8). Aturan perkalian yang terbentuk:

$$5 \times 4 \times 3 \times 2$$



9).  $5 \times 4 \times 3 \times 2$  sama artinya dengan  $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{1}$

o. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 3.

1). 
$$\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{1} = \frac{5!}{1!}$$

$$= 120$$

2). Jadi banyak cara memilih 4 orang dari lima orang untuk menjadi pengurus kelas ada 120 cara.

p. Siswa menyimak pertanyaan yang diberikan oleh guru.

*Masalah 4:*

Dari 5 orang calon pelajar teladan di suatu sekolah akan dipilih 3 orang pelajar teladan I, II dan III. Berapa banyak kemungkinan susunan pelajar teladan yang akan terpilih sebagai teladan I, II, dan III?

q. Siswa merencanakan pemecahan masalah.

r. Siswa mengumpulkan data dari soal di atas sehingga dapat dianalisis.

1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada 5 orang yang akan dipilih menjadi pelajar teladan.

2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Banyak susunan pelajar teladan yang akan terpilih dari 5 calon pelajar teladan.

s. Siswa mulai untuk menganalisis data. Siswa dapat berdiskusi dengan teman sebangku.

1). teladan I    teladan II    teladan III




Berapa orang yang dapat menjadi teladan I?

Oleh karena ada 5 orang yang mungkin untuk menjadi teladan I, maka ada 5 orang yang mungkin untuk mengisi tempat/ kotak teladan I.

teladan I    teladan II    teladan III

5	...	...
---	-----	-----

- 2). Jika salah seorang siswa telah terpilih menjadi teladan I, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi teladan II?

Oleh karena setiap orang tidak boleh merangkap posisi pelajar teladan, maka ada 4 orang yang mungkin terpilih menjadi teladan II jika salah seorang teladan I telah terpilih.

teladan I    teladan II    teladan III

5	4	...
---	---	-----

- 3). Jika telah terpilih teladan I dan teladan II, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi teladan III?

Dari 5 pelajar telah terpilih 2 orang menjadi pelajar teladan I dan teladan II, sehingga tinggal 3 pelajar yang belum terpilih. Maka ada 3 pelajar yang mungkin terpilih menjadi teladan III.

teladan I    teladan II    teladan III

5	4	3
---	---	---

- 4). Bagaimana aturan perkalian yang terbentuk dari soal ini?

$$5 \times 4 \times 3$$

- 5). Ada berapa cara memilih 5 orang untuk menjadi teladan I, teladan II dan teladan III?

ada 60 cara untuk memilih 5 pelajar menjadi pelajar teladan I, teladan III dan teladan III.

- 6). Dari aturan perkalian yang diperoleh, kita akan belajar untuk menentukan aturan permutasi. Aturan permutasi identik dengan bentuk faktorial. Dapatkah kalian menyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

- 7). Aturan perkalian yang terbentuk:

$$5 \times 4 \times 3$$

8).  $5 \times 4 \times 3$  sama artinya dengan  $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1}$

t. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 4.

1).  $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} = \frac{5!}{2!}$   
 $= 50$

2). Jadi banyak cara memilih pelajar teladan orang dari 5 pelajar ada 60 cara.

u. Siswa menyimak pertanyaan yang diberikan oleh guru.

*Masalah 5:*

Ada berapa banyak susunan bilangan puluhan yang dapat terbentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5 jika tidak boleh ada angka berulang?

v. Siswa merencanakan pemecahan masalah.

w. Siswa mengumpulkan data dari soal di atas sehingga dapat dianalisis.

1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?

Ada empat angka yang tersedia yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5.

2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

Banyak susunan bilangan puluhan yang terbentuk.

x. Siswa mulai untuk menganalisis data. Siswa dapat berdiskusi dengan teman sebangku.

1). puluhan      satuan

...	...
-----	-----

Berapa angka yang dapat menempati tempat puluhan?

Ada 5 angka yang dapat menempati tempat puluhan yaitu 1, 2, 3, 4, atau 5.

puluhan      satuan

5	...
---	-----

2). Jika satu angka telah terpakai untuk menempati tempat puluhan, maka ada berapa angka lagi yang mungkin menempati tempat satuan?

Dari lima angka yang tersedia telah digunakan satu angka untuk menempati tempat puluhan. Maka tersisa 4 angka yang mungkin menempati tempat satuan.

puluhan	satuan
5	4

3). Bagaimana aturan perkalian yang terbentuk dari soal ini?

–  $5 \times 4$

4). Ada berapa banyak susunan bilangan puluhan yang terbentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5?

– ada 20 susunan bilangan puluhan yang dapat terbentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5.

5). Dari aturan perkalian yang diperoleh, kita akan belajar untuk menentukan aturan permutasi. Aturan permutasi identik dengan bentuk faktorial. Dapatkah kalian menyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

6). Aturan perkalian yang terbentuk:  $5 \times 4$

7).  $5 \times 4$  sama artinya dengan  $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1}$

y. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 5.

$$1). \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1} = \frac{5!}{3!}$$

$$= 20$$

2). Jadi banyak susunan bilangan puluhan yang dapat terbentuk dari angka 1, 2, 3, 4 dan 5 ada 20 susunan.

**Penutup: (5 menit)**

- a. Siswa bersama-sama dengan guru membuat kesimpulan tentang penggunaan rumus permutasi dengan beberapa unsur sama pada permasalahan matematika yang telah mereka kerjakan.

No. Soal	$n$	$r$	${}_n P_r$
1	3	2	${}_3 P_2$
2	5	5	${}_5 P_5$
3	5	4	${}_5 P_4$
4	5	3	${}_5 P_3$
5	5	2	${}_5 P_2$

} Perhatikan bentuk faktorial yang terbentuk jika  $n = 5$ .

- ${}_5 P_5 = 5!$
- ${}_5 P_4 = \frac{5!}{1!} \longrightarrow 1!$  dapat diperoleh dari  $(5 - 4)!$
- ${}_5 P_3 = \frac{5!}{2!} \longrightarrow 2!$  dapat diperoleh dari  $(5 - 3)!$
- ${}_5 P_2 = \frac{5!}{3!} \longrightarrow 3!$  dapat diperoleh dari  $(5 - 1)!$

Kesimpulannya rumus umum permutasi yaitu:

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

- b. Guru dan siswa merefleksikan pembelajaran yang telah berlangsung.  
 c. Salam penutup

**Lampiran 3****Rencana Pelaksanaan Pembelajaran  
(RPP)**

**Sekolah** : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

**Mata Pelajaran** : Matematika

**Kelas/Semester** : XI IPA / 1

**Pokok Bahasan** : Peluang

**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**A. Standar Kompetensi**

1. Menggunakan aturan statistika, kaidah pencacahan, dan sifat-sifat peluang dalam pemecahan masalah.

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.4 Menggunakan aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi dalam pemecahan masalah.

**C. Indikator**

- a. Menyusun aturan permutasi unsur sama pada suatu kejadian.
- b. Menggunakan aturan permutasi unsur sama dalam pemecahan masalah.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa mampu:

- a. Menyusun aturan permutasi unsur sama pada suatu kejadian.
- b. Menggunakan aturan permutasi unsur sama dalam pemecahan masalah.

**E. Materi Pembelajaran**

Materi Pokok : Permutasi Unsur Sama.

## F. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan:

Inkuiri

## G. Langkah-langkah Pembelajaran

### Pendahuluan: (10 menit)

Apersepsi:

- a. Mengucapkan Salam.
- b. Siswa diingatkan kembali tentang permutasi dengan unsur-unsur berbeda yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya.
- c. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas bersama-sama yaitu permutasi dengan beberapa unsur sama.

### Kegiatan Inti: (80 menit)

- a. Guru mengawali pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan kepada siswa yang mengarah pada permutasi dengan beberapa unsur sama.

*Masalah 1:*

Berapa banyak permutasi dari huruf-huruf pada kata "OTO"?

- b. Siswa merencanakan pemecahan masalah.
- c. Siswa mengumpulkan data dari soal di atas sehingga dapat dianalisis.
  - 1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?  
Kata "OTO".
  - 2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?  
Banyak permutasi dari kata "OTO".
- d. Siswa mulai untuk menganalisis data. Siswa dapat berdiskusi dengan teman sebangku.
  - 1). Pada kata "OTO", adakah huruf yang sama? jika ada huruf apakah itu? Ada 2 huruf O.

2). Oleh karena ada 2 huruf O, maka berilah indeks 1 dan 2 pada huruf O tersebut! Kemudian carilah banyaknya permutasi pada kata "OTO"!

- 3). Susunan yang terbentuk:
- $O_1TO_2$       -  $O_2TO_1$
  - $TO_1O_2$       -  $TO_2O_1$
  - $O_1O_2T$       -  $O_2O_1T$

4). Jika indeks pada huruf O dihapuskan catatlah susunan baru yang terbentuk!

- |       |   |      |
|-------|---|------|
| - OTO | } | sama |
| - OTO |   |      |
| - TOO | } | sama |
| - TOO |   |      |
| - OOT | } | sama |
| - OOT |   |      |

5). Ada berapa banyak permutasi yang terbentuk dari kata "OTO"?  
 - ada 3.

6). Nyatakan banyaknya huruf yang sama pada kata "OTO" dengan faktorial!  
 - Ada 2 huruf O maka dapat ditulis menjadi 2!.

7). Nyatakan hasil permutasi dari kata "OTO" dalam bentuk permutasi dengan syarat pembilang merupakan baanyaknya unsur yang tersedia yaitu banyaknya huruf yang ada!

-  $3 = \frac{3!}{x} = \frac{6}{x}$

- x dapat diisi dengan angka 2 dan dalam bentuk fatorial yaitu 2!.

-  $3 = \frac{3!}{2!}$

e. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 1.



Banyaknya permutasi pada kata "OTO" =  $3 = \frac{3!}{2!}$

f. Siswa menyimak pertanyaan yang diberikan oleh guru.

*Masalah 2:*

Tentukan banyaknya susunan huruf yang dapat terbentuk pada kata "BUKU"!

g. Siswa merencanakan pemecahan masalah.

h. Siswa mengumpulkan data dari soal di atas sehingga dapat dianalisis.

1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?

- Kata "BUKU".

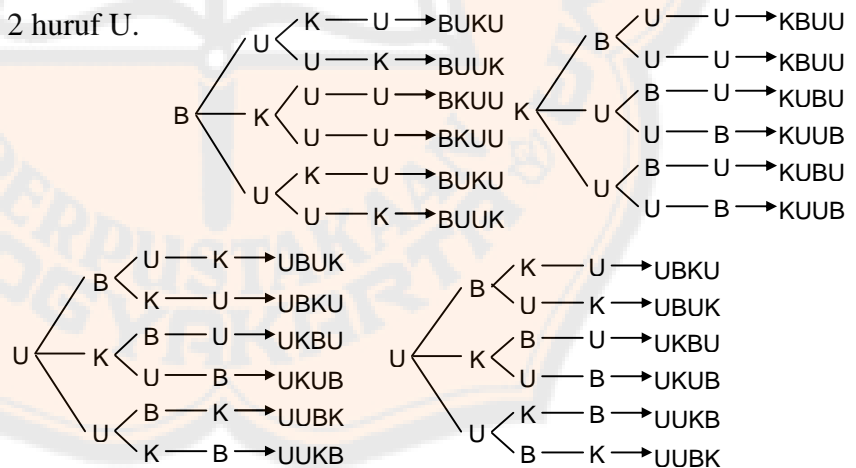
2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

- Banyak susunan huruf dari kata "BUKU".

i. Siswa mulai untuk menganalisis data. Siswa dapat berdiskusi dengan teman sebangku.

1). Pada kata "BUKU", adakah huruf yang sama? jika ada huruf apakah itu?

Ada 2 huruf U.



2). Perhatikan hasil permutasi pada kata "BUKU"! Adakah hasil yang sama? Jika ada berapa banyak permutasi yang terbentuk dari kata "BUKU"?

– ada 24 susunan huruf. Tetapi ada beberapa susunan huruf yang sama sehingga susunan huruf tersebut menjadi:

- |         |         |         |          |
|---------|---------|---------|----------|
| 1. BUKU | 4. UKBU | 7. UUKB | 10. KUBU |
| 2. BUUK | 5. UKUB | 8. UBUK | 11. KUUB |
| 3. BKUU | 6. UUBK | 9. UBKU | 12. KBUU |

3). Jadi banyaknya permutasi pada huruf-huruf pada kata "BUKU" adalah 12. Nyatakan banyaknya permutasi tersebut dengan faktorial dengan syarat pembilang harus merupakan banyaknya huruf yang tersedia!

$$12 = 4 \times 3$$

$$= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} = \frac{4!}{2!}$$

j. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 5.

$$\text{Banyaknya permutasi pada kata "BUKU"} = 12 = \frac{4!}{2!}$$

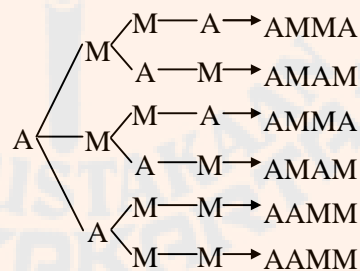
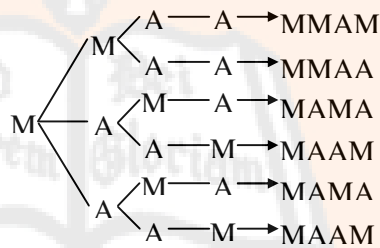
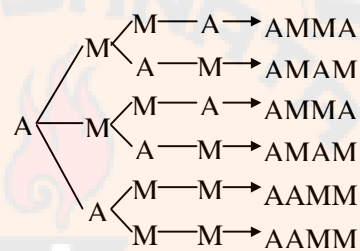
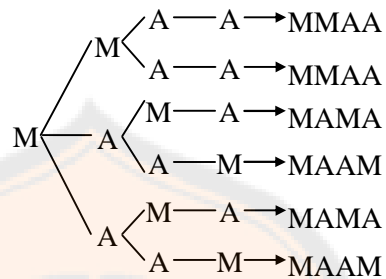
k. Siswa menyimak pertanyaan yang diberikan oleh guru.

*Masalah3:*

Tentukan banyaknya susunan huruf yang dapat terbentuk pada kata "MAMA"!

- l. Siswa merencanakan pemecahan masalah.
- m. Siswa mengumpulkan data dari soal di atas sehingga dapat dianalisis.
  - 1). Data apa saja yang diketahui dalam soal? Kata "MAMA".
  - 2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas? Banyak susunan huruf dari kata "MAMA".
- n. Siswa mulai untuk menganalisis data. Siswa dapat berdiskusi dengan teman sebangku.
  - 1). Pada kata "MAMA", adakah huruf yang sama? jika ada huruf apakah itu?
    - Ada 2 huruf M dan 2 huruf A.

2). Susunan huruf apa saja yang dapat terbentuk dari kata "MAMA"?



3). Perhatikan hasil permutasi pada kata "MAMA"! Adakah hasil yang sama? Jika ada berapa banyak permutasi yang terbentuk dari kata "MAMA"?

- ada 24 susunan huruf. Tetapi ada beberapa susunan huruf yang sama sehingga susunan huruf tersebut menjadi:

1. MAMA
4. AMMA

2. MAAM 5. AMAM

3. MMAA 6. AAMM

4). Jadi banyaknya permutasi pada huruf-huruf pada kata "MAMA" adalah 6. Nyatakan banyaknya permutasi tersebut dengan faktorial dengan syarat pembilang merupakan bentuk faktorial dari banyaknya huruf yang tersedia!

$$\begin{aligned}
 - 6 &= \frac{4!}{x} \\
 &= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{4} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 2} = \frac{4!}{2!2!}
 \end{aligned}$$

o. Siswa bersama dengan guru menyimpulkan jawaban dari masalah 5.

$$\text{Banyaknya permutasi pada kata "MAMA"} = 6 = \frac{4!}{2!2!}$$

**Penutup: (5 menit)**

a. Siswa bersama-sama dengan guru membuat kesimpulan tentang penggunaan rumus permutasi unsur sama pada permasalahan matematika yang telah mereka kerjakan.

1). Masalah 1:

Menyusun huruf dari kata "OTO". Bagaimana bentuk faktorial yang dihasilkan?

$$- 3 = \frac{3!}{2!}$$

2). Masalah 2:

Menyusun huruf dari kata "BUKU". Bagaimana bentuk faktorial yang dihasilkan?

$$- 12 = \frac{4!}{2!}$$

3). Masalah 3:

Menyusun huruf dari kata "MAMA". Bagaimana bentuk faktorial yang dihasilkan?

$$- 6 = \frac{4!}{2!2!}$$

4). Dari ketiga bentuk faktorial di atas, pembilang menyatakan banyaknya huruf yang tersedia. Adakah hubungan antara banyaknya huruf yang sama dengan penyebut dari masing-masing bentuk faktorial?

- Pada kata "OTO" terdapat 2 huruf "O" yang sama, maka penyebut dari bentuk faktorialnya yaitu 2!.
- Pada kata "BUKU" terdapat 2 huruf "U" yang sama, maka penyebut dari bentuk faktorialnya yaitu 2!.
- Pada kata "MAMA" terdapat 2 huruf "A" dan 2 huruf "M", maka penyebut dari bentuk faktorialnya yaitu  $2 \times 2!$

5). Secara umum:

Banyaknya permutasi  $n$  unsur yang memuat  $k_1, k_2, \dots, k_n$  unsur yang sama, ( $k \leq n$ )

Dapat ditentukan dengan rumus:

$${}_n P_k = \frac{n!}{k_1! k_2! \dots k_n!}$$

- b. Guru dan siswa merefleksikan pembelajaran yang telah berlangsung.
- c. Salam penutup.

**Lampiran 4****Rencana Pelaksanaan Pembelajaran  
(RPP)**

**Sekolah** : SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

**Mata Pelajaran** : Matematika

**Kelas/Semester** : XI IPA / 1

**Pokok Bahasan** : Peluang

**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

**A. Standar Kompetensi**

1. Menggunakan aturan statistika, kaidah pencacahan, dan sifat-sifat peluang dalam pemecahan masalah.

**B. Kompetensi Dasar**

- 1.4 Menggunakan aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi dalam pemecahan masalah.

**C. Indikator**

- a. Menyusun aturan permutasi siklis pada suatu kejadian.
- b. Menggunakan aturan permutasi siklis dalam pemecahan masalah.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa mampu:

- a. Menyusun aturan permutasi siklis pada suatu kejadian.
- b. Menggunakan aturan permutasi siklis dalam pemecahan masalah.

**E. Materi Pembelajaran**

Materi Pokok : Permutasi siklis

**F. Metode Pembelajaran**

Metode pembelajaran yang digunakan:

Inkuiri

**G. Langkah-langkah Pembelajaran****Pendahuluan: (5 menit)**

Apersepsi:

- a. Mengucapkan Salam.
- b. Siswa diingatkan kembali tentang permutasi dengan unsur-unsur berbeda yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya.
- c. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas bersama-sama yaitu permutasi siklis atau melingkar..

**Kegiatan Inti: (35 menit)**

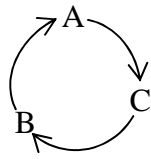
- a. Guru mengawali pembelajaran dengan memberikan persoalan kepada siswa.

*Masalah 1:*

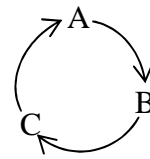
Dalam suatu ruangan ada 3 orang, masing-masing diberi nama A, B, C. Ketiga orang tersebut sedang membaca di meja bundar. Berapa banyak cara ketiga orang itu duduk melingkari meja bundar?

- b. Siswa merencanakan pemecahan masalah.
- c. Siswa mengumpulkan data agar dapat dianalisis.
  - 1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?  
ada 3 orang yaitu A, B, dan C.
  - 2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?  
Banyak susunan duduk ketiga orang tersebut secara melingkar pada meja bundar.
- d. Siswa menganalisis data yang telah dikumpulkan. Analisis data dapat dilakukan secara berdiskusi dengan teman sebangku.

Perhatikan diagram melingkar berikut dimana A menjadi titik acuan!

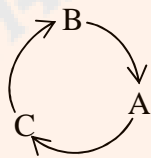


Posisi 1 (ACB)

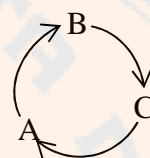


Posisi 2 (ABC)

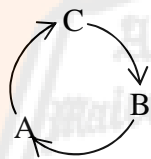
Buatlah diagram melingkar seperti contoh di atas dengan B dan C menjadi titik acuan!



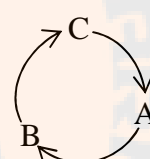
Posisi 3 (BAC)



Posisi 4 (BCA)



Posisi 5 (CBA)



Posisi 6 (CAB)

Dari gambar di atas adakah susunan duduk melingkar yang sama?

1). Jika diamati susunan-susunan yang sama yaitu:

$$ACB = BAC = CBA$$

$$ABC = BCA = CAB$$

2). Ada berapa susunan yang terbentuk?

Ada 2 susunan yang terbentuk

3). Ubahlah menjadi bentuk faktorial!

$$2 = 2 \times 1 = 2!$$

e. Siswa bersama guru menyimpulkan jawaban dari pertanyaan di atas.

Jadi banyak cara ketiga orang itu duduk melingkar ada 2 cara.



f. Siswa menyimak pertanyaan yang diberikan oleh guru.

*Masalah2:*

Jika pada masalah 1, ada 4 orang yang sedang membaca di meja bundar, berapa banyak cara keempat orang itu duduk melingkari meja bundar?

g. Siswa mengajukan hipotesis dari masalah di atas.

1). Dapatkah kalian menduga ada berapa susunan duduk keempat orang tersebut di meja bundar!

2). Bagaimana cara kalian untuk memperoleh jawaban tersebut?

h. Siswa mengumpulkan data agar dapat dianalisis.

1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?

– ada 4 orang yaitu A, B, C dan D.

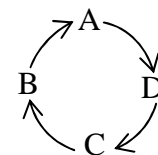
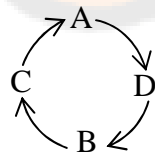
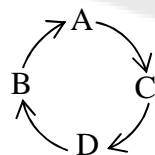
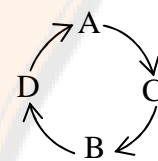
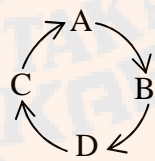
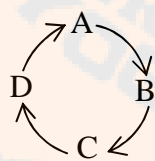
2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

– Banyak susunan duduk keempat orang tersebut secara melingkar pada meja bundar.

i. Siswa menganalisis data yang telah dikumpulkan. Analisis data dapat dilakukan secara berdiskusi dengan teman sebangku.

Buatlah diagram melingkar seperti contoh masalah 1 di atas dengan memilih salah satu orang menjadi titik acuan!

Misalkan A menjadi titik acuan yang tidak berpindah posisi.



Jika B, C, atau D yang menjadi titik acuan apakah hasilnya akan sama seperti A yang menjadi titik acuan?

- 1). Ada berapa susunan yang terbentuk?

Ada 6 susunan yang terbentuk

- 2). Ubahlah menjadi bentuk faktorial!

$$6 = 3 \times 2 \times 1 = 3!$$

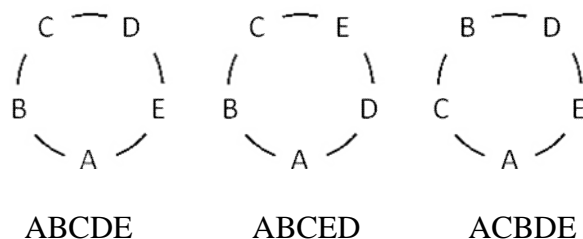
- j. Siswa bersama guru menyimpulkan jawaban dari pertanyaan di atas.  
Jadi banyak cara keempat orang itu duduk melingkar ada 6 cara.
- k. Siswa menyimak pertanyaan yang diberikan oleh guru.

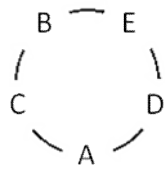
*Masalah 3:*

Jika pada masalah 1, ada 5 orang yang sedang membaca di meja bundar, berapa banyak cara kelima orang itu duduk melingkari meja bundar?

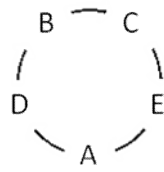
- l. Siswa merencanakan pemecahan masalah.
- m. Siswa mengumpulkan data agar dapat dianalisis.
- 1). Data apa saja yang diketahui dalam soal?  
– ada 5 orang yaitu A, B, C, D dan E.
- 2). Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?  
– Banyak susunan duduk kelima orang tersebut secara melingkar pada meja bundar.
- n. Siswa menganalisis data yang telah dikumpulkan. Analisis data dapat dilakukan secara berdiskusi dengan teman sebangku.  
Buatlah diagram melingkar seperti contoh masalah 1 di atas dengan memilih salah satu orang menjadi titik acuan!

Misalkan A menjadi titik acuan yang tidak berpindah posisi.

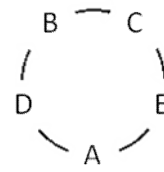




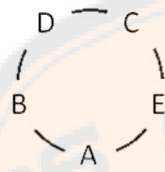
ACBED



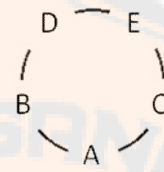
ADBCE



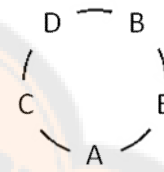
ADBCE



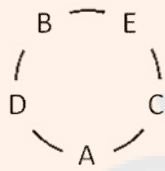
ABDCE



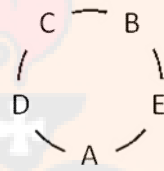
ABDEC



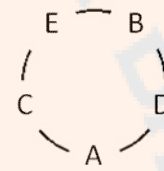
ACDBE



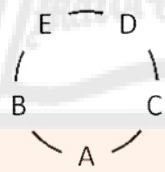
ADBEC



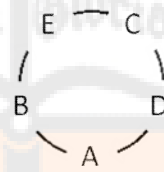
ADCBE



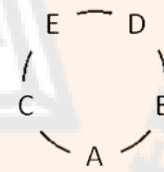
ACEBD



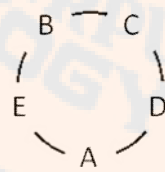
ABEDC



ABECD



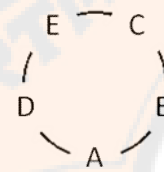
ACEDB



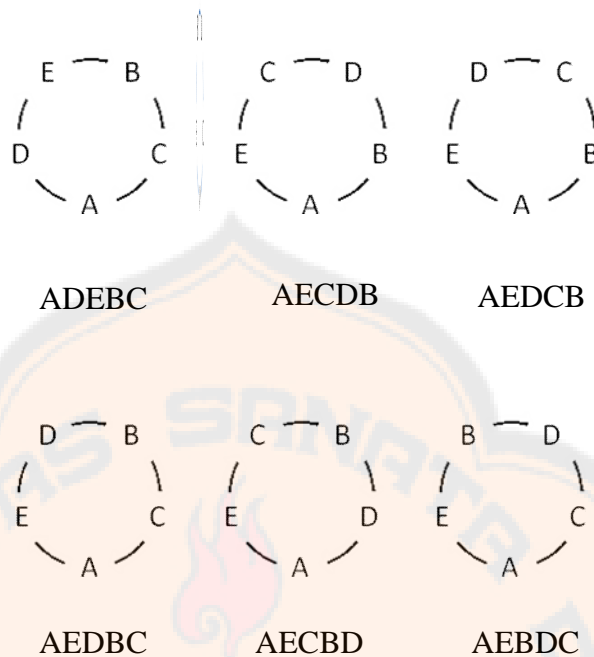
AEBDC



ADCEB



ABCD



Jika B, C, atau D yang menjadi titik acuan apakah hasilnya akan sama seperti A yang menjadi titik acuan?

1). Ada berapa susunan yang terbentuk?

Ada 24 susunan yang terbentuk

2). Ubahlah menjadi bentuk faktorial!

$$24 = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$$

o. Siswa bersama guru menyimpulkan jawaban dari pertanyaan di atas.  
Jadi banyak cara kelima orang itu duduk melingkar ada 24 cara.

**Penutup: (5 menit)**

a. Siswa bersama-sama dengan guru membuat kesimpulan tentang penggunaan rumus permutasi siklis atau melingkar pada permasalahan matematika yang telah mereka kerjakan.

1). Masalah 1:

Susunan duduk melingkar dari 3 orang yang ada.

Diperoleh 2 susunan duduk melingkar.

$$2 = 2!$$

2). Masalah 2:

Susunan duduk melingkar dari 4 orang yang ada.

- Diperoleh 6 susunan duduk melingkar
- $6 = 3 \times 2 \times 1 = 3!$

3). Masalah 3:

Susunan duduk melingkar dari 5 orang yang ada.

- Diperoleh 24 susunan duduk melingkar
- $24 = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$

4). Perhatikan ketiga bentuk faktorial di atas! Adakah hubungan antara banyaknya orang yang ada dengan hasil bentuk faktorial?

- Dari 3 orang yang ada diperoleh bentuk faktorial:  $2!$   
 $2!$  dapat diperoleh dari  $(3-1)!$
- Dari 4 orang yang ada diperoleh bentuk faktorial:  $3!$   
 $3!$  dapat diperoleh dari  $(4-1)!$
- Dari 5 orang yang ada diperoleh bentuk faktorial:  $4!$   
 $4!$  dapat diperoleh dari  $(5-1)!$

5). Secara umum:

Banyaknya permutasi siklis dari  $n$  unsur yang tersedia dapat ditentukan dengan rumus:

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

- b. Guru dan siswa merefleksikan pembelajaran yang telah berlangsung.
- c. Salam penutup.

### I. Sumber Pembelajaran

Mulyati, Yanti dkk. *Matematika untuk SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Piranti Darma Kalokatama.

Johanes, dkk. *Kompetensi Matematika SMA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Yudhistira.

### J. Penilaian

Jenis tagihan : Tugas individu

Lampiran 5

LEMBAR KERJA SISWA 1

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/ Semester : XI IPA / 1  
 Pokok Bahasan : Aturan Perkalian

**Masalah 1:**

Tono mempunyai 3 buah baju berwarna putih, coklat, dan batik. Ia juga memiliki 2 buah celana warna hitam dan putih yang berbeda. Ada berapa pasang baju dan celana dapat dipakai dengan pasangan yang berbeda?

Penyelesaian:

1) Perencanaan Pemecahan Masalah

.....

2) Pengumpulan data

a) Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

.....

b) Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

.....

3) Analisis data

a) Jika kita memilih sebuah celana terlebih dahulu maka ada berapa baju yang mungkin dapat dipasangkan dengan celana tersebut?

.....

b) Untuk setiap baju dapat dipasangkan dengan 2 celana. Sebaliknya untuk setiap celana dapat dipasangkan dengan 3 baju yang tersedia.

Dapatkah kalian menggambarannya dengan digram pohon?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Kesimpulan

a) Pasangan baju dan celana apa saja yang dapat terbentuk?

.....

.....

.....

.....

b) Perhatikan pola diagram pohon! Setiap baju dapat dipasangkan dengan berapa celana?

.....

- c) Jika ada 3 baju yang tersedia maka ada berapa pasang baju dan celana yang diperoleh?

.....

.....

.....

**Masalah 2:**

Misalkan, dari 5 orang siswa, yaitu Algi, Bianda, Cahyadi, Doni, dan Eli akan dipilih untuk menjadi ketua kelas, sekretaris, dan bendahara. Berapa banyak cara 3 orang dipilih menjadi pengurus kelas?

*Penyelesaian:*

- 1) Perencanaan Pemecahan Masalah

.....

.....

- 2) Pengumpulan data

- a) Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

.....

.....

.....

.....

- b) Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

.....

.....

- 3) Analisis data

- a) Dari berapa siswa posisi ketua kelas dapat dipilih?

.....

.....

.....

- b) Jika salah seorang ketua kelas telah terpilih, maka ada berapa siswa yang mungkin dipilih menjadi sekretaris?

.....

.....

- c) Jika ketua dan sekretaris telah terpilih, maka ada berapa siswa yang dapat dipilih menjadi bendahara?

.....

.....

- d) Gambarkan dengan diagram pohon.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 4) Kesimpulan  
Jadi banyak cara memilih 3 pengurus kelas ada:

.....

.....

.....

.....

**Masalah 3:**

Berapa banyak susunan bilangan ribuan yang bernilai ganjil yang dapat disusun dari angka 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 tanpa ada perulangan?

Penyelesaian:

- 1) Perencanaan pemecahan masalah

.....

.....

- 2) Pengumpulan data

- a) Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

.....

.....

.....

.....

- b) Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

.....

.....

.....

- 3) Analisis data

- a) Jika akan membentuk bilangan ribuan yang bernilai ganjil, apa yang menjadikan ciri bilangan ribuan tersebut bernilai ganjil?

.....

.....

- b) Dalam permasalahan di atas angka apa saja yang merupakan bilangan ganjil?

.....

.....



c) Ada berapa angka yang dapat menempati tempat satuan?

Ribuan	Ratusan	Puluhan	Satuan
□	□	□	□ ...

d) Jika tempat satuan harus diisi oleh angka 1, 3, atau 5 maka berapa angka yang dapat menempati tempat ribuan?

Ribuan	Ratusan	Puluhan	Satuan
□ ...	□	□	□ ...

e) Jika tempat satuan harus berupa angka 1, 3, atau 5 dan tempat ribuan telah terisi, maka ada berapa angka yang dapat menempati tempat ratusan?

Ribuan	Ratusan	Puluhan	Satuan
□ ...	□ ...	□	□ ...

f) Jika tempat ribuan dan ratusan terisi dan satuan harus berupa angka 1, 3, atau 5, maka ada berapa angka yang dapat menempati tempat puluhan?

Ribuan	Ratusan	Puluhan	Satuan
□ ...	□	□	□ ...

4) Kesimpulan

Jadi banyak susunan bilangan ribuan yang terbentuk ada?

.....

.....

.....

**Masalah 4:**

Berapa banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L, jika huruf pertama dimulai dengan huruf hidup (vokal) ?

Penyelesaian:

1) Perencanaan pemecahan masalah

.....

.....

2) Pengumpulan data

a) Data apa saja yang diketahui dari soal di atas?

.....

.....

b) Hal apa yang ditanyakan dalam soal di atas?

.....

.....

3) Analisis data

a) Huruf I harus diisi oleh huruf vokal. Berapa huruf yang mungkin menempati huruf I.

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
□ ...	□ ...	□ ...	□ ...	□ ...

b) Jika huruf I telah diisi oleh huruf A atau O, berapa banyak huruf yang dapat menempati huruf II?

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
□ ...	□ ...	□ ...	□ ...	□ ...

c) Jika huruf I dan II telah terisi, maka ada berapa huruf yang mungkin menempati huruf III?

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
□ ...	□ ...	□ ...	□ ...	□ ...

d) Jika huruf I, II dan III telah terisi, maka ada berapa huruf yang mungkin menempati huruf IV?

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
□ ...	□ ...	□ ...	□ ...	□ ...

e) Jika huruf I, II, III dan IV telah terisi, maka ada berapa huruf yang mungkin menempati huruf V?

huruf I	huruf II	huruf III	huruf IV	huruf V
□ ...	□ ...	□ ...	□ ...	□ ...

4) Kesimpulan

a) Jadi banyak cara untuk menyusun huruf-huruf M, O, R, A, dan L ada:

.....

.....

.....

Lampiran 6

LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

**A. POKOK BAHASAN**

Permutasi

**B. SUB POKOK BAHASAN**

Permutasi unsur berbeda

**C. TUJUAN**

1. Siswa mampu menyusun aturan permutasi pada suatu kejadian.
2. Siswa mampu menggunakan aturan permutasi pada pemecahan masalah.

**D. KEGIATAN PEMBELAJARAN**

*Masalah 1:*

Susunlah angka-angka 1, 2, dan 3 membentuk sebuah bilangan puluhan dengan syarat angka yang digunakan tidak boleh berulang! Hasil kegiatan tersebut dinamakan banyaknya permutasi, jelaskan apa yang dimaksud dengan permutasi!

*Penyelesaian:*

- a) Merencanakan pemecahan masalah

.....

- b) Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

.....  
 .....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

.....  
 .....

- c) Analisis data

- Bilangan puluhan yang dapat dibentuk dari angka 1, 2, dan 3 yaitu:

.....  
 .....  
 .....

- Hasil susunan bilangan puluhan yang terbentuk dari angka 1, 2, dan 3 disebut permutasi.
- Perhatikan bilangan puluhan 12 dan 21! Kedua bilangan puluhan tersebut terbentuk dari angka berapa saja?

.....  
 .....

- Letak angka 1 pada bilangan 12 dan 21 berbeda. Apakah akan mempengaruhi nilai dari masing-masing bilangan puluhan tersebut? berikan alasannya!

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

- Dari kegiatan menyusun bilangan puluhan tersebut, apakah perlu memperhatikan urutan angka yang akan disusun?

.....  
 .....  
 .....

- Hasil susunan bilangan puluhan dapat dikatakan dengan banyaknya permutasi dari angka 1, 2, dan 3.

d) Kesimpulan

- Apakah arti dari permutasi?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**Masalah 2:**

Tentukan banyaknya susunan huruf berbeda yang dapat diperoleh dari kata SMART !

*Penyelesaian:*

a) Merencanakan pemecahan masalah

.....

b) Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

.....  
 .....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

.....  
 .....  
 .....

c) Analisis data

- Untuk menentukan banyaknya susunan huruf berbeda dari beberapa huruf yang tersedia, kita telah mempelajarinya dengan menggunakan aturan perkalian. Dari pola aturan perkalian, kita akan belajar menentukan aturan permutasi pada suatu kejadian.

- huruf pertama    huruf kedua    huruf ketiga    huruf keempat    huruf kelima

Berapa huruf yang dapat mengisi huruf pertama?

- Dapatkah kalian mengisi berbagai kemungkinan untuk mengisi tempat huruf kedua sampai huruf kelima? Buatlah pola aturan perkalian dari permasalahan di atas!

- huruf pertama    huruf kedua    huruf ketiga    huruf keempat    huruf kelima

- Dari aturan perkalian yang diperoleh, kita akan belajar untuk menentukan aturan permutasi. Aturan permutasi identik dengan bentuk faktorial. Nyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial!

.....  
 .....  
 .....

d) Kesimpulan

.....  
 .....  
 .....

**Masalah 3:**

Dalam suatu kelas, terdapat 5 orang yang akan dipilih untuk menjadi ketua, wakil, sekretaris dan bendahara. Berapa banyak cara yang mungkin untuk memilih 4 orang menjadi pengurus kelas?

*Penyelesaian:*

a) Merencanakan pemecahan masalah

- .....
- Berikan alasan bagaimana cara kalian memperoleh jawaban tersebut!

b) Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?  
 .....
- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?  
 .....

c) Analisis data

- ketua      wakil      sekretaris      bendahara  

...	...	...	...
-----	-----	-----	-----

Berapa orang yang dapat menjadi ketua kelas?

.....

- Jika salah seorang siswa telah terpilih menjadi ketua, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi wakil?

.....

- Jika telah terpilih ketua dan wakil, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi sekretaris?

.....  
 .....

- Jika telah terpilih ketua, wakil dan sekretaris, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi bendahara?

.....

- Bagaimana aturan perkalian yang terbentuk dari soal ini?

.....

- Ada berapa cara memilih 4 orang untuk menjadi pengurus kelas?

.....

.....

- Nyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

.....

.....

d) Kesimpulan

.....

.....

**Masalah 4:**

Dari 5 orang calon pelajar teladan di suatu sekolah akan dipilih 3 orang pelajar teladan I, II dan III. Berapa banyak kemungkinan susunan pelajar teladan yang akan terpilih sebagai teladan I, II, dan III?

*Penyelesaian:*

- a) Merencanakan pemecahan masalah

.....

- b) Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

.....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

.....

- c) Analisis data

- teladan I    teladan II    teladan III

...

...

...

Berapa orang yang dapat menjadi teladan I?

.....

- Jika salah seorang siswa telah terpilih menjadi teladan I, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi teladan II?

.....

- Jika telah terpilih teladan I dan teladan II, maka ada berapa orang yang dapat terpilih menjadi teladan III?

.....

- Bagaimana aturan perkalian yang terbentuk dari soal ini?

.....

- Ada berapa cara memilih 5 orang untuk menjadi teladan I, teladan II dan teladan III?

.....

.....

- Nyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

.....

.....

.....

d) Kesimpulan

.....

.....

.....

**Masalah 5:**

Ada berapa banyak susunan bilangan puluhan yang dapat terbentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5 jika tidak boleh ada angka berulang?

*Penyelesaian:*

- a) Merencanakan pemecahan masalah

.....



- Berikan alasan bagaimana cara kalian memperoleh jawaban tersebut!

b) Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

.....

.....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

.....

.....

c) Analisis data

- puluhan      satuan

...	...
-----	-----

Berapa angka yang dapat menempati tempat puluhan?

.....

- Jika satu angka telah terpakai untuk menempati tempat puluhan, maka ada berapa angka lagi yang mungkin menempati tempat satuan?

.....

- Bagaimana aturan perkalian yang terbentuk dari soal ini?

.....

- Ada berapa banyak susunan bilangan puluhan yang terbentuk dari angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5?

.....

.....

- Nyatakan pola aturan perkalian yang terbentuk menjadi bentuk faktorial?

.....

.....

d) Kesimpulan

.....

.....

Lampiran 7

LEMBAR KEGIATAN SISWA 3

**E. POKOK BAHASAN**

Permutasi

**F. SUB POKOK BAHASAN**

Permutasi unsur sama

**G. TUJUAN**

1. Siswa mampu menyusun aturan permutasi pada suatu kejadian.
2. Siswa mampu menggunakan aturan permutasi pada pemecahan masalah.

**H. KEGIATAN PEMBELAJARAN**

*Masalah 1:*

Berapa banyak permutasi dari huruf-huruf pada kata "OTO"?

*Penyelesaian:*

a) Merumuskan hipotesis

- Dapatkah kalian menduga banyak permutasi dari huruf-huruf pada kata "OTO"?

.....

- Bagaimana cara kalian untuk memperoleh jawaban tersebut?

b) Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

.....

.....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

.....

c) Analisis data

- Pada kata "OTO", adakah huruf yang sama? jika ada huruf apakah itu?

.....

- Oleh karena ada 2 huruf O, maka berilah indeks 1 dan 2 pada huruf O tersebut!  
Kemudian carilah banyaknya permutasi pada kata "OTO"!

.....  
 .....

- Jika indeks pada huruf O dihapuskan catatlah susunan baru yang terbentuk!

.....  
 .....

- Ada berapa banyak permutasi yang terbentuk dari kata "OTO"?

.....

- Nyatakan banyaknya huruf yang sama pada kata "OTO" dengan faktorial!

.....  
 .....

- Nyatakan hasil permutasi dari kata "OTO" dalam bentuk permutasi dengan syarat pembilang merupakan baanyaknya unsur yang tersedia yaitu banyaknya huruf yang ada!

.....  
 .....

d) Kesimpulan

.....  
 .....

**Masalah 2:**

Tentukan banyaknya susunan huruf yang dapat terbentuk pada kata "BUKU"!

*Penyelesaian:*

a) Merencanakan pemecahan masalah

.....

- Bagaimana cara kalian untuk memperoleh jawaban tersebut?

b) Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

.....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

.....

c) Analisis data

- Pada kata "BUKU", adakah huruf yang sama? jika ada huruf apakah itu?

.....

- Susunlah huruf-huruf pada kata "BUKU"! Susunan apa saja yang terbentuk?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Perhatikan hasil permutasi/ susunan pada kata "BUKU"! Adakah hasil yang sama? Jika ada berapa banyak permutasi yang terbentuk dari kata "BUKU"?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Nyatakan banyaknya banyaknya permutasi tersebut dengan faktorial dengan syarat pembilang harus merupakan banyaknya huruf yang tersedia!

.....

.....

d) Kesimpulan

.....

.....

.....

**Masalah3:**

Tentukan banyaknya susunan huruf yang dapat terbentuk pada kata "MAMA"!

*Penyelesaian:*

a) Merencanakan pemecahan masalah

.....

b) Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

.....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

.....

c) Analisis data

- Pada kata "MAMA", adakah huruf yang sama? jika ada huruf apakah itu?

.....

- Susunan huruf apa saja yang dapat terbentuk dari kata "MAMA"?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Perhatikan hasil permutasi pada kata "MAMA"! Adakah hasil yang sama? Jika ada berapa banyak permutasi yang terbentuk dari kata "MAMA"?

.....

.....

.....

.....

.....

- Nyatakan banyaknya banyaknya permutasi tersebut dengan faktorial dengan syarat pembilang merupakan bentuk faktorial dari banyaknya huruf yang tersedia!

.....

.....

d) Kesimpulan

.....  
 .....  
 .....

Perhatikan ketiga masalah diatas!

- Masalah 1:  
 Menyusun huruf dari kata "OTO". Bagaimana bentuk faktorial yang dihasilkan?  
 .....
- Masalah 2:  
 Menyusun huruf dari kata "BUKU". Bagaimana bentuk faktorial yang dihasilkan?  
 .....
- Masalah 3:  
 Menyusun huruf dari kata "MAMA". Bagaimana bentuk faktorial yang dihasilkan?  
 .....
- Dari ketiga bentuk faktorial di atas, pembilang menyatakan banyaknya huruf yang tersedia. Adakah hubungan antara banyaknya huruf yang sama dengan penyebut dari masing-masing bentuk faktorial?  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Lampiran 8

LEMBAR KEGIATAN SISWA 4

A. POKOK BAHASAN

Permutasi

B. SUB POKOK BAHASAN

Permutasi siklis

C. TUJUAN

1. Siswa mampu menyusun aturan permutasi siklis pada suatu kejadian.
2. Siswa mampu menggunakan aturan permutasi siklis pada pemecahan masalah.

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

*Masalah 1:*

Dalam suatu ruangan ada 3 orang, masing-masing diberi nama A, B, C. Ketiga orang tersebut sedang membaca di meja bundar. Berapa banyak cara ketiga orang itu duduk melingkari meja bundar?

a. Hipotesis dari masalah di atas:

- Dapatkah kalian menyelesaikan dengan diagram melingkar ada berapa susunan duduk ketiga orang tersebut di meja bundar!

.....  
.....

- Bagaimana cara kalian untuk memperoleh jawaban tersebut?
- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

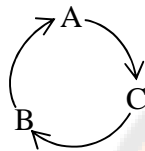
.....  
.....  
.....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

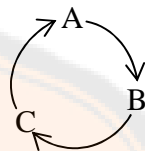
.....  
.....  
.....

b. Analisis data

Perhatikan diagram melingkar berikut dimana A menjadi titik acuan!



Posisi 1 (ACB)



Posisi 2 (ABC)

Buatlah diagram melingkar seperti contoh di atas dengan B dan C menjadi titik acuan!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- Dari gambar di atas adakah susunan duduk melingkar yang sama?

.....  
.....  
.....

- Ada berapa susunan duduk melingkar yang terbentuk?

.....

- Ubahlah menjadi bentuk faktorial!

.....  
.....

c. Kesimpulan



.....  
.....  
.....  
.....

*Masalah2:*

Jika pada masalah 1, ada 4 orang yang sedang membaca di meja bundar, berapa banyak cara keempat orang itu duduk melingkari meja bundar?

a. Merencanakan pemecahan masalah.

- Dapatkah kalian menyelesaikan dengan diagram melingkar ada berapa susunan duduk keempat orang tersebut di meja bundar!

.....  
.....

- Bagaimana cara kalian untuk memperoleh jawaban tersebut?

b. Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

.....  
.....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

.....  
.....  
.....

c. Analisis

Buatlah diagram melingkar seperti contoh masalah 1 di atas dengan memilih salah satu orang menjadi titik acuan!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....

- Ada berapa susunan yang terbentuk?

.....  
.....  
.....  
.....

- Ubahlah menjadi bentuk faktorial!

d. Kesimpulan

.....  
.....  
.....

*Masalah 3:*

Jika pada masalah 1, ada 5 orang yang sedang membaca di meja bundar, berapa banyak cara kelima orang itu duduk melingkari meja bundar?

a. Merencanakan pemecahan masalah.

- Dapatkah kalian mengerjakan dengan diagram melingkar, ada berapa susunan duduk kelima orang tersebut di meja bundar!

.....  
.....

- Bagaimana cara kalian untuk memperoleh jawaban tersebut?

b. Pengumpulan data

- Data apa saja yang diketahui dalam soal?

.....  
.....

- Apa yang ditanyakan atau diharapkan dari soal di atas?

.....  
.....



- Masalah 2:

Ada berapa orang yang duduk melingkar?

Berapa susunan duduk melingkar yang diperoleh?

Bagaimana bentuk faktorial yang diperoleh?

- Masalah 3:

Ada berapa orang yang duduk melingkar?

Berapa susunan duduk melingkar yang diperoleh?

Bagaimana bentuk faktorial yang diperoleh?

- Perhatikan ketiga bentuk faktorial di atas! Adakah hubungan antara banyaknya orang yang ada dengan hasil bentuk faktorial?

- Jika dimisalkan  $n$  adalah banyaknya orang/ unsur yang tersedia, dapatkah kalian menuliskan sebuah rumus untuk permutasi siklis?

## Lampiran 9

**KISI-KISI SOAL  
TES HASIL BELAJAR**

No	Indikator	Butir Soal
1.	Siswa dapat menyusun dan menerapkan aturan perkalian dalam pemecahan masalah	1, 2, 3
2	Siswa dapat menyusun dan menerapkan aturan permutasi beda unsur dalam pemecahan masalah	2
3	Siswa dapat menyusun dan menerapkan aturan permutasi unsur sama dalam pemecahan masalah	4, 5
4	Siswa dapat menyusun dan menerapkan aturan permutasi siklis dalam pemecahan masalah	6



Lampiran 11

KUNCI JAWABAN

SOAL TES

1. Diketahui : angka 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8.

Ditanya : Tentukan banyak bilangan yang terdiri atas tiga angka berbeda dan lebih kecil dari 500.

Jawab : angka I      angka II      angka III

3	6	5
---	---	---

Jadi banyak bilangan yang terdiri dari tiga angka dan lebih kecil dari 500 yaitu  $3 \times 6 \times 5 = 90$  susunan bilangan.

2. Diketahui : a. 6 calon yang tersedia

b. 8 calon yang tersedia

Diperlukan 4 staf untuk jadi ketua, wakil ketua, sekretaris dan bendahara.

Ditanya : Tentukan banyak susunan yang mungkin!

Jawab : a. Jika ada 6 calon yang tersedia:

Dengan aturan perkalian:

Ketua	Wakil	Sekretaris	Bendahara
6	5	4	3

Jadi susunan staf jika ada 6 calon yang tersedia yaitu

$6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$  susunan staf.

Dengan Aturan permutasi:

$$n = 6 ; r = 4$$

$$\begin{aligned} {}_n P_r &= \frac{n!}{(n-r)!} \\ &= \frac{6!}{(6-4)!} \\ &= 360. \end{aligned}$$

Jadi susunan staf jika ada 6 calon yang tersedia yaitu

$$\frac{6!}{(6-4)!} = 360 \text{ susunan staf.}$$

b. Jika ada 8 calon yang tersedia:

Dengan aturan perkalian:

Ketua	Wakil	Sekretaris	Bendahara
8	7	6	5

Jadi susunan staf jika ada 8 calon yang tersedia yaitu

$$8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1680 \text{ susunan staf.}$$

Dengan Aturan permutasi:

$$n = 8 ; r = 4$$

$$\begin{aligned} {}_n P_r &= \frac{n!}{(n-r)!} \\ &= \frac{8!}{(8-4)!} \\ &= 1680. \end{aligned}$$



Jadi susunan staf jika ada 8 calon yang tersedia yaitu

$$\frac{8!}{(8-4)!} = 1680 \text{ susunan staf.}$$

3. Diketahui : 5 jalur bus antara A dan B, dan 4 jalur bus antara B dan C.

Ditanya : Berapa cara dapat ditempuh pulang-pergi dari A ke C melalui B.

Jawab : Banyak jalur yang dapat ditempuh dari A ke C melalui B =  $5 \times 4 = 20$  jalur.

Banyak jalur yang dapat ditempuh dari C ke A melalui B =  $4 \times 5 = 20$  jalur.

Jadi banyak cara yang dapat ditempuh pulang-pergi dari A ke C melalui B yaitu  $(5 \times 4) \times (4 \times 5) = 400$  cara.

4. Diketahui : Kata “INSTITUT”.

Ditanya : Berapa banyak permutasi berbeda yang dapat dibuat dari huruf-huruf pada kata INSTITUT dengan syarat huruf T selalu di depan dan huruf I selalu terakhir?

Jawab : 

T								I
---	--	--	--	--	--	--	--	---

dalam 6 kotak masih terdapat huruf yang sama yaitu “T”

Huruf yang sama : “T” ada 2 huruf

Jadi banyak permutasi berbeda yang dapat dibentuk yaitu

$$\frac{6!}{2!} = 360$$

5. Diketahui : Kata “MATEMATIKARIA”.

Ditanya : Berapa banyak susunan huruf yang dapat dibuat dari huruf -  
huruf pada kata ”MATEMATIKARIA” ?

Jawab : Huruf yang tersedia ada 13 huruf.

Huruf-huruf yang sama: M = 2

A = 4

T = 2

I = 2

$${}_n P_{(k, l, m, n)} = \frac{13!}{2!4!2!2!} = 32432400.$$

Jadi banyak susunan huruf dari kata “MATEMATIKARIA”  
yaitu 32432400 susunan huruf.

6. Diketahui : Rapat yang dihadiri oleh 8 orang.

Ditanya : a. Berapa banyak cara dalam mengatur susunan tempat duduk  
dalam suatu rapat ada 2 orang yang selalu duduk  
berdampingan.

b. setiap orang bebas untuk memilih tempat duduk.

Jawab : a.  $(n - 1)! = (7 - 1)! = 6! = 720.$

b.  $(n - 1)! = (8 - 1)! = 7! = 5040.$

Lampiran 12



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562314, E 12243 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

Nomor : 070/2498/VI/2010

Membaca Surat : Dekan FKIP USD Yogyakarta Nomor : 253/JPMIPA/SD/IV/2010  
Tanggal Surat : 21 April 2010 Perihal : Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
  2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintahan Daerah;
  3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
  4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 19 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) kepada :

Nama : DEVI EGANINTA TARIGAN NIP/NIM : 061414009  
Alamat : Kampus III USD, Painan Maquoharjo Depok Sleman  
Judul : METODE PEMBELAJARAN INKUIRI PADA POKOK BAHASAN ATURAN PERKALIAN DAN PERMUTASI PADA SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA

Lokasi : Kabupaten Bantul  
Waktu : 3 (tiga) Bulan Mulai tanggal : 23 April s/d 23 Juli 2010

Dengan ketentuan :

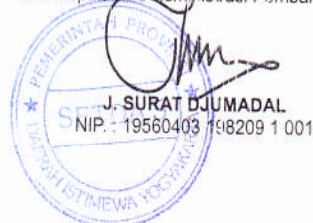
1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan **softcopy** hasil penelitiannya kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam **compact disk (CD)** dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang dengan mengajukan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di : Yogyakarta  
Pada tanggal : 23 April 2010

An. Sekretaris Daerah  
Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub. Kepala Biro Administrasi Pembangunan

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Walikota Yogyakarta Cq. Dinas Perizinan
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga Provinsi DIY
4. Dekan FKIP USD Yogyakarta
5. Yang bersangkutan.





PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN KOTA  
**SMA NEGERI 5 YOGYAKARTA**  
Jalan Nyi Pembayun 39 Kotagede Yogyakarta 55172

SURAT KETERANGAN  
Nomor: 070 / 561

Yang bertanda tangan di bawah ini,

nama : Drs. Munjid Nur Alamsyah, MM,  
NIP : 19611212 198703 1 007,  
jabatan : Kepala Sekolah SMA Negeri 5 Yogyakarta,

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

nama : Devy Eganinta Tarigan.,  
NIM : 061414609,  
fakultas : Sanata Dharma

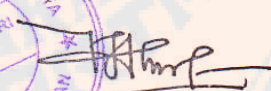
benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk pengambilan data skripsi yang berjudul:

“ Metode Pembelajaran Inkuiri Pada Pokok Bahasan Aturan Perkalian Dan Permutasi Pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Yogyakarta ”

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 31 Agustus 2010

Kepala Sekolah

  
Drs. Munjid Nur Alamsyah, MM  
NIP 19611212 198703 1 007

