

HUBUNGAN ANTARA PENCAPAIAN MEMBUAT MODEL MATEMATIKA DENGAN
PENCAPAIAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATEMATIKA
PADA SISWA KELAS II SMP SANATA DHARMA YOGYAKARTA
TAHUN AJARAN 1991/1992

SKRIPSI

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



Oleh

W I D A D A

NIM : 87414001

NIRM : 875027100001

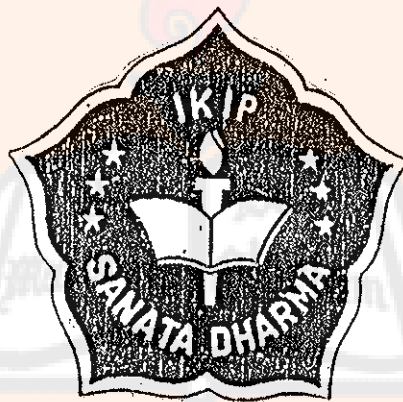
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN SANATA DHARMA
YOGYAKARTA

1992

HUBUNGAN ANTARA PENCAPAIAN MEMBUAT MODEL MATEMATIKA DENGAN
PENCAPAIAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATEMATIKA
PADA SISWA KELAS II SMP SANATA DHARMA YOGYAKARTA
TAHUN AJARAN 1991/1992

S K R I P S I

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



Oleh

W I D A D A

NIM : 87414001

NIRM : 875027100001

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN SANATA DHARMA
YOGYAKARTA

1992

S K R I P S I

HUBUNGAN ANTARA PENCAPAIAN MEMBUAT MODEL MATEMATIKA DENGAN
PENCAPAIAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATEMATIKA
PADA SISWA KELAS II SMP SANATA DHARMA YOGYAKARTA
TAHUN AJARAN 1991/1992

Oleh

W I D A D A

NIM : 874141001

NIRM : 8750271100001

Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. St. Suwarsono

tanggal 1-8-1992

Pembimbing II



Ir. Ign. Aris Dwiarmoko

tanggal 1-8-1992

S K R I P S I

HUBUNGAN ANTARA PENCAPAIAN MEMBUAT MODEL MATEMATIKA DENGAN
PENCAPAIAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATEMATIKA
PADA SISWA KELAS II SMP SANATA DHARMA YOGYAKARTA
TAHUN AJARAN 1991/1992

Yang dipersiapkan oleh

W I D A D A

NIM : 87414001

NIRM : 875027100001

telah dipertahankan di depan Panitia Penguji
pada tanggal 15 Agustus 1992
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	Dr.St.Suwarsono	
Sekretaris	Drs.Fr.Y.Kartika Budi,M.Pd	
Anggota	Ir.Ign.Aris Dwiatmoko	
Anggota	Dr.Y.Marpaung	

Yogyakarta, 4-9-... 1992

Fakultas PMIPA

SLP Sanata Dharma

Dekan



Dr. St.Suwarsono

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

KATA PENGANTAR

Skripsi berjudul "Hubungan antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika pada siswa kelas II SMP Sanata Dharma Yogyakarta tahun ajaran 1991/1992" ini disusun dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan matematika.

Bagi penulis penyusunan skripsi ini merupakan kesempatan yang sangat baik untuk belajar menghasilkan karya ilmiah. Banyak kesulitan yang dialami, sejak saat pertama merumuskan usulan yang hendak dikaji hingga saat-saat terakhir menyiapkan pengetikan skripsi ini. Namun dengan menghadapi berbagai kesulitan itu, banyak hal berharga dapat dipetik penulis.

Dalam skripsi ini ditelaah pencapaian dalam membuat model matematika dan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, serta hubungan antara kedua pencapaian tersebut di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma Yogyakarta tahun ajaran 1991/1992. Penelaahan ketiga pokok persoalan ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan pengajaran matematika di Sekolah Menengah.

Tanpa bantuan dari segala pihak, skripsi ini tidak akan terwujud. Maka sepantasnyalah diucapkan terima kasih kepada berbagai pihak.

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dr. St. Suwarsono, selaku dekan Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, selaku ketua Jurusan Pendidikan Matematika IKIP Sanata Dharma, dan selaku

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

pembimbing I, yang telah memberikan dorongan dan pengarahan pertama kali kepada penulis untuk mulai merumuskan masalah yang hendak dijadikan pokok pengkajian skripsi, ^{dan} yang dengan tekun dan bijaksana telah memberikan pengarahan dari awal sampai terselesaikannya skripsi ini.

Terima kasih pula kepada Ir.Ign.Aris Dwiatmoko, selaku pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan baik dan lancar dari awal hingga akhir terselesaikannya skripsi ini.

Terima kasih ditujukan juga kepada Drs.Jumari, selaku kepala sekolah SMP Sanata Dharma, yang telah memberikan ijin guna mengadakan penelitian ini terhadap para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

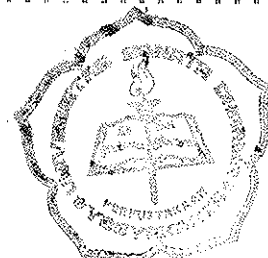
Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan dan siapa saja yang telah memberikan bantuan dan dorongan hingga terselesaikannya skripsi ini.

Akhirnya jika dalam skripsi ini terdapat kesalahan, hal itu merupakan keterbatasan penulis. Segala isi skripsi ini menjadi tanggung jawab penulis. Untuk itu segala kritik dan saran penulis terima dengan hati terbuka.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	7
D. Perumusan Variabel dan Pembatasan Istilah ..	8
E. Manfaat Penelitian	9
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	12
A. Tempat Matematika dalam Kehidupan Se-	12
hari-hari dan Hubungan Matematika dengan	
Bidang Studi Lain	
B. Teori Perkembangan Intelektual Piaget	19
C. Pemecahan Masalah dalam Matematika	26
D. Prestasi Siswa Pria dan Siswa Wanita dalam	31
Matematika	
E. Model Matematika	32
F. Strategi untuk Menyelesaikan Soal Cerita	
Matematika	39
G. Hasil Beberapa Penelitian	43



H. Hipotesis	45
BAB III METODE PENELITIAN	47
A. Jenis Penelitian	48
B. Populasi dan Sampel Penelitian	52
C. Metode dan Alat Pengumpulan Data	56
D. Metode Analisis Data	64
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	76
A. Data dan Analisis Data yang Berkaitan dengan Pencapaian dalam Membuat Model Matematika.....	76
B. Data dan Analisis Data yang Berkaitan dengan Pencapaian dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika	95
C. Data dan Analisis Data yang Berkaitan dengan Hubungan antara Pencapaian dalam Membuat Model Matematika dengan Pencapaian dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika.	108
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	116
A. Kesimpulan	116
B. Saran	121
DAFTAR PUSTAKA	122
LAMPIRAN	125

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Distribusi frekuensi skor tes pencapaian dalam membuat model matematika dari 42 orang siswa kelas II SMP Sanata Dharma.	78
1.2. Distribusi frekuensi skor tes pencapaian membuat model matematika dari 19 siswa pria dan 23 siswa wanita kelas II SMP Sanata Dharma.	81
1.3. Distribusi frekuensi skor pencapaian dalam membuat model matematika pada butir-butir soal dengan satu langkah pengerjaan, dua langkah pengerjaan, dan tiga langkah pengerjaan dari 42 siswa kelas II SMP Sanata Dharma.	86
1.3.1 Analisis Variansi Satu Jalan.	89
1.4. Ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran dari hasil pengukuran pencapaian membuat model matematika pada soal-soal dengan penggunaan rumus dasar dan soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar.	90
1.5. Distribusi frekuensi skor tes pencapaian membuat model matematika pada soal-soal dengan penggunaan rumus dasar dan soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar oleh siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma.	91
2.1. Distribusi frekuensi skor tes pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika dari 42 orang siswa kelas II SMP Sanata Dharma.	96
2.2. Distribusi frekuensi skor pencapaian dalam	99

menyelesaikan soal cerita matematika dari 20 orang siswa pria kelas II SMP Sanata Dharma.

- 2.3. Distribusi frekuensi skor tes pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika menurut jenis soalnya, yang dicapai oleh 44 siswa kelas II SMP Sanata Dharma. 105



DAFTAR GAMBAR

Grafik	Halaman
1.1. Histogram frekuensi tentang skor pencapaian membuat model matematika yang diikuti oleh sejumlah 42 orang siswa kelas II SMP Sanata Dharma.	79
1.2.1 Poligon frekuensi tentang skor pencapaian dalam membuat model matematika dari 19 siswa pria kelas II SMP Sanata Dharma.	82
1.2.2 Poligon frekuensi tentang skor pencapaian membuat model matematika dari 23 siswa wanita kelas II SMP Sanata Dharma.	82
1.3 Poligon frekuensi skor pencapaian membuat model matematika pada butir-butir soal dengan satu langkah pengerjaan, dua langkah pengerjaan, dan tiga langkah pengerjaan dari 42 siswa kelas II SMP Sanata Dharma.	87
1.5 Poligon frekuensi tentang skor pencapaian membuat model matematika pada soal-soal dengan penggunaan rumus dasar dan soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar, yang dicapai oleh 42 siswa kelas II SMP Sanata Dharma.	92
2.1 Poligon frekuensi skor tes menyelesaikan soal cerita matematika dari 44 orang siswa kelas II SMP Sanata Dharma.	97
2.2 Poligon frekuensi pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika oleh 20 siswa pria dan 24 siswa wanita kelas II SMP Sanata Dharma.	100
2.3 Poligon frekuensi tentang skor hasil tes	106

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

pencapaian menyelesaikan soal cerita menurut jenis soal menurut banyaknya langkah pengerjaan, yang dicapai oleh 44 siswa kelas II SMP Sanata Dharma.



ABSTRAK

HUBUNGAN ANTARA PENCAPAIAN MEMBUAT MODEL MATEMATIKA DENGAN PENCAPAIAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA MATEMATIKA PADA SISWA KELAS II SMP SANATA DHARMA YOGYAKARTA TAHUN AJARAN 1991/1992

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pencapaian dalam membuat model matematika dan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita, serta untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara kedua pencapaian tersebut. Populasi penelitian ini adalah himpunan semua siswa kelas II SMP Sanata Dharma Yogyakarta tahun ajaran 1991/1992, dengan sampel sebanyak 44 siswa, yang terdiri dari 20 siswa pria dan 24 siswa wanita. Untuk mengukur kedua pencapaian tersebut dipergunakan dua set tes yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Analisis data yang digunakan adalah analisis uji-t, uji-F, dan korelasi Product Moment dari Karl Pearson. Hasil-hasil yang diperoleh adalah : para siswa rata-rata berhasil membuat model matematika sebesar 39,3% dan mampu menyelesaikan soal cerita sebesar 36,0% dari jumlah soal yang tersedia. Terdapat perbedaan mean yang signifikan antara siswa pria dengan siswa wanita dalam pencapaian membuat model matematika dan menyelesaikan soal cerita, dalam hal ini siswa pria lebih unggul. Para siswa lebih berhasil membuat model matematika pada soal tanpa penggunaan rumus dasar dibanding soal dengan penggunaan rumus dasar, dan mereka lebih mampu menyelesaikan soal cerita dengan satu langkah pengerjaan daripada dua atau tiga langkah pengerjaan. Terdapat hubungan positif yang signifikan antara pencapaian membuat model matematika dengan pencapaian menyelesaikan soal cerita ($r=0,72$). Kontribusi varian pencapaian membuat model matematika terhadap pencapaian menyelesaikan soal cerita sebesar 52,5%.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Johnson dan Rising (1972) dalam bukunya yang berjudul Guide lines for Teaching Mathematics mengatakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola pengorganisasian pembuktian yang logik. Matematika adalah bahasa, bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai idea daripada mengenai pengetahuan struktur yang terorganisasikan. Matematika itu adalah ilmu tentang pola, keteraturan pola atau idea. Matematika adalah suatu seni, keindahannya terletak pada keterurutan dan keharmonisannya. Jadi menurut Johnson dan Rising, matematika adalah ilmu deduktif.

Reys dan kawan-kawan (1984) dalam bukunya Helping Children Learn Mathematics menyatakan bahwa matematika adalah telaahan tentang pola dan hubungan ,suatu jalan atau pola pikir, suatu seni, suatu bahasa dan suatu alat. Mengenai matematika , Kline (1973) dalam bukunya yang berjudul Why Johnny Can't Add mengatakan bahwa matematika itu bukan ilmu yang menyendiri, yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi keberadaannya untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi dan alam .

Dalam dunia modern saat ini kiranya tidak ada orang

yang tidak memerlukan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Matematika merupakan tumpuan peradaban manusia. Matematika merupakan faktor pendukung dalam laju perkembangan dan persaingan di berbagai bidang ekonomi, teknologi, persenjataan, usaha, eksplorasi ruang angkasa, dan sebagainya.

Pekerjaan-pekerjaan seperti pelayan toko, tukang kayu, tukang batu, tukang jahit, penjual karcis, tukang becak, setiap kali mereka melakukan perhitungan. Semua bidang usaha; perdagangan, industri, masalah produksi dan distribusi pemecahannya memerlukan bantuan matematika. Dari sini tampak bahwa peranan matematika dalam kehidupan sehari-hari adalah sangat penting. Selain itu matematika diperlukan untuk mempelajari bidang studi lain seperti Fisika, Kimia, Biologi, Ekonomi, dan lain-lain.

Mengingat besarnya peranan matematika, maka mata pelajaran matematika diberikan di sekolah dari SD hingga Perguruan Tinggi. Namun demikian masih banyak orang merasa takut terhadap matematika. Sampai sekarang umumnya para siswa berpendapat bahwa matematika adalah mata pelajaran yang paling sulit, untuk mempelajarinya diperlukan kemauan, kemampuan dan kecerdasan tertentu.

Tujuan kurikuler pendidikan matematika di Sekolah Pertama antara lain :

1. Siswa memiliki ketrampilan dan pengetahuan melakukan pemecahan masalah persoalan praktis dalam kehidupan sehari-hari atau mata pelajaran lain.
2. Siswa memiliki ketrampilan dan pengetahuan melakukan

operasi hitung dalam urutan tertentu.

3. Siswa memiliki kemampuan untuk merumuskan fenomena dunia ke dalam pernyataan matematika dengan sederhana dan tepat, mengubah kalimat sehari-hari menjadi kalimat matematika.

Untuk mencapai tujuan kurikuler tersebut beberapa usaha telah dilakukan, salah satunya adalah memilih metode pengajaran yang baik. Metode pengajaran yang baik tentang matematika didasarkan pada beberapa prinsip berikut :

1. Sering membahas penerapan matematika secara nyata.
2. Mendorong murid menemukan masalah matematika atau konsep matematika dari pengalamannya di luar kelas.
3. Menekankan pemecahan soal.

Soal matematika yang biasa digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah, terdiri dari soal-soal rutin dan soal-soal non-rutin. Soal-soal rutin adalah soal-soal yang biasa dikerjakan dan sederhana, sedangkan soal-soal non-rutin lebih kompleks. Sehingga soal-soal semacam ini akan menjadi masalah bagi para siswa, namun demikian soal-soal tersebut harus diberikan pada pengajaran matematika di sekolah. Hal ini penting karena beberapa alasan beberapa alasan sebagai berikut :

1. Pengetahuan dan kemampuan siswa mengenai matematika itu tidak akan berarti bila siswa tidak mampu menggunakannya untuk memecahkan persoalan-persoalan baru dan tidak mampu mengaplikasikannya.
2. Dalam kehidupan sehari-hari jarang ada, mungkin mustahil terdapat soal matematika yang termasuk

soal-soal rutin. Dalam kehidupan sehari-hari soal-soalnya bukan seperti : hitung $5 + 7$, carilah nilai x dari $x + 4 = 2x - 6$, selesaikan $\int x \, dx$, dan sebagainya. Tetapi akan lebih kompleks, misalnya : Sepasang sepatu harganya Rp 24.000,00 . Jika pembeli membayar tunai akan mendapat potongan 20%. Seorang ibu membeli dua pasang sepatu dengan pembayaran tunai. Berapakah jumlah uang yang harus dikeluarkan untuk membeli barang itu?

3. Semakin banyak pengalaman para siswa dalam menyelesaikan soal-soal non-rutin, maka mereka akan semakin mampu menyelesaikan/memecahkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi.

Salah satu bentuk soal non-rutin yang paling penting adalah soal cerita. Kebanyakan para siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal cerita matematika. Khususnya para siswa yang perkembangan intelektualnya masih berada dalam tahap operasi kongkrit atau peralihan dari tahap operasi kongkrit ke tahap operasi formal, seperti yang dialami para siswa tingkat Sekolah Menengah Pertama pada umumnya. Oleh karena soal-soal yang berbentuk cerita masih menjadi masalah bagi para siswa, maka pemecahannya perlu dikaji lebih lanjut.

G.Polya berpendapat bahwa strategi yang digunakan dalam menyelesaikan pemecahan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mengerti persoalannya.
2. Membuat cara atau rencana bagaimana menyelesaikan

permasalahan itu.

3. Menyelesaikan atau melaksanakan rencana yang telah dibuat dalam menyelesaikan masalah itu.
4. Mengecek jawaban yang diperoleh dan melihat kembali langkah-langkah yang telah dilakukan.

P.G.Scopes dalam bukunya Mathematics in Secondary Schools, a Teaching Approach (Cambridge,1973) mengatakan bahwa kunci pokok diantara langkah-langkah penyelesaian soal cerita yang ada ialah langkah menterjemahkan masalah pokok ke dalam kalimat matematika atau langkah membuat model matematika. Pada umumnya para siswa mengalami kesulitan dalam menterjemahkan kalimat sehari-hari ke dalam kalimat matematika atau kesukaran membuat model matematika yang tepat (Scopes,1973, hal.16).

Dari uraian tersebut di atas timbul masalah, antara lain bagaimanakah pencapaian (achievement) para siswa dalam membuat model matematika, bagaimanakah pencapaian para siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika, dan apakah terdapat hubungan yang positif antara pencapaian membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa Sekolah Menengah Pertama. Jawaban atas masalah-masalah tersebut perlu dicari, karena hal ini akan sangat membantu bagi peningkatan mutu pendidikan matematika.

B. Perumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

- I. Bagaimanakah pencapaian (achievement) siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam membuat model matematika ?

Masalah tersebut dapat dirinci atas sub-sub masalah berikut :

1. Berapakah besarnya skor rata-rata pencapaian dalam membuat model matematika oleh siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?
2. Bagaimanakah distribusi skor para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam membuat model matematika ?
3. Apakah terdapat perbedaan pencapaian dalam membuat model matematika antara para siswa pria dengan para siswa wanita kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?
4. Apakah terdapat perbedaan pencapaian dalam membuat model matematika pada soal-soal yang menggunakan rumus dasar dengan soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma ?

- II. Bagaimanakah pencapaian (achievement) para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam menyelesaikan soal cerita matematika ?

Masalah di atas dapat dirinci atas sub-sub masalah berikut :

1. Berapakah skor rata-rata pencapaian para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam menyelesaikan soal cerita matematika ?

2. Bagaimanakah distribusi skor para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam menyelesaikan soal cerita matematika ?

3. Apakah terdapat perbedaan pencapaian antara para siswa pria dengan para siswa wanita dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?

4. Apakah terdapat perbedaan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada soal-soal yang memerlukan satu langkah pengerjaan, dua langkah pengerjaan, dan tiga langkah pengerjaan di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?

III. Apakah terdapat hubungan yang positif antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini secara operasional adalah sebagai berikut :

1. Mengukur taraf pencapaian para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam membuat model matematika.
2. Mendeskripsikan (mengukur) pencapaian para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

3. Mengadakan eksplorasi untuk mengetahui hubungan antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

D. Perumusan Variabel dan Pembatasan Istilah

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah disebutkan di atas, maka variabel-variabel dalam penelitian ini dapat dirinci atas dua bagian berikut :

1. Pencapaian para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam membuat model matematika .
2. Pencapaian para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

Penelitian ini dilakukan dengan mempergunakan beberapa anggapan (asumsi) berikut :

1. Skor yang diperoleh dari hasil tes menyelesaikan soal cerita matematika (Tes I) menunjukkan besarnya pencapaian para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam menyelesaikan soal cerita matematika.
2. Skor yang diperoleh dari tes membuat model matematika (Tes II) menunjukkan besarnya pencapaian para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam membuat model matematika.
3. Menyelesaikan soal cerita matematika adalah menentukan proses penyelesaian dan mencari hasil (jawaban akhir)

dari tujuan soal tersebut.

4. Soal cerita matematika adalah soal-soal matematika yang diuraikan dengan kata-kata (mathematical word problems) sehari-hari, dan yang memerlukan penggunaan matematika.
5. Membuat model matematika adalah merumuskan atau menterjemahkan pernyataan (keterangan) yang diketahui dalam soal verbal ke dalam bahasa matematika, yakni menuliskan hubungan antara besaran (bilangan) yang satu dengan besaran lain ke dalam bahasa matematika.
6. Model matematika adalah gambaran (perwakilan) suatu obyek yang menggunakan lambang-lambang atau simbol-simbol matematika, yang berupa suatu sistem dari persamaan-persamaan atau pertidaksamaan-pertidaksamaan linier.
7. SMP singkatan dari Sekolah Menengah Pertama, yaitu lembaga pendidikan sebagai kelanjutan dari Sekolah Dasar dan yang mempersiapkan para siswanya untuk melanjutkan lembaga pendidikan yang lebih tinggi.
8. SMP Sanata Dharma adalah tempat untuk mengadakan penelitian tentang hubungan antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa kelas II tahun ajaran 1991/1992.

E. Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam hal-hal berikut:

1. Untuk memperoleh masukan tentang hal-hal yang berkaitan dengan Pendidikan Matematika di Indonesia.

Data semacam ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan dan mengadakan usaha perbaikan pendidikan matematika di Indonesia dan pengembangan penelitian pendidikan matematika.

2. Untuk mengatasi masalah kesulitan menyelesaikan soal cerita matematika di SMP. Dengan diperolehnya informasi tentang beberapa faktor yang ada hubungannya dengan penyelesaian soal cerita matematika, maka dapat diketahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa. Apakah kesulitan menyelesaikan soal cerita matematika itu disebabkan oleh kelemahan pengetahuan prasyarat, ataukah disebabkan oleh faktor-faktor yang ada hubungannya dengan pencapaian siswa dalam membuat model matematika, ataukah pencapaian mereka dalam melakukan komputasi. Dengan demikian dapat dikembangkan program remidi yang tepat untuk mengatasi kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal cerita matematika.
3. Menunjang perbaikan pelaksanaan bimbingan belajar matematika di Sekolah Menengah Pertama. Dengan diketahuinya hubungan antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, maka dapat ditentukan apakah usaha peningkatan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita dapat dilakukan dengan meningkatkan pencapaian yang lebih mendasar, yakni pencapaian dalam membuat model matematika.

4. Sebagai informasi bagi penyusun buku pelajaran matematika atau penyusun modul matematika di tingkat SMP, atau sumber belajar matematika Sekolah Menengah Pertama dalam bentuk lain, untuk memperhatikan dan mengembangkan pencapaian para siswa dalam membuat model matematika jika ternyata terdapat hubungan antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa SMP.
5. Sebagai bahan masukan untuk pengembangan proses belajar mengajar matematika, atau untuk mengevaluasi ketercapaian sebagian dari tujuan kurikuler pendidikan matematika di Sekolah Menengah Pertama.
6. Sebagai masukan bagi penelitian berikutnya, yang ingin mengkaji lebih jauh tentang masalah-masalah yang berkaitan dengan pencapaian para siswa dalam membuat model matematika, ataupun pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tempat Matematika dalam Kehidupan Sehari-hari, dalam Kurikulum Sekolah, dan dalam Hubungannya dengan Bidang Studi Lain.

Di dalam masyarakat banyak kita jumpai orang-orang yang dapat mengendalikan suatu usaha dan dapat hidup berkecukupan tanpa pernah belajar atau dapat membaca dan menulis. Namun orang yang tidak dapat membilang dan menghitung tentu sulit mencapai kehidupan semacam itu, dan tentunya tidak mungkin dapat mengendalikan suatu usaha. Tanpa bantuan pengetahuan dan proses matematika yang mendasar orang akan banyak mendapat kesulitan. Pada saat ini pengetahuan dasar matematika dan ketrampilan menggunakannya merupakan kebutuhan penting bagi setiap orang. Orang yang tidak tahu dan tidak dapat melakukan proses-proses dasar matematika akan banyak tergantung kepada bantuan orang lain, ia juga mudah ditipu. Orang dari tingkat tertinggi sampai dengan tingkat terendah kebanyakan setiap hari pasti menggunakan salah satu bentuk pengetahuan matematika. Seorang pemimpin bank, insiyur, pengusaha, pedagang, para tukang, pengemudi becak, petani, setiap kali mereka tentu menghitung pendapatan, pengeluaran, pajak, menyesuaikan pendapatan dan pengeluaran. Mereka juga harus dapat menyisihkan sebagian pendapatan dan ditabung agar dapat digunakan dalam keadaan yang mendesak. Dalam kegiatan-kegiatan di atas mereka

tentu menggunakan pengetahuan matematika.

Bila matematika disingkirkan dari kehidupan sehari-hari maka peradaban manusia akan mandeg. Dalam dunia modern saat ini kiranya tidak ada orang yang tidak memerlukan bantuan matematika dalam kehidupannya sehari-hari. Matematika merupakan tumpuan peradaban manusia. Matematika merupakan faktor pendukung dalam laju perkembangan dan persaingan di berbagai bidang ,ekonomi, persenjataan, teknologi,usaha ,eksplorasi ruang angkasa. Orang menciptakan aritmetika untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan : berapa banyak ,berapa panjang, dan berapa besar. Untuk mempermudah penyelesaian soal-soal aritmetika maka di ciptakan aljabar. Untuk menyelesaikan masalah-masalah pengukuran dan bentuk maka diciptakan geometri. Untuk menghitung tinggi bintang dan gunung orang menciptakan trigonometri. Demikianlah seterusnya berbagai cabang matematika lahir karena dorongan kebutuhan manusia.

Membilang, menambah, mengurangi, mengalikan, membagi, mengukur, menjual, dan membeli kesemuanya merupakan proses matematika sederhana yang menunjukkan dengan jelas besarnya nilai praktis matematika dalam kehidupan sehari-hari. Pengetahuan dan ketrampilan tersebut dapat diberikan dan ditanamkan secara efektif dan sistematis dengan mengajarkan matematika di sekolah.

Dalam berbagai usaha seperti pertokoan,perbankan, akuntansi, perdagangan, penjahitan, pertukangan, asuransi, secara langsung atau tidak langsung juga menggunakan matematika. Banyak kegiatan dalam masyarakat yang

keberhasilan dan kemajuannya memerlukan bantuan matematika.

Setiap orang memerlukan pengetahuan matematika dalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhannya. Namun kebanyakan orang merasa bahwa pengetahuan matematika yang diperolehnya di Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama telah cukup. Pendapat semacam ini tentunya akan menjadi pertimbangan dalam menyusun kurikulum Sekolah Menengah Atas dan seterusnya.

Sampai sekarang masih banyak orang yang berpendapat bahwa matematika adalah mata pelajaran yang sulit, untuk mempelajarinya diperlukan kemauan, kemampuan dan kecerdasan tertentu. Kalau pendapat ini dianggap benar maka para pengembang kurikulum pada waktu menyusun kurikulum harus berhati-hati agar dapat menyusun kurikulum sesuai dengan kebutuhan dan tingkat kemampuan orang yang menggunakan kurikulum itu, karena kebutuhan dan tingkat kemampuan orang untuk menggunakan sesuatu kurikulum tidak selalu sama antara orang yang satu dengan orang yang lain.

Matematika merupakan bidang studi yang amat berguna dan banyak memberikan bantuan dalam mempelajari berbagai keahlian dan kejuruan. Tetapi harus diingat bahwa tidak semua siswa itu akan menjadi insinyur, akuntan, ahli statistik, dokter, apoteker atau ahli ilmu jiwa. Pada tahap awal pendidikan, di Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah, masih sulit diketahui siapa saja yang akan menjadi insinyur atau apoteker. Namun saat ini para ahli ilmu jiwa sudah dapat mengetahui dan memberikan petunjuk

secara dini kepada seorang siswa bidang-bidang yang cocok baginya. Dengan demikian tugas dari sekolah adalah memberi bekal dan wawasan yang luas tentang apa yang dapat dicapai oleh siswa di masa yang akan datang. Pada siswa perlu diberi bekal atau pelajaran yang banyak agar dapat memilih bidang yang sesuai dengan bakatnya. Di perguruan tinggi, kebanyakan dari bidang ilmu pengetahuan Alam dan Ilmu Sosial memerlukan matematika terapan. Jika pelajaran matematika di sekolah menengah dikurangi atau ditiadakan maka ini berarti mengurangi kesempatan para siswa untuk memilih bidang keahliannya. Jika pengertian siswa tentang matematika kurang maka ia akan mendapat banyak hambatan dalam mempelajari bidang studi yang lain.

Dalam perkembangan peradaban modern matematika memegang peranan penting, karena dengan bantuan matematika semua ilmu pengetahuan menjadi lebih sempurna. Matematika merupakan alat yang efisien dan diperlukan oleh semua ilmu pengetahuan, dan tanpa bantuan matematika semuanya tidak akan mendapat kemajuan yang berarti. Ada yang mengatakan bahwa matematika adalah ilmu dari segala ilmu dan seni dari segala seni. Matematika dapat dipandang sebagai pemain di belakang panggung, tidak tampak tetapi peranannya sangat menentukan (Reys, 1984).

Berikut ini akan diketengahkan beberapa contoh sekedar untuk memperjelas hubungan matematika dengan bidang studi lain, serta sumbangan matematika kepada bidang studi-bidang studi tersebut.

1. *Matematika dengan Fisika*

16

Banyak orang berpendapat bahwa tidak ada bidang studi lain yang hubungannya dengan bidang studi matematika seerat hubungan bidang studi matematika dengan bidang studi fisika. Untuk mempelajari fisika tingkat lanjut diperlukan pengetahuan matematika yang cukup baik. Siswa atau mahasiswa yang bekal pengetahuan matematikanya cukup kuat akan dapat mempelajari fisika dengan penuh kepercayaan.

Dalam setiap buku fisika dapat diketahui bahwa setiap aturan atau prinsip akhirnya berbentuk hubungan matematika. Perhitungan-perhitungan berdasarkan pengetahuan matematika akan muncul dan digunakan dalam mempelajari fisika. Hukum gravitasi misalnya, disajikan dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

$$F = G \cdot \frac{m \cdot m'}{r^2} \quad , \text{ dimana : } F = \text{gravitasi}$$

G = tetapan gravitasi

m = massa pertama

m' = massa kedua

r = jari-jari

Untuk menentukan resultan kecepatan partikel yang dipengaruhi oleh 2 buah kecepatan u dan v yang keduanya membentuk sudut θ telah ditemukan rumus :

$$R = \sqrt{u^2 + v^2 + 2uv \cos \theta}$$

Hubungan antara fisika dan matematika menjadi semakin jelas karena banyak soal fisika yang berbentuk soal cerita dan untuk menyelesaikannya digunakan persamaan dan pertidaksamaan. Misalnya soal berikut :

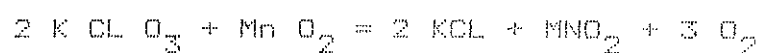
Sebuah kapal selam beratnya 2800 ton dan volumenya 4000 m³. Berapakah kapasitas tangki yang harus diisi air agar kapal selam itu bisa menyelam bila dikehendaki? Diketahui bahwa BD air laut adalah 1,2.

Tentu saja masih banyak ragam soal lain yang menunjukkan hubungan antara matematika dengan fisika. Bagaimanapun hubungan antara matematika dengan fisika memang begitu eratny sehingga dampak matematika terhadap fisika dapat dirasakan dalam pelbagai bagian dari fisika.

2. Matematika dengan Kimia

Hubungan antara matematika dengan kimia juga cukup erat. Semua pembentukan persenyawaan kimia disusun berdasarkan perhitungan matematika. Air adalah suatu persenyawaan yang terdiri atas 2 atom hidrogen dan 1 atom oksigen. Dalam pembuatan setiap bahan kimia, terdapat perbandingan secara matematik di mana beberapa unsur harus di campur. Untuk memperkirakan unsur-unsur di dalam suatu persenyawaan organik, harus digunakan prosentase, rasio dan sebagainya. Komposisi juga merupakan contoh yang menarik. Bila komposisi menurut berat dan volume diterjemahkan secara matematika, maka akan diketahui perbandingan dari unsur-unsurnya.

Sifat matematik dari persamaan kimia dapat ditunjukkan dengan contoh berikut :



Dalam hal ini tampak adanya konsep penjumlahan

matematika, yaitu setiap unsur diruas kiri yang bersesuaian dengan unsur diruas kanan berjumlah sama. Misalnya unsur "0" pada persamaan pertama di atas, diruas kiri berjumlah 8 dan diruas kanan juga berjumlah 8.

3. *Matematika dengan Biologi*

Ada dua alasan yang dapat diketengahkan mengapa matematika dipandang penting bagi para ahli biologi. Pertama, bidang studi biologi sangat tergantung pada cabang-cabangnya yaitu biofisika dan biokimia, untuk memahami kedua cabang ini diperlukan matematika. Kedua, para ahli biologi memulai penelitiannya dengan serangkaian pengamatan langsung terhadap fenomena. Fenomena itu dideskripsikan, diklasifikasikan, dan dibandingkan untuk menggeneralisasikan dan mendapatkan suatu hukum biologi. Pada setiap tahap proses penyelidikan ini matematika memberikan bantuan yang besar sekali. Matematika mempunyai simbol-simbol untuk mengutarakan idea-idea dengan ringkas dan tepat. Pembahasan dan perhitungan hukum Mendel merupakan salah satu contoh yang jelas tentang hubungan antara matematika dengan biologi.

Dalam penelitian dibidang biologi banyak digunakan statistik. Dengan metode statistik Gestalt menemukan dalam penelitiannya tentang pewarisan tinggi badan orang tua pada anaknya. Berdasarkan rata-rata tinggi badan kedua orang tuanya pada setiap kasus penelitian didapatkan bahwa koefisien pewarisannya adalah $\frac{2}{3}$.

Pertumbuhan bayi sampai dengan umur 9 bulan sudah diketahui, rumusnya adalah : (Sujono, 1988, h.23)

$$\log \frac{x}{341,5 - x} = K (t - 1,66)$$

dimana : x = berat dalam ons

t = banyaknya bulan

K = koefisien

Proses-proses dan perhitungan matematika juga telah diterapkan dalam studi lanjut tentang keturunan, gizi, pertumbuhan dan kelelahan. Disamping itu juga telah dapat diterjemahkan secara matematika tentang pernapasan, penguapan dan banyaknya kandungan air dalam batang tubuh makhluk hidup.

B. Teori Perkembangan Intelektual Piaget

Teori perkembangan intelektual anak yang dikemukakan oleh Jean Piaget dirasakan sangat cocok untuk pengajaran matematika di sekolah, sebab teori Piaget itu berhubungan dengan bagaimana anak-anak berpikir dan bagaimana berpikir mereka itu berubah sesuai dengan usianya. Karena itu tahap-tahap berpikir anak yang dikemukakan Piaget itu sangat berpengaruh terhadap penyusunan kurikulum sekolah, khususnya didalam menyusun kegiatan-kegiatan belajar mengajar matematika. Dengan demikian metode mengajar matematika yang dipergunakan haruslah sesuai dengan perkembangan intelektual anak, termasuk didalamnya pemecahan masalah pada pengajaran matematika perlu memperhatikan perkembangan intelektual anak. Untuk memahami tahap-tahap masa berfikir tersebut, yang mempunyai implikasi terhadap pengajaran matematika, perlu kiranya mengetahui secara ringkas bagaimana mengemukakan

gagasannya tentang perkembangan intelektual manusia. Ia berpendapat bahwa kemampuan intelektual dibentuk di dalam individu sehingga individu itu berinteraksi dengan lingkungannya. Struktur yang bertumbuh itu akan meningkatkan kemampuannya untuk mengatasi perkembangan lingkungannya yang semakin pelik.

Piaget menggunakan istilah "skema" (scheme). Suatu skema adalah suatu pola tingkah laku yang dapat berulang kembali. Pada mulanya skema berhubungan dengan reflek pembawaan, misalnya kegiatan menyusui seorang bayi pada ibunya, setelah dewasa skema berkenaan dengan mental, misalnya skema klasifikasi, skema kemungkinan dan skema operasional atau disingkat operasi. Jadi sebenarnya skema itu merupakan struktur kognitif dimana daya intelektual individu menyesuaikan dengan lingkungan dan mengorganisasikannya.

Selanjutnya kita perhatikan bagaimana Piaget mengidentifikasikan tahap-tahap dasar perkembangan struktur intelektual itu.

Menurut teori psikolog dari swiss, Jean Piaget, perkembangan intelektual manusia berlangsung melalui empat tahap yang berurutan. Terbukti bahwa urutan terjadinya tahap-tahap ini sama pada setiap orang, tetapi usia pada waktu manusia memasuki setiap tahap yang lebih tinggi berbeda-beda menurut sifat-sifat bawaan dan lingkungan masing-masing. Keempat tahap perkembangan intelektual tersebut adalah sebagai berikut (Herman Hudoyo, 1979, hal. 85-95).

1. Tahap Sensori motor

Periode pertama dalam perkembangan intelektual ini disebut tahap sensoris motor, yang berlangsung sejak manusia dilahirkan sampai ia berumur kira-kira 2 tahun. Dalam masa ini kegiatan belajar terdiri dari kegiatan mengembangkan dan mengorganisasikan kegiatan fisik dan mental mereka menjadi urutan kegiatan yang teratur, yang disebut skema. Sejak lahir sampai usia 2 tahun anak-anak belajar mengkoordinasikan indera dan gerakan mereka, mempelajari bahwa sebuah benda yang dipindahkan dari pandangan mereka tidak menghilang, dan mereka belajar mengkaitkan simbol kata dengan bendanya. Misalnya, menjelang akhir tahap ini seorang anak sudah dapat mengenali suara ayahnya menutup pintu depan pada waktu hendak berangkat kerja, dapat berjalan menuju jendela ketika melihat ayahnya naik mobil, dan mengerti bahwa ayahnya akan kembali lagi. Dalam masa ini anak-anak berkembang dari kemampuan reflek yang dimiliki pada waktu baru dilahirkan hingga mereka dapat berjalan dan berbicara pada umur dua tahun.

2. Tahap Pra operasional

Periode kedua yaitu tahap pra-operasional, berlangsung sejak kira-kira umur 2 - 7 tahun. Dalam tahap ini anak-anak sangat egoisentris, yaitu mereka mengasimilasi sebagian besar pengalamannya di dunia yang luas kedalam skema yang dikembangkan dari lingkungan mereka yang paling dekat, dan mereka memandang segala sesuatunya dihubungkan dengan dirinya sendiri. Anak-anak kecil yakin bahwa semua

pikiran dan pengalaman mereka dimiliki juga oleh orang lain, mereka menganggap bahwa benda mati memiliki sifat hidup, dan mereka percaya bahwa perbedaan antara satu dan banyak pengaruhnya kecil saja. Hal ini menjelaskan mengapa anak kecil tidak bertanya-tanya tentang Santa Claus yang berbeda-beda di setiap sudut jalan dan Santa Claus boneka pajangan di setiap etalase toko besar. Anak-anak dalam tahap operasi pra-operasional mengalami kesulitan dalam membalikkan pemikiran dan menyusun kembali atau merekonstruksi apa yang telah dialami. Mereka tidak mampu menimbang dua aspek dari suatu obyek atau situasi sekaligus, dan tidak dapat berpikir secara induktif (dari yang khusus ke yang umum) maupun secara deduktif (dari yang umum ke yang khusus). Anak kecil berpikir secara transduktif, yaitu dari hal-hal yang khusus ke hal-hal yang khusus pula. Pada tahap perkembangan ini anak-anak belum dapat membedakan kenyataan dengan khayalan sehingga kebohongan mereka bukan merupakan akibat dari ketidakberesan moral, tetapi merupakan ketidakmampuan mereka memisahkan kejadian-kejadian dari dunia imajinasi. Melalui kematangan fisik dan interaksi dengan lingkungan, anak dalam tahap ini mengembangkan skema mental yang diperlukan, sehingga mereka dapat bekerja dalam tingkat intelektual yang lebih tinggi. Hampir di akhir tahap ini anak sudah mampu memberikan alasan mengenai apa yang mereka yakini. Mereka dapat mengklasifikasikan seperangkat benda-benda menurut sifatnya yang khas, tetapi belum mulai memperoleh konsep yang sebenarnya.

3. *Tahap Operasional Kongkrit*

Tahap operasional kongkrit dalam perkembangan mental berlangsung sejak umur tujuh tahun sampai dua belas tahun, tiga belas tahun atau mungkin lebih tua lagi. Pada awal tahap ini terjadi penurunan besar dalam sifat egoisentris anak, mereka tidak lagi mengasingkan diri atau bermain sendiri tetapi akan bergabung dengan yang lain. Dalam tahap ini anak mampu mengklasifikasikan benda-benda yang memiliki beberapa sifat tertentu menjadi beberapa himpunan dan sub-himpunan menurut sifat spesifiknya, dan sekaligus dapat meninjau karakteristik beberapa benda. Mereka sudah mulai bergurau, tetapi masih menemukan kesulitan untuk menjelaskan pepatah atau peribahasa, dan belum mampu memahami arti yang tersirat. Sekarang mereka sudah mampu berurusan dengan hubungan yang kompleks antar kelas atau golongan, dapat mengerti dan membalik tata kerja atau prosedur, serta dapat membayangkan keadaan antara (intermediate states) suatu transformasi, misalnya terbit dan tenggelamnya matahari. Pada tahap operasional kongkrit anak-anak mampu mengerti pandangan orang lain, dan menjelang akhir periode ini mereka sudah mulai dapat berfikir secara induktif dan deduktif.

Meskipun anak-anak pada tahap ini mengembangkan banyak kemampuan intelektual yang ditemukan pada orang dewasa, namun mereka masih menemukan kesulitan untuk memahami abstraksi verbal. Mereka dapat melakukan operasi-operasi (tindakan, operation) yang kompleks, seperti : keterbalikan (reversibility), pertukaran (substitution),

penggabungan dan perpotongan himpunan (intersection of sets),serta penyusunan berurut obyek-obyek kongkrit. Tetapi ada kemungkinan mereka belum dapat melakukan operasi-operasi tersebut dengan menggunakan simbol verbal. Kemampuan mereka untuk memperkirakan dan memberikan alasan berdasarkan logika belum berkembang dengan baik. Mereka jarang sekali dapat menyelesaikan suatu masalah seperti : Jane lebih tinggi dari Fill dan Jane lebih pendek dari Susan, siapakah yang paling pendek diantara tiga orang tersebut? Tetapi anak-anak pada tahap ini sudah dapat menyusun setumpuk tongkat mulai dari yang terpendek sampai yang terpanjang. Sebelum pada akhir tahap ini anak jarang dapat merumuskan suatu batasan atau definisi yang tepat dan deskriptif, meskipun mereka dapat mengingat batasan orang lain dan dapat menyatakannya kembali. Dalam tahap ini anak-anak belajar membedakan antara pelanggaran yang disengaja dan kesalahan yang disebabkan oleh ketidaktelitian .

Tahap perkembangan ini disebut tahap operasional kongkrit karena para psikolog telah menemukan bahwa anak-anak antara umur tujuh tahun dan dua belas tahun ,masih sulit untuk menerapkan proses-proses intelektual pada simbol verbal dan hal-hal yang abstrak, meskipun sebagian besar anak berumur dua belas tahun sudah cukup mahir menggunakan intelektualitasnya untuk menangani obyek-obyek kongkrit. Pada tahap ini anak-anak senang membuat sesuatu,menggerakkan dan menjalankan alat-alat mekanis.

4. Tahap Operasional Formal

Bila para remaja telah mencapai tingkat operasional formal, maka mereka tidak perlu lagi mengandalkan operasi kongkrit untuk menyatakan atau menggambarkan abstraksi-abstraksi mental. Kali ini mereka sudah dapat meninjau banyak pendapat dalam waktu yang sama, menilai tindakannya sendiri secara obyektif, dan dapat membayangkan proses pikirannya sendiri. Anak-anak yang sudah berada dalam tahap operasi formal telah mampu merumuskan teori, membuat hipotesis, dan menguji beberapa hipotesis. Selain itu mereka juga dapat memahami mana yang baik dan mana yang jelek. Para siswa yang telah berada dalam tahap operasi formal sudah mampu memahami definisi, aturan dan hukum sebagaimana mestinya dan obyektif. Mereka juga sudah dapat berpikir secara induktif dan deduktif, serta dapat membuktikan dan menggunakan implikasi (misalnya : bila x maka akan terjadi y). Disamping itu para remaja pada tahap ini juga dapat memahami dan menggunakan konsep-konsep yang cukup rumit, seperti : permutasi dan kombinasi, perbandingan korelasi dan kemungkinan. Dan mereka mampu membayangkan sesuatu yang besar tak terhingga dan yang kecil tak terhingga.

Teori Piaget menjelaskan perkembangan mental sebagai suatu proses asimilasi dan akomodasi informasi ke dalam struktur mental. Asimilasi adalah suatu proses yang dilewati pada waktu informasi dan pengalaman baru dimasukkan ke dalam struktur mental, sedangkan akomodasi merupakan hasil penyusunan kembali (penyesuaian) pikiran



sebagai akibat dari informasi dan pengalaman baru.

Keempat tahap perkembangan tersebut di atas (sensori-motor, pra-operasional, operasional kongkrit, dan operasional formal) meskipun bersifat berurutan tetapi tidak memiliki titik mula dan titik akhir yang jelas. Sekalipun seseorang telah melewati suatu masa transisi dari satu tahap ke tahap berikutnya, tetapi masih mungkin melakukan sesuatu yang berhubungan dengan proses mental dalam tahap-tahap sebelumnya.

C. Pemecahan masalah dalam matematika

Suatu pertanyaan akan merupakan masalah hanya jika seseorang tidak mempunyai aturan /hukum tertentu yang segera dapat digunakan untuk menemukan jawaban atas pertanyaan -pertanyaan tersebut. Didalam pelajaran aljabar bila kita menggunakan istilah masalah biasanya disamakan dengan soal dan diartikan sebagai soal cerita (Sujono,1988,hal.215). Perlu diketahui bahwa suatu pertanyaan itu akan merupakan masalah tergantung kepada individu dan waktu. Artinya suatu pertanyaan merupakan suatu masalah bagi anak tertentu ,tetapi mungkin bukan merupakan masalah bagi anak yang lain. Demikian juga suatu pertanyaan merupakan suatu masalah bagi seorang anak pada suatu saat, tetapi bukan merupakan suatu masalah lagi bagi anak tersebut pada saat berikutnya, bila anak tersebut sudah mengetahui cara atau proses mendapatkan penyelesaian masalah tersebut. Secara umum suatu masalah menimbulkan suatu situasi dimana kita menginginkan sesuatu dari padanya tetapi tetapi belum tahu bagaimana cara

mendapatkannya. Dengan demikian masalah itu berkaitan dengan usaha untuk mendapatkan sesuatu.

Jelas kiranya bahwa suatu masalah bagi seorang siswa harus memenuhi dua syarat berikut :

1. Pertanyaan yang dihadapkan kepada seorang siswa haruslah dapat dimengerti oleh siswa tersebut, namun pertanyaan itu harus merupakan tantangan baginya untuk menjawab.
2. Pertanyaan tersebut tidak dapat dijawab dengan prosedur rutin yang telah diketahui siswa. Karena itu faktor waktu untuk menyelesaikan masalah kurang dipandang sebagai hal yang essensial.

Dalam pengajaran matematika ,pertanyaan yang dihadapkan kepada siswa biasanya disebut soal.

Menurut Polya (1973),di dalam matematika terdapat dua macam masalah,yaitu :

1. Masalah untuk menemukan, dapat teoritis atau praktis, abstrak atau kongkrit, termasuk teka-teki. Kita harus mencari semua variabel masalah tersebut, kita mencoba untuk mendapatkan ,menghasilkan atau mengkontruksi semua jenis obyek yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan masalah itu. Bagian utama dari masalah itu adalah :
 - a. Apakah yang dicari?
 - b. Bagaimana data yang diketahui?
 - c. Bagaimana syaratnya?.

Ketiga bagian utama tersebut sebagai landasan untuk menyelesaikan masalah jenis ini.

2. Masalah untuk membuktikan, adalah untuk menunjukkan bahwa suatu pernyataan itu benar atau salah dan tidak kedua-duanya. Kita harus menjawab pertanyaan: "Apakah pernyataan itu benar atau salah?" Bagian utama dari masalah ini adalah hipotesis dan konklusi dari suatu teorema yang harus dibuktikan kebenarannya. Kedua bagian pertama tersebut sebagai landasan untuk dapat menyelesaikan masalah jenis ini.

Lebih lanjut Polya (1973) mengatakan bahwa masalah untuk menemukan lebih penting dalam matematika elementer, sedang masalah untuk membuktikan lebih penting dalam matematika lanjut.

Menurut John Dewey, di dalam bukunya yang berjudul: *How We Think* (Boston: D.C Heath 1910) terdapat 5 langkah utama dalam pemecahan masalah. Urutan langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahu bahwa ada masalah - kesadaran tentang adanya kesukaran, rasa putus asa, keheranan atau keraguan.
2. Mengenali masalah - klasifikasi dan definisi termasuk pemberian tanda pada tujuan yang dicari.
3. Menggunakan pengalaman yang lalu, misalnya informasi yang relevan, penyelesaian soal dulu, atau gagasan untuk merumuskan hipotesa dan proposisi pemecahan masalah.
4. Menguji secara berturut-turut hipotesa akan kemungkinan penyelesaian. Bila perlu, masalah dapat dirumuskan

kembali.

5. Mengevaluasi penyelesaian dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang ada. Hal ini meliputi mempersatukan penyelesaian yang benar dengan pengertian yang telah ada dan menerapkannya pada contoh lain dari masalah yang sama .

Mengenal matematika, karya George Polya yang berjudul "How to Solve It" (Princeton M.J Princeton university Press 1945) menyajikan tehnik pemecahan masalah tersebut heuristik (memberi kesempatan menemukan) strategi yang membantu dalam penyelesaian soal. Ia mengatakan bahwa dalam pemecahan masalah itu ada unsur penemuan. Polya menyarankan metode heuristik sebagai berikut :

1. Memahami masalahnya. Apa yang diketahui? Apa yang tidak diketahui? Apa syarat-syaratnya? Gambarlah, dan berilah tanda yang tepat dan sesuai. Pisah-pisahkan berbagai bagian dari syarat-syarat.
2. Buatlah suatu rencana. Carilah hubungan antara yang diketahui dengan yang tidak diketahui. Apakah hal ini pernah saudara ketahui? Apakah saudara mengetahui kaitannya dengan masalah itu?
3. Laksanakan rencana itu. Periksa langkahnya. Apakah saudara tahu bahwa setiap langkahnya benar? Apakah saudara dapat membuktikan bahwa hal itu benar?
4. Periksa kembali .Selidikilah penjelasan yang saudara lakukan. Apakah saudara dapat mengecek hasilnya? Apakah saudara dapat mengecek alasan dan jalan pikirannya? Apakah saudara dapat memperoleh jawaban dengan cara

yang lain? Apakah saudara dapat menggunakan hasilnya atau metodenya untuk masalah lain?

Telah dikemukakan di atas arti masalah. Adapun pemecahan masalah, secara sederhana, merupakan proses penerimaan masalah sebagai tantangan untuk menyelesaikan soal atau masalah tersebut.

Kemampuan memecahkan masalah merupakan prasyarat yang paling penting untuk mempelajari matematika, meskipun terdapat beberapa prasyarat lain. Bagi siswa, pemecahan masalah haruslah dipelajari. Di dalam menyelesaikan masalah siswa diharapkan memahami proses menyelesaikan masalah tersebut dan menjadi terampil di dalam memilih dan mengidentifikasikan kondisi dan konsep yang relevan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian dan mengorganisasikan ketrampilan yang telah dimiliki sebelumnya.

Kemampuan yang sangat penting dalam memecahkan masalah adalah kemampuan penalaran (reasoning) yang mencakup : (a) penalaran umum, (b) kemampuan berdeduksi, dan (c) kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan.

Kemampuan penalaran umum berhubungan dengan kemampuan untuk menemukan penyelesaian atau pemecahan masalah. Kemampuan berdeduksi yaitu kemampuan yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan, seperti pada silogisme, dan juga berhubungan dengan kemampuan menilai implikasi dari suatu argumentasi. Kemampuan untuk melihat hubungan -hubungan tidak hanya hubungan antara benda-benda

tetapi juga hubungan antara idea-idea, dan kemudian mempergunakan hubungan itu untuk memperoleh benda-benda atau idea-idea lain. Kemampuan melihat hubungan itu antara lain adalah analogi verbal dan analogi disain (Nuunnaly,1970. hal.242-244)

D. Prestasi Siswa Pria dan Siswa Wanita dalam Matematika

Dalam hubungannya dengan kemampuan menyelesaikan masalah matematika ,Swafford (1980) menyimpulkan dari penelitiannya bahwa tidak ada perbedaan antara siswa pria dan siswa wanita dalam kemampuan menyelesaikan masalah atau soal-soal dalam bagian permulaan aljabar. Dalam perhitungan -perhitungan wanita lebih sedikit unggul daripada pria tetapi siswa pria lebih pandai dalam menyelesaikan soal-soal penerapan aplikasi. Dibandingkan dengan siswa pria, siswa wanita kurang senang menyelesaikan soal-soal yang berbentuk uraian (Swafford,1980,h.340).

Amstrong (1981) dalam laporan surveinya terhadap siswa-siswa yang berumur 13 tahun mengemukakan bahwa prestasi siswa-siswa pria dan siswa-siswa wanita dalam belajar matematika dapat dikatakan sama. Siswa pada umur itu lebih unggul wanita dalam hal berhitung dan visualisasi ruang dibandingkan dengan siswa pria, sedangkan kemampuan menyelesaikan soal atau masalah hampir sama. Tetapi pada tingkat akhir keadaan berubah, siswa pria mencapai hasil yang lebih tinggi daripada siswa wanita dalam hal menyelesaikan soal atau masalah matematika, siswa wanita kehilangan dalam menghitung dan

visualisasi ruang (Amstrong,1981,h.369).

Leder (1982) melaporkan hasil penelitiannya yang mengambil sampel 258 siswa pria dan 233 siswa wanita pada kelas VII, X, dan XI. Dari penelitian itu disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan dalam hal nilai rata-rata pada TRIM (The Test of Reasoning in Mathematics) antara siswa pria dan wanita. Di samping itu ditemukan juga bahwa pada kelas-kelas X dan XI secara proporsional siswa pria lebih banyak yang bermaksud melanjutkan belajar matematika daripada siswa wanita. Dalam penelitian itu juga disimpulkan bahwa siswa-siswa pria mempunyai perasaan bahwa mereka akan lebih sukses dalam belajar matematika selanjutnya. Siswa-siswa wanita mempunyai perasaan kurang sukses dalam belajar matematika (Leder, 1982, h. 124-135).

E. Model Matematika

Di jaman modern ini terjadi perkembangan yang menyolok dalam penerapan analisis matematika. Bila dulu yang dimaksudkan dengan matematika terapan biasanya terbatas pada penerapan matematika dalam bidang fisika dan tehnik, tetapi sekarang matematika sudah banyak diterapkan dalam bidang-bidang ekonomi, biologi, farmasi, geografi, perencanaan, bahkan sosiologi dan psikologi. Matematika menjadi alat penting dalam metode kuantitatif mereka dan juga dapat menjadi dasar dalam perkembangan teorinya. Untuk dapat menerapkan atau menggunakan matematika secara baik, maka penyusunan model matematika menjadi kunci

utamanya.

Model adalah gambaran (perwakilan) suatu obyek yang disusun dengan tujuan tertentu. Obyek di sini dapat berupa kejadian, proses, sistem, dan sebagainya .

Contoh : Benda jatuh.

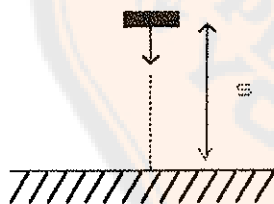
Dalam hal ini tujuan penyusunan model adalah untuk mengetahui hubungan antara ketinggian (H), jari-jari bumi (R), dan laju benda yang jatuh (V).

Galileo telah menemukan bahwa bila sebuah benda yang diam pada ketinggian s di atas tanah di jatuhkan, maka lewat percobaannya ternyata didapat bahwa s dan t (= waktu yang diperlukan untuk sampai di tanah) terkait oleh hubungan :

$s = \frac{1}{2} g t^2$, dengan g = tetapan gravitasi.

Pendiferensialan ke t menghasilkan

$$v = \frac{ds}{dt} = gt \quad , \text{sehingga} \quad v^2 = 2gs \quad .$$



Bila ketinggian di atas tanah diganti dengan H maka diperoleh

$$v^2 = 2gH \quad (1)$$

Dari segi lain benda di dekat bumi akan mengalami gaya tarik yang besarnya berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya ke pusat bumi. Karena $F = m \cdot a$ (F = gaya, m = massa, a = percepatan) maka a juga berbanding terbalik

dengan kuadrat jarak ke bumi. Jadi

$$a = \frac{d^2 r}{dt^2} = -\frac{k}{r^2} \quad (2)$$

dengan r = jarak benda ke pusat bumi .

Di permukaan bumi, $r = R$ (jari-jari bumi) dan $a = -g$,
maka $k = gR^2$.

$$\text{Dari (2)} \quad 2 \frac{dr}{dt} \cdot \frac{d^2 r}{dt^2} = -2 \frac{k}{r^2} \cdot \frac{dr}{dt}$$

dengan mengintegrasikan diperoleh

$$\left(\frac{dr}{dt} \right)^2 = v^2 = 2 \left(\frac{k}{r} + p \right)$$

p = tetapan.

Pada titik awal, $v = 0$, $r = R + H$,

jadi $0 = 2 \left(\frac{k}{R + H} + p \right)$ atau $p = -\frac{k}{R + H}$

di peroleh hubungan : $v^2 = 2 \left(\frac{k}{r} - \frac{k}{R + H} \right)$.

Pada saat tiba di tanah : $v^2 = 2 \left(\frac{k}{R} - \frac{k}{R + H} \right)$

$$v^2 = 2gH \left(\frac{R}{R + H} \right) \quad (3)$$

Jika H relatif kecil terhadap R , maka $\frac{R}{R + H}$ akan mendekati nilai 1 sehingga rumus (3) akan sama dengan rumus (1).

Tujuan orang menyusun model terutama ialah :

1. Guna mengenali perilaku obyek dengan cara mencari keterkaitan antara unsur-unsurnya.
2. Guna mengadakan pendugaan (prediksi) untuk memperbaiki keadaan obyek.
3. Guna mengadakan optimisasi dalam obyek.

Jadi fungsi suatu model adalah menggambarkan atau menirukan semirip mungkin perilaku/keadaan obyek yang diamati, sesuai dengan tujuan penyusunan model.

Dari uraian di atas, sekilas sudah dapat diduga apa saja manfaat suatu model. Yang jelas lewat model orang dapat memperoleh gambaran yang jelas mengenai obyek, dapat "bermain-main" atau mengadakan percobaan terhadap model tanpa mengganggu obyek dan dapat membuat gambaran masa depan. Manfaat ini terasa sekali bila eksperimen atau percobaan terhadap obyek yang sesungguhnya mengandung resiko yang besar sekali atau sama sekali tidak dapat dikerjakan, misalnya penentuan kebijaksanaan penentuan harga bahan pangan pokok yang dilakukan secara coba-coba dapat mengguncangkan masyarakat, atau seorang dokter yang ingin mengadakan percobaan pengaruh racun terhadap darah manusia tidak mungkin melakukannya terhadap manusia yang masih hidup.

Seperti disinggung di muka model matematika adalah satu diantara model yang dapat disusun untuk suatu obyek tertentu. Biasanya orang membagi jenis model sebagai berikut : (B.Susanto, 1989. hal. 4-5)

1. Model Ikonik

Model ini biasanya cukup mirip dengan obyek dari segi fisis, misalnya segi bentuk, pola, dan fungsi. Biasanya model ikonik menekankan keadaan statistik obyek atau keadaan dinamik sesaat.

Contoh-contoh :

Model mini rancangan sebuah pesawat terbang

mempunyai ukuran yang sebanding dengan yang sesungguhnya, karena diperlukan untuk menguji sifat-sifat aerodinamiknya dalam terowongan angin.

Sebagai alat latihan para calon pilot, dibuat model berbentuk cockpit pesawat. Tujuan penyusunan model ini adalah untuk memperlihatkan fungsi dan kerja masing-masing instrumen bag calon pilot, maka diperlukan cockpit dalam ukuran dan sebenarnya yang sungguh-sungguh fungsional, meskipun tidak disertai dengan bagian badan pesawat yang lain.

Gambar, denah, market dan pola statistik juga dapat dianggap sebagai model ikonik.

2. Model Analog

Model yang biasanya menggunakan sistem lain yang bersifat sama dengan obyek. Model analog dapat lebih menampilkan sifat dinamik obyeknya.

Contoh-contoh :

Ternyata ada analogi antara perilaku aliran listrik dengan aliran air, maka untuk menjelaskan sifat-sifat aliran listrik dapat digunakan atau dipinjamkan sifat-sifat aliran air yang dapat ditunjukkan secara nyata.

Grafik pada kerangka koordinat dua dimensi dapat digunakan untuk memperlihatkan hubungan antara dua gejala yang kait-mengkait.

Suatu peta daerah memperlihatkan benda-benda di permukaan bumi, misalnya garis utuh untuk menandail jalan raya, garis tebal putus-putus untuk

batas daerah, warna yang berbeda untuk membedakan sifat geologis tanah, dan sebagainya. Di sini garis dan warna dipinjam untuk mengungkapkan beberapa unsur obyek. Untuk tujuan yang lain akan disusun peta yang berbeda pula, misalnya untuk sopir truk yang hanya memerlukan gambar kota-kota dan jaringan jalan raya tetapi dilengkapi dengan informasi mengenai jarak dan sebagainya.

3. Model Simbolik

Model yang menggunakan lambang-lambang (simbol-simbol) matematika atau logika untuk menyajikan perilaku obyek, maka inilah yang akan disebut model matematika. Model ini dapat dianggap sebagai usaha abstrak terhadap obyek lewat cara analisis atau numeris dalam bentuk persamaan-persamaan matematika. Bila penyelesaian ditemukan maka hasil ini dapat digunakan sebagai alat prediksi atau kontrol terhadap obyek.

Untuk kerja yang banyak atau format yang besar, matematika akan dibantu oleh komputer. Model matematika yang dituliskan dalam bahasa komputer supaya siap dimasukkan ke dalam komputer, disebut model komputer.

Sebetulnya model matematika itu sendiri masih dapat digolong-golongkan lagi, misalnya atas model deterministik dan model probabilistik. Deterministik bila gejala-gejala dapat diukur dengan derajat kepastian yang cukup tinggi, sedangkan probabilistik bila gejala lebih bersifat stokastik atau probabilistik. Demikian pula ada penggolongan atas

diskrit dan kontinue sesuai dengan sifat perubah yang digunakan . Dari terjadinya, model matematika dapat timbul dari pengamatan empiris, juga mungkin dari penjabaran hukum-hukum yang sudah ada.

Bila dibandingkan maka jelas bahwa model matematika adalah yang paling abstrak daripada model-model lain, tetapi bila berhasil mamfaatnyapun jauh lebih besar.

Menurut B.Susanto langkah-langkah yang biasa ditempuh dalam penyusunan model matematika adalah sebagai berikut :

1. Temu-tunjuk ("identify") masalah sesungguhnya dan diadakan penyederhanaan. Dalam hal ini dicari semua perubah (kuantitatif) yang ada kaitannya dengan masalah dan dicoba menemukan relasi antar mereka.
2. Rumuskan masalah dalam bahasa matematika (menyusun model). Pada langkah ini semua perubah dan relasi-relasinya dinyatakan dengan lambang matematika dan dicoba mengenali pola masalah matematika mana yang sesuai dengan masalah terasebut.
3. Selesaikan masalah dalam model dengan alat matematika yang sesuai. Bila pola masalah dan alatnya sudah ada dalam khasanah matematika, kerja kemudian adalah menyelesaikan secara langsung. Tetapi kadang-kadang polanya adalah baru sehingga perlu menciptakan yang baru pula, atau paling sedikit perlu menyesuaikan.
4. Tafsirkan kembali

Sesudah penyelesaian secara matematika diperoleh, hasilnya harus ditafsirkan kembali.

5. Kaji penyelesaiannya

Hasil penafsiran kembali perlu dikaji apakah cukup sah dalam sistemnya semula. Hal ini dapat dikerjakan antara lain dengan cara mengadakan percobaan-percobaan atau simulasi. Bila ternyata hasil ini jauh menyimpang maka mungkin harus dikembalikan ke langkah 1 atau 2.

6. Pelaksanaan

Hasil yang dianggap cukup sah, dapat dilaksanakan atau digunakan untuk mencapai tujuan semula.

Model yang Baik.

Dalam penyusunan model tidak ada istilah modelnya benar atau salah, yang ada adalah model itu baik atau jelek, dalam arti sebagai berikut. Suatu model dikatakan baik bila ia mampu memberikan gambaran obyeknya dengan jelas sehingga tujuan penyusunan model tercapai. Model jelek jika tujuan penyusunan model tidak dapat sepenuhnya tercapai, karena model atau hasilnya terlalu jauh dari keadaan obyek yang sesungguhnya.

F. Strategi untuk Menyelesaikan Soal Cerita Matematika

Soal cerita matematika adalah soal-soal matematika yang diuraikan dengan kata-kata (mathematical word problems) atau soal-soal dalam kehidupan sehari-hari yang memerlukan penggunaan matematika. Untuk menyelesaikan soal itu kita tidak segera tahu penyelesaiannya, maka soal itu harus kita analisis dengan hati-hati, dan kita bentuk model matematika (Depdikbud, 1977, h. 54). Model matematika di sini berarti gambaran (perwakilan) suatu

obyek yang menggunakan lambang-lambang atau simbol-simbol matematika , yang berupa suatu sistem dari persamaan-persamaan atau pertidaksamaan -pertidaksamaan.

Banyak siswa yang mendapat kesulitan dan merasa menderita menghadapi pemecahan masalah atau soal cerita. Kesulitan dan penderitaan itu telah diperingan oleh seorang guru dengan cara menyumbangkan dan memberikan serangkaian strategi selama pelajaran berlangsung. Untuk soal yang sederhana , salah satu strateginya adalah memulainya dengan memilih bentuk-bentuk dan kalimat-kalimat kunci, menentukan variabel-variabel dan kalimat-kalimat aljabar yang akan mengungkapkannya, dan akhirnya merumuskan hubungan kesamaan yang akan menimbulkan persamaan (yang disebut persamaan kunci). Penyelesaian persamaan kunci ini akan menghasilkan penyelesaian soalnya (Sujono,1988,h.229). Contoh soal cerita yang penyelesaiannya menggunakan tersebut adalah sebagai berikut :

Soal : Sebagian dari uang sebanyak Rp 10.000,- diusahakan dengan laba 12% pertahun dan sisanya dengan laba 8% pertahun. Jumlah hasil pemasukan kedua usaha itu Rp 920,- tiap tahun. Tentukan banyaknya masing-masing bagian modal yang diusahakan.

Penyelesaian : (dengan memilih dan menterjemahkan kalimat -kalimat kunci)

Misalkan x = banyaknya uang yang diusahakan dengan laba 12% pertahun. (ini berasal dari kalimat : sebagian dari uang sebanyak Rp

10.000,- diusahakan dengan laba 12%).

$10.000 - x$ = banyaknya uang yang diusahakan dengan laba 8% pertahun. (ini berasal dari kalimat: sisanya diusahakan dengan laba 8% pertahun).

$0,12x$ = banyaknya masukan tahunan dari laba 12%

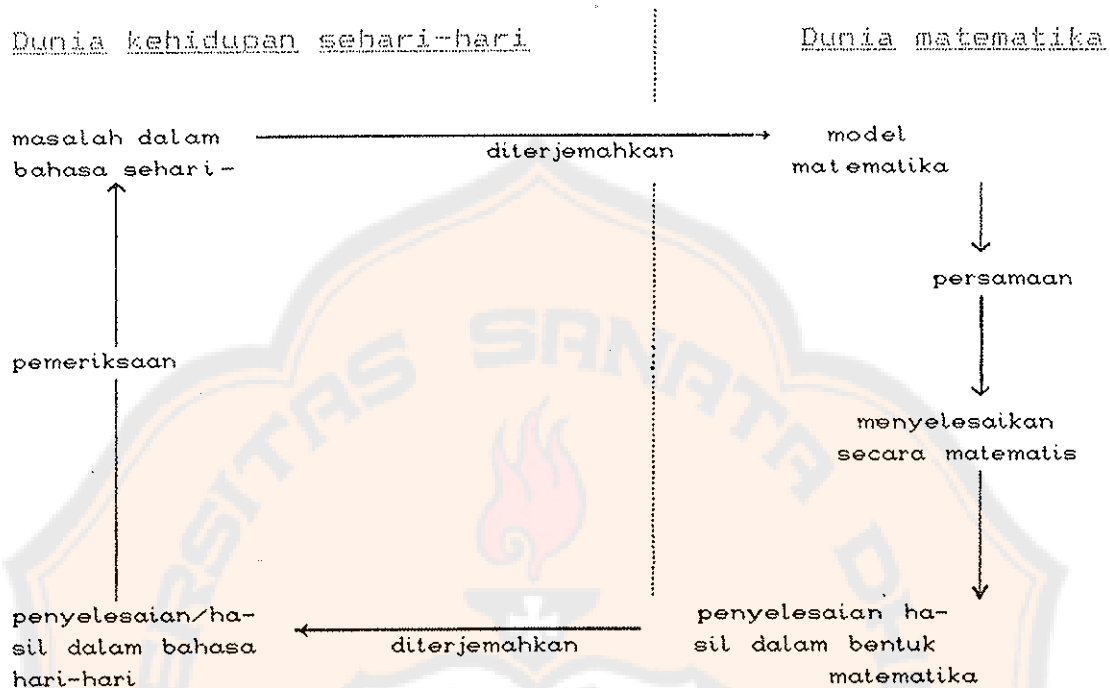
$0,08(10.000 - x)$ = banyaknya masukan tahunan dari laba 8% (ini berasal dari rumus : Modal $\times$ Suku bunga = bunga). Kalimat yang mengarah kepada persamaan kunci adalah Jumlah pemasukan kedua usaha tiap tahun sebesar Rp 920,-. Persamaan kuncinya adalah:

$$0,12x + 0,08(10.000 - x) = 920$$

Dalam rangka membantu siswa memahami soal cerita, maka kegiatan-kegiatan memperkirakan, menduga, demonstrasi atau membuat model seringkali amat bermanfaat. Yang menjadi dasar dari kesemuanya itu adalah rumus yang nantinya akan digunakan untuk merumuskan persamaan kuncinya. Ada baiknya siswa mengetahui berbagai macam soal baku seperti tentang ukuran, usaha, uang, soal campuran yang rumus dasarnya adalah $A \times B = C$. Jadi, untuk soal tentang gerak rumusnya adalah Kecepatan $\times$ Waktu = Jarak. Untuk soal tentang usaha mempunyai rumus : Modal $\times$ Suku bunga = Bunga. Dan masih banyak lagi rumus-rumus dasar lainnya.

P.G.Scopes dalam bukunya "Mathematics in Secondary School, a teaching Approach" mengungkapkan langkah-langkah

penyelesaian soal-soal yang berbentuk cerita dalam matematika sebagai berikut :



Ia mengatakan bahwa kunci pokok dari langkah-langkah tersebut adalah langkah menterjemahkan masalah pokok dalam soal kedalam bentuk matematika atau dalam membuat model matematika. Kunci pokok ini merupakan bagian penting dalam masalah penyelesaian soal cerita matematika. Namun demikian masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam menterjemahkan kalimat sehari-hari ke persamaan aljabar atau kesukaran dalam membuat model matematika yang tepat (Scopes,1973,h.16).

Berikut ini akan disajikan langkah-langkah umum yang dapat membantu dalam membuat model matematika.

Langkah-langkah yang dimaksud sebagai berikut:

- Membaca persoalan dengan cermat.
- Menentukan apa yang diketahui dan apa yang dicari.

- c. Memilih sebuah variabel yang dapat digunakan, seperti: "misal $x = \dots$ ", dan menyatakan kalimat-kalimat kunci dengan variabel-variabel itu.
- d. Menentukan hubungan antara variabel-variabel itu atau menuliskan persamaannya (Johnson, 1976, hal. 1-2).

Dari uraian diatas tampak bahwa permasalahan membuat model matematika atau langkah menterjemahkan pokok persoalan kedalam simbol matematika mempunyai sumbangan yang positif pada masalah penyelesaian soal cerita matematika.

G. Hasil Beberapa Penelitian

Hasil beberapa penelitian yang berkaitan dengan pencapaian siswa dalam membuat model matematika dan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian Caldwell terhadap siswa-siswa kelas IV, V, dan VI ditunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara jumlah soal yang terselesaikan dengan tes kemampuan komputasi ($p < 0,01$). Yang berhasil menyelesaikan soal cerita kira-kira sama dengan yang berhasil menyelesaikan soal komputasi. Meningkatnya skor keberhasilan menyelesaikan soal cerita bersamaan dengan meningkatnya ketrampilan komputasi dan bersamaan juga dengan tingkat kelas, kelas IV mampu menyelesaikan 28,4%, kelas V 40%, dan kelas VI 50,6% (Caldwell dan Goldin, 1979, h. 323-336).
2. Penelitian Ballew dan Cuningham terhadap siswa sekolah

- dasar kelas VI menunjukkan bahwa kesulitan utama dalam menyelesaikan soal cerita adalah ketrampilan komputasi 26%, membaca 29% interpretasi problem 19%, dan integrasi 26% (Ballew & Cuningham, 1982, h.202-210).
3. Data yang dihasilkan dari 6 soal tertulis yang dilakukan oleh Clement menunjukkan bahwa sebagian besar kesalahan yang diperbuat siswa adalah karena kesulitan dalam menterjemahkan kata-kata ke dalam persamaan aljabar sederhana, dan bukannya kesulitan ketrampilan / memanipulasi persamaan atau perbandingan aljabar yang sederhana (Clement, 1982, h.16-30).
 4. Penelitian Moyer dan kawan-kawan terhadap 219 siswa yang terdiri atas siswa-siswa kelas III sampai kelas VII menunjukkan bahwa skor rata-rata yang diperoleh dalam menyelesaikan soal verbal oleh siswa-siswa kelas III sampai kelas VII berturut-turut 4,12 ; 6,8 ; 8,57 ; 9,86 ; dan 11,8 dari skor maksimum yang mungkin dicapai 24 (Moyer, et.al., 1984, h. 64-68).
 5. Hasil penelitian dari Sardjana menunjukkan bahwa dari 525 siswa yang terpilih sebagai sampel, yang berhasil menyelesaikan 58% ke atas tes prestasi matematika, tes prestasi bahasa, dan tes prestasi komputasi berturut-turut adalah 74%, 94%, dan 94% (Sardjana, 1986, h.76-77).
 6. Jailani, Hartono, dan Dylmoon Hidayat telah melakukan penelitian dengan sampel sejumlah 247 siswa SMP di Yogya, yang menunjukkan bahwa kemampuan membuat model matematika dan kemampuan melakukan komputasi

berturut-turut mempunyai sumbangan yang efektif sebesar 19,9% dan 7,8% terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika (Jailani, Hartono, dan D. Hidayat, 1988, h. 11-18).

7. Dalam hubungannya dengan kemampuan menyelesaikan masalah matematika, Swafford menyimpulkan dari penelitiannya bahwa tidak ada perbedaan antara siswa pria dan juga wanita dalam kemampuan menyelesaikan masalah atau soal-soal dalam permulaan aljabar (Swafford, 1980, h. 340).

H. Hipotesis

Dalam landasan teori atau kajian pustaka telah dilakukan analisis rasional dengan pendekatan logis terhadap masalah-masalah yang diajukan dalam penelitian ini. Dari analisis itu secara deduktif dihasilkan hipotesis untuk masalah-masalah nomor I.3, II.3, dan III sebagai berikut :

- I.3 Terdapat perbedaan pencapaian dalam membuat model matematika antara siswa pria dengan siswa wanita, di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.
- II.3 Terdapat perbedaan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika antara siswa pria dengan siswa wanita, di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.
- III. Terdapat hubungan yang positif antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian

dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

Untuk masalah-masalah penelitian nomor I.1, I.2, I.4, dan nomor II.1, II.2, II.4 (lihat bab I) penulis tidak menyusun hipotesis, karena masalah-masalah itu merupakan masalah-masalah deskriptif (yaitu permintaan informasi mengenai hal-hal tertentu), bukan masalah yang menuntut pengujian .



BAB III

METODE PENELITIAN

Metode berarti cara kerja ,yang didalam penelitian berarti cara kerja untuk dapat memahami obyek yang diteliti. Sedangkan penelitian didefinisikan sebagai "aplikasi pendekatan ilmiah dalam mempelajari suatu masalah" (Ary dkk,1985 : 21). Di dalam definisi ini terkandung arti bahwa penelitian adalah suatu cara mendapatkan informasi yang dapat dipertanggungjawabkan dan berguna. Penulis lain, Kerlinger (1973 :11)memberi definisi penelitian ilmiah sebagai "investigasi yang sistematis, empiris, terkontrol dan kritis terhadap proposisi-proposisi hipotesisi mengenai hubungan -hubungan yang diduga ada diantara gejala ilmiah". Gejala atau fenomena alamiah berlaku pada manusia,masyarakat,alam dan alat. Penelitian itu sistematis dan terkontrol, yang berarti investigasi ilmiah yang sangat teratur, dan peneliti harus bersikap kritis terhadap penelitian tersebut, dimana observasi amat terikat pada disiplin. Penelitian ilmiah bersifat empiris, yang bermakna bahwa setiap kepercayaan subyektif harus diuji oleh kenyataan obyektif.

Berkaitan dengan persoalan atau permasalahan penulis, yakni bagaimana pencapaian dalam membuat model matematika, bagaimana pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, dan apakah terdapat hubungan yang positif antara pencapaian dalam membuat model matematika

dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma Yogyakarta tahun ajaran 1991/1992, metode penelitian pada bagian ini dimaksudkan sebagai strategi atau cara kerja yang dianut oleh penulis dalam pengumpulan dan analisis data yang diperlukan ,guna menjawab permasalahan yang telah dirumuskan di atas.

Uraian tentang metode penelitian ini meliputi uraian mengenai jenis penelitian , populasi dan sampel penelitian, metode dan alat pengumpulan data, analisis data, serta prosedur penelitian secara keseluruhan. Masing-masing akan disajikan dalam bab ini.

A. Jenis Penelitian

Penggolongan jenis-jenis penelitian sangat tergantung kepada dari segi mana penggolongan itu ditinjau. Keseragaman dasar tinjauan penggolongan belumlah tercapai. Namun secara umum dapat dicatat jenis-jenis penggolongan sebagai berikut (Sutrisno Hadi, 1982, h.3-4):

1. Penggolongan menurut bidangnya : penelitian pendidikan, penelitian historis, penelitian bahasa, penelitian ilmu tehnik, penelitian biologi, penelitian ekonomi, dan sebagainya.
2. Penggolongan menurut tempatnya : penelitian laboratorium, penelitian perpustakaan, dan penelitian kancah.
3. Penggolongan menurut pemakaiannya : penelitian murni dan penelitian terpakai.

4. Penggolongan menurut tujuan umumnya : penelitian eksploratif, penelitian perkembangan, dan penelitian pengujian hipotesis.
5. Penggolongan menurut tarafnya : penelitian deskriptif dan penelitian inferensial.
6. Penggolongan menurut approachnya : penelitian longitudinal dan penelitian cross-sectional.

Suharsimi Arikunto dalam bukunya yang berjudul "Dasar-dasar Metodologi Penelitian", mengklasifikasikan penelitian menjadi tiga jenis, yang dikaitkan dengan bagaimana data yang diteliti akan ditindaklanjuti atau bagaimana peneliti akan mengolahnya. Adapun jenis-jenis penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan peneliti untuk mendeskripsikan, menceritakan, memaparkan atau memerikan gejala atau kejadian. Termasuk penelitian jenis ini adalah survey, penelitian eksplorasi dan analisis isi.
2. Penelitian korelasional, yaitu penelitian yang dilakukan peneliti untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara dua gejala atau lebih . Salah satu ciri penting dari penelitian ini adalah menemukan adanya hubungan , asosiasi atau korelasi antara fenomena yang satu dengan fenomena yang lain. Korelasi sendiri dapat dibedakan menjadi dua, yaitu (a) korelasi biasa, dan (b) korelasi sebab akibat atau hubungan kausal. Didalam hubungan kausal ini kejadian yang dihubungkan mempunyai kedudukan yang berbeda. Kejadian yang satu berkedudukan

sebagai kondisi, sedangkan yang lainnya sebagai gejala akibat. Kejadian atau variabel kondisi juga disebut variabel bebas dan variabel akibat disebut variabel tergantung.

3. Penelitian komparasi, yaitu penelitian yang bermaksud membandingkan gejala-gejala yang dideskripsikan atau hubungan sebab akibat. Jenis yang ketiga ini juga dikenal dengan pengertian kausal komparatif. Di dalam penelitian kausal komparatif ini peneliti bermaksud untuk membandingkan akibat-akibat dari beberapa kondisi yang dirancang oleh peneliti.

Rumusan masalah pertama dalam penelitian ini yang dilakukan oleh penulis berbunyi "bagaimana pencapaian membuat model matematika pada siswa kelas II SMP Sanata Dharma?". Hal ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana siswa kelas II SMP Sanata Dharma mampu menerjemahkan kalimat verbal atau kalimat dalam bahasa sehari-hari ke dalam kalimat matematika yang berupa simbol-simbol matematika. Dan apakah mereka mampu menyatakan hubungan antara simbol-simbol tersebut dalam bentuk persamaan atau pertidaksamaan linear. Sedangkan rumusan masalah yang kedua berbunyi "bagaimana pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika oleh siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma?". Dalam rumusan ini penulis ingin melihat sejauh mana siswa-siswi kelas II SMP Sanata Dharma mampu menyelesaikan soal cerita matematika yang berkaitan dengan soal-soal aljabar baku, dengan penggunaan kons. perkalian, penjumlahan, pengurangan, pembagian



perbandingan, prosentase, dan luas.

Dari kedua rumusan masalah di atas tampak bahwa salah satu tujuan dari penelitian ini mendeskripsikan gejala-gejala pada siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma, di dalam membuat model matematika dan menyelesaikan soal cerita matematika. Jadi, jika dikaitkan dengan pengklasifikasian jenis penelitian menurut Suharsimi Arikunto, maka penelitian ini termasuk penelitian deskriptif.

Penulis di dalam penelitian ini merumuskan masalah menjadi tiga bagian, yakni dua rumusan diantaranya telah diungkapkan di atas, sedangkan rumusan masalah yang ketiga berbunyi "Apakah terdapat hubungan yang positif antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, di kalangan para siswa Kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992". Dalam rumusan ini terdapat dua gejala atau variabel, yaitu pencapaian dalam membuat model matematika yang berkedudukan sebagai variabel kondisi atau variabel bebas, dan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika yang berkedudukan sebagai variabel akibat atau variabel tergantung. Jadi, penelitian yang dilakukan penulis ini untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara kedua gejala tersebut. Sehingga jika dikaitkan dengan pengklasifikasian jenis-jenis penelitian secara umum, maka penelitian ini termasuk di dalam penelitian korelasional, yakni korelasi sebab akibat atau hubungan kausal.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah sekelompok obyek atau individu atau peristiwa yang menjadi perhatian peneliti, yang akan dikenai generalisasi penelitian (Gay, 1976, h.67). Populasi berupa suatu ukuran yang akan menempati suatu wilayah tertentu. Populasi adalah sesuatu yang benar-benar nyata, bukan sesuatu yang ada dalam angan-angan peneliti saja. Sedangkan sampel adalah satu bagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili populasi.

Populasi penelitian yang dilakukan penulis adalah himpunan semua siswa kelas II semester 4 tahun ajaran 1991/1992 di SMP Sanata Dharma Yogyakarta, yang terdiri dari tiga kelas paralel, yakni kelas IIA, IIB, dan IIC. Dengan masing-masing kelas berturut-turut berjumlah 43 siswa, 43 siswa, dan 44 siswa. Jadi, besarnya populasi secara keseluruhan dalam penelitian ini berjumlah 130 siswa. Peneliti tidak akan meneliti seluruh populasi tersebut, melainkan hanya mengambil 44 siswa dari kelas IIC sebagai sampel penelitian.

Penulis melakukan tindakan pengambilan sampel karena mempunyai beberapa pertimbangan, satu diantaranya berguna untuk melakukan estimasi dan pengujian hipotesis. Selain hal tersebut pengambilan sampel penelitian mempunyai beberapa keuntungan sebagai berikut :

1. Mempertinggi ketelitian

Ketelitian adalah modal utama dan sangat penting dalam pelaksanaan penelitian . Faktor yang mempengaruhi

ketelitian seorang peneliti bermacam-macam, salah satu diantaranya adalah kelelahan. Kiranya dapat dimengerti bahwa jika pengamatan yang dilakukan pada jumlah obyek yang lebih sedikit akan lebih teliti dibandingkan dengan pengamatan pada obyek yang lebih besar.

2. Mempercepat penelitian

Kegiatan penelitian ,khususnya yang berkaitan dengan pengumpulan data dan pengolahan data, perlu dilakukan dengan cermat dan tuntas. Untuk mengumpulkan data dari sejumlah besar sumber data akan memerlukan waktu yang cukup lama, dengan demikian pengumpulan data yang relatif lebih sedikit jumlahnya akan lebih singkat dilaksanakan. Begitu pula halnya dalam mengolah dan menganalisis data akan dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat apabila jumlah data yang diolah jumlahnya kecil.

3. Menghemat biaya dan tenaga

Seperti telah diuraikan di atas, penelitian sampel akan lebih cepat diselesaikan jika dibandingkan dengan penelitian yang sama tetapi dilaksanakan pada seluruh populasi. Hal ini akan menghemat biaya yang dikeluarkan, karena jumlah tenaga yang diperlukan untuk mengumpulkan data dari sampel yang sedikit. Dengan membatasi jumlah obyek penelitian ,berarti akan mengurangi jumlah alat pengumpul data yang diperlukan, seperti jumlah lembar tes. Dengan demikian jumlah biaya yang dikeluarkan untuk itu akan dapat dihemat.

Melalui pengamatan, penulis menemukan beberapa ciri

dari populasi, yakni tingkat kecerdasan, umur, dan keaktifan siswa yang hampir sama pada masing-masing kelas. Siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma yang menjadi populasi penelitian ini terdiri dari tiga kelas, yaitu kelas IIA, kelas IIB, dan kelas IIC. Jumlah obyek atau siswa pada masing-masing kelas tidak jauh berbeda, serta perbandingan jumlah siswa pria dan wanita pada ketiga kelas tersebut tidak juga berbeda jauh. Pada setiap kelas tersebar secara merata atau tersebar dengan perbandingan yang sama antara jumlah siswa yang kecerdasannya relatif tinggi, jumlah siswa tingkat sedang, dan jumlah siswa yang berada pada tingkat rendah. Ditinjau dari proses belajar mengajar siswa di kelas, materi yang diberikan dan metode pengajaran yang dipakai oleh guru pada prinsipnya sama untuk masing-masing kelas.

Dari hasil pengamatan tampak bahwa sifat-sifat siswa pada kelas yang satu dan yang lain tampak relatif sama, sehingga untuk mendapatkan sampel yang representatif cukup mengambil satu kelompok atau satu kelas saja. Teknik sampling atau metode memilih sampel yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah teknik sampling kelompok (kluster). Sampling kelompok adalah sampling dimana yang dipilih bukan individu-individu tetapi kelompok-kelompok dipilih sebagai sampel, semua anggota kelompok mempunyai kesamaan sifat. Peneliti tidak mungkin membuat daftar nama dari sekian banyak anggota populasi, sehingga satu-satunya cara ialah memilih sampel dalam kelompok-kelompok. Sampling ini menghasilkan sampel kelompok (cluster). Yang

dimaksud dengan cluster ialah satu kelompok yang sempurna, yang memiliki sifat-sifat yang sama. Dengan sampling ini banyak waktu dan biaya bisa dikurangi penggunaannya dan mudah dilaksanakan dibanding sampling lain. Dengan pertimbangan ini, maka penulis lebih mudah mengambil sampel siswa satu kelas daripada beberapa siswa dari banyak kelas. Adapun prosedur sampling kelompok yang dipergunakan oleh penulis terdiri dari beberapa langkah berikut :

1. Mendefinisikan populasi.

Populasi penelitian ini adalah himpunan semua siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

2. Menentukan besarnya sampel.

Besarnya sampel penelitian ini adalah satu kelompok (cluster).

3. Identifikasi dan definisi satu kelompok.

Satu kelompok adalah himpunan semua siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 dalam satu kelas (diantara kelas-kelas IIA, IIB, atau IIC).

4. Menyusun kelompok-kelompok (kelas IIA, kelas IIB, kelas IIC) dalam suatu daftar.

5. Memilih secara acak anggota kelompok (kelas IIA, kelas IIB, kelas IIC) itu.

Melalui proses ini, ternyata didapatkan kelas IIC sebagai sampel penelitian.

Jadi, sampel penelitian ini adalah himpunan semua siswa kelas IIC SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 yang terdiri atas 44 siswa, 20 siswa pria dan 24 siswa wanita.

C. Metode dan Alat Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan dua macam instrumen untuk pengumpulan data, yaitu tes pencapaian membuat model matematika dan tes pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika.

Untuk mengukur pencapaian dalam membuat model matematika dipergunakan tes pencapaian membuat model matematika buatan sendiri. Tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian ini berbentuk tes obyektif, dengan tipe soal pilihan ganda. Materi yang dipergunakan untuk membuat tes pencapaian membuat model matematika tersebut bersumber dari buku paket matematika SMP jilid 1 sampai dengan jilid 4, yang materi pokoknya adalah penggunaan konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, proporsi, irisan dua himpunan, dan luas. Banyak butir soal dalam tes ini adalah 30 butir. Masing-masing butir soal berlainan tipe pengerjaannya, terdapat soal yang hanya memerlukan satu langkah pengerjaan, ada yang memakai dua langkah pengerjaan, dan adapula soal yang membutuhkan tiga langkah pengerjaan. Untuk memperjelas macam-macam soal dalam tes ini akan diberikan contoh untuk masing-masing tipe soal di atas. Soal yang hanya memerlukan satu langkah pengerjaan, misalnya sebagai berikut :

Sebuah permadani berbentuk persegi panjang. Panjangnya x meter dan lebarnya 3 meter. Jika keliling permadani tersebut adalah k meter, maka model matematika yang

berlaku adalah :

- a. $k = 2(3x)$ b. $k = 3 + x$ e. semua salah
c. $k = 2(3 + x)$ d. $k = 4(3 + x)$

Contoh soal yang menggunakan dua langkah pengerjaan adalah:
Toni berlibur ke Bali selama 7 hari. Ia tinggal di sebuah hotel dengan tarif Rp 5.000,00 perhari, dan ditambah $x\%$ untuk pelayanan. Jika jumlah uang yang harus dibayar adalah y , maka terdapat hubungan :

- a. $y = 7(5.000)$
b. $y = 7(5.000 + \frac{x}{100} 5.000)$
c. $y = 5.000 + \frac{x}{100} 5.000$
d. $y = \frac{x}{100} 5.000$
e. semua salah

Sedangkan contoh soal yang memerlukan tiga langkah pengerjaan adalah sebagai berikut

Pada ujian matematika, nilai Beni 15 lebih besar dari nilai Ali . Bila jumlah nilai mereka adalah 137 dan nilai Ali adalah x , maka model matematika yang sesuai adalah :

- a. $(x - 15) + x = 137$ b. $(15 + x) + x = 137$
c. $15x + x = 137$ d. $(15 - x) + x = 137$
e. semua salah.

Untuk memperoleh validitis, khususnya validitas isi penulis mengkonsultasikan materi tes tersebut kepada guru matematika SMP Sanata Dharma dan kepada dosen pembimbing skripsi. Sehingga tes itu dapat diharapkan valid. Untuk mendapat validitas yang cukup tinggi, selanjutnya penulis melakukan uji coba alat ukur tersebut pada sampel yang terdiri atas 43 siswa, dan dihitung secara statistik

dengan prosedur Kuder-Richardson (K-R 20), dan diperoleh koefisien reliabilitas sebesar $r_{11} = 0,81$. Rumus K-R 20 yang digunakan dalam perhitungan ini adalah :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

dimana :

r_{11} = reliabilitas secara keseluruhan

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ($q = p - 1$)

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

s = standart deviasi dari tes.

Untuk mengukur pencapaian menyelesaikan soal cerita dalam matematika dipergunakan tes pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika, dalam bentuk obyektif tes, dan masing-masing butir soal bertipe pilihan ganda. Alat ukur tersebut dibuat oleh penulis sendiri, yang materi pokoknya sesuai dengan materi tes jenis pertama, yakni bersumber dari buku paket matematika SMP jilid 1 sampai dengan jilid 4, dengan materi utamanya adalah penggunaan konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, proporsi, irisan dua himpunan, dan luas. Banyaknya butir soal dalam tes untuk mengukur pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika ini sebanyak 30 item. Masing-masing item berlainan macamnya, terdapat soal cerita yang hanya memerlukan satu langkah pengerjaan, ada soal yang memerlukan dua langkah pengerjaan, dan adapula soal cerita

yang mempergunakan tiga langkah pengerjaan. Dengan mengkonsultasikan materi tes kepada guru matematika SMP Sanata Dharma dan kepada dosen pembimbing diharapkan memperoleh validitas isi yang memadai. Melalui uji coba alat ukur yang telah dipertimbangkan validitasnya ini kepada sejumlah siswa-siswa kelas IIB SMP Sanata Dharma sebanyak 43 siswa, dan selanjutnya dilanjutkan perhitungan secara statistik melalui korelasi antar item (KR-20), diperoleh koefisien reliabilitas tes keseluruhan sebesar $r_{11} = 0,82$.

Jadi, untuk keperluan tes ini dipergunakan dua set tes, yaitu tes pencapaian membuat model matematika dan tes pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika. Kedua set tersebut dibuat berpasang-pasangan, artinya butir-butir tes yang satu bersesuaian dengan butir-butir tes yang lain, sesuai dengan nomor urut butir.

Sebelum instrumen tersebut dipergunakan untuk mengumpulkan data yang sesungguhnya, telah dilakukan uji coba dua kali terhadap instrumen tersebut. Uji coba pertama menggunakan 6 subyek atau siswa, kemudian uji coba yang kedua menggunakan subyek siswa-siswa kelas IB SMP Sanata Dharma sebanyak 43 siswa, yang terdiri dari 20 siswa pria dan 23 siswa wanita. Dari uji coba tersebut diperoleh nilai rata-rata siswa untuk tes pencapaian membuat model matematika sebesar $\bar{x} = 11,83$ dari skor maksimum 30, dengan standart deviasi $s_x = 4,05$. Sedangkan nilai rata-rata untuk tes pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika adalah $\bar{y} = 10,69$ dari skor maksimum 30,

dengan standart deviasi $s_x = 5,20$.

Setelah uji coba kedua selesai dan telah dianalisis ternyata kedua tes tersebut sudah baik. Kemudian dilakukan pengumpulan data yang sesungguhnya. Prosedur pengumpulan data sesungguhnya tidak jauh berbeda dengan prosedur pengambilan data pada saat uji coba. Adapun langkah-langkah yang ditempuh peneliti adalah sebagai berikut.

Pertama, penulis dengan bantuan guru matematika SMP Sanata Dharma yang bersangkutan dan teman-teman, memberikan tes pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika kepada siswa-siswa kelas IIC SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 sebagai sampel penelitian. Dengan ketentuan, setiap siswa diharapkan mengerjakan tes dengan sungguh-sungguh dan teliti; waktu tes diberikan selama 90 menit; semua siswa tidak boleh meninggalkan kelas sebelum waktunya habis; dan setiap siswa diwajibkan mengerjakan masing-masing item pada kertas buram terdahulu, dengan memberikan nomor item yang sesuai pada kertas buram ; kemudian mencocokkan hasil perhitungan dalam kertasburam tersebut dengan alternatif jawaban yang telah disediakan pada setiap butir soal, dan baru selanjutnya siswa memberikan tanda silang pada pilihan a,b,c,d,atau e yang ada dalam lembar jawab. Penulis sengaja memberikan alternatif e (yang berbunyi " semua salah ") hanya untuk mengurangi faktor kebetulan atau untung-untungan, meskipun sebenarnya tidak ada butir soal yang jawabannya adalah alternatif "e". Setiap siswa yang menjawab benar pada satu

butir soal akan mendapat skor satu, yang menjawab salah skornya 0, sehingga skor total untuk setiap set tes adalah 30.

Kedua, setelah kepada siswa diberikan tes pencapaian menyelesaikan soal cerita, kemudian seminggu berikutnya diberikan tes pencapaian membuat model matematika, dengan ketentuan pengerjaan yang sama dengan ketentuan pada tes pertama. Pelaksanaan kedua tes tersebut diberi selang satu minggu dengan pertimbangan agar faktor mengingat-ingat dapat berkurang. Hal ini dilakukan karena kedua tes tersebut bersesuaian dan hampir sama. Penulis memberikan selang waktu satu minggu, bukan dua atau tiga minggu, karena apabila selang waktu terlalu lama maka situasinya akan lain, yang mengakibatkan tujuan penelitian tentang hubungan antara pencapaian membuat model matematika dengan pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika menjadi kurang terjamin.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tes. Menurut Amin Daen Indrakusuma, tes adalah suatu alat atau prosedur yang sistematis dan obyektif untuk memperoleh data-data atau keterangan-keterangan yang diinginkan tentang seseorang, dengan cara yang dapat dikatakan tepat dan cepat. Mochtar Bukhori berpendapat bahwa yang dimaksud dengan tes adalah suatu percobaan yang diadakan untuk mengetahui ada tidaknya hasil-hasil pelajaran tertentu pada seorang murid atau kelompok murid. Sedangkan menurut kutipan Webster's Collegiate Dictionary, pengertian tes sedikit dipersempit, yakni tes adalah penilaian yang komprehensif terhadap seseorang individu atau keseluruhan usaha evaluasi program. Adapun bentuk soal yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah tes obyektif, yang bertipe pilihan ganda. Pada tes obyektif lebih mudah dalam pemeriksaannya, dapat dilakukan secara obyektif. Tes obyektif mempunyai keunggulan dan kelemahan sebagai berikut :

1. Keunggulan dari tes obyektif

- a. Lebih representatif mewakili isi dan luas bahan, lebih obyektif, dan dapat dihindarkan campur tangan dari unsur-unsur subyektif, baik dari siswa maupun dari segi peneliti yang memeriksa.
- b. Lebih mudah dan cepat cara melakukan koreksi, karena dapat menggunakan kunci tes, sehingga orang lain dapat membantu.
- c. Dalam pemeriksaannya tidak ada unsur subyektif yang mempengaruhi.

2. Kelemahan tes obyektif

- a. Persiapan untuk menyusun soalnya jauh lebih sulit dibandingkan tes essay, hal ini dikarenakan banyaknya butir soal, dan harus teliti untuk menghindari kelemahan-kelemahan yang lain.
- b. Banyak kesempatan untuk main untung-untungan atau faktor kebetulan akan lebih tinggi.
- c. Kerja sama antar siswa pada waktu mengerjakan soal tes akan lebih terbuka.

Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan tes obyektif tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Menggunakan tabel spesifikasi untuk mengatasi kesulitan dalam pembuatan soal.
- b. Untuk menghindari faktor kebetulan atau tebakan yang bersifat spekulatif, penulis memberikan alternatif jawaban "e" yang menyatakan "semua salah", para siswa sebelum menentukan pilihannya, mereka mengerjakan setiap butir soal dalam kertas buram terlebih dahulu, sehingga apabila mereka mengerjakan dalam kertas buram dan hasilnya tidak ada yang cocok dengan alternatif a,b,c,atau d maka mereka akan memilih jawaban e. Meskipun sebenarnya tidak ada kunci jawaban untuk pilihan e.
- c. Untuk mengurangi kerja sama antar siswa, penulis mengadakan penjagaan yang agak ketat, dengan bantuan guru matematika SMP Sanata Dharma yang bersangkutan bersama teman-teman penulis.

A. Metode Analisis Data

Untuk keperluan analisis data, skor yang menyatakan pencapaian membuat model matematika disebut variabel X, dan skor hasil tes pencapaian menyelesaikan soal cerita disebut variabel Y. Untuk mendeskripsikan variabel-variabel itu dihitung skor rata-rata, deviasi standart, skor maksimum, skor minimum, dan median. Skor rata-rata, deviasi standart, dan median dihitung dengan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$Me = b + p \left(\frac{n/2 - F}{f} \right)$$

dengan :

$\bar{x}$: skor rata-rata

x_i : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$: skor yang diperoleh

p : lebar kelas masing-masing subyek

n : ukuran sampel

s : standart deviasi

b : batas bawah kelas median

F : jumlah semua frekuensi sebelum kelas median

f : frekuensi kelas median.

Untuk memperoleh interpretasi variabel-variabel dilukiskan histogram dan poligon frekuensi pada masing-masing variabel.

Analisis bentuk hubungan fungsional antara variabel

X dengan variabel Y, yaitu $Y = f(X)$ dilaksanakan dengan analisis regresi sederhana. Sebelum menentukan besarnya koefisien korelasi r_{xy} penulis melakukan beberapa langkah berikut sebagai prasyarat untuk analisis regresi. Adapun langkah-langkah tersebut adalah :

1. Uji normalitas dengan Liliefors

Prinsip pengujian normalitas ini, mula-mula memilih taraf nyata 1% dan 5%, kemudian menentukan H_0 dan H_1 , dimana :

H_0 : sampel yang berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Statistik hitungan :

$$Z_i = \frac{Y_i - \bar{Y}}{s}, \quad F(Z_i) = P(Z \leq Z_i),$$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, \text{yang } \leq Z_i}{n}$$

$$L_o = \max | F(Z_i) - S(Z_i) |$$

Kriteria : tolak H_0 jika L_o yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar nilai kritis untuk uji Liliefors.

2. Menentukan bentuk regresi linier sederhana Y atas X.

Rumus yang digunakan adalah $Y = a + bX$, dimana untuk menentukan koefisien a dan b dihitung dengan metode kuadrat terkecil, yaitu :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

3. Uji linieritas regresi dan keberartian regresi

Pemeriksaan kelinieran regresi dilakukan melalui pengujian hipotesis bahwa regresi linear melawan hipotesis tandingan bahwa regresi non linear, sedangkan keberartian regresi diperiksa melalui pengujian bahwa koefisien-koefisien regresi, khususnya koefisien arah b , sama dengan nol (tidak berarti) melawan hipotesis tandingan bahwa koefisien arah regresi tidak sama dengan nol.

Untuk uji kelinieran diperlukan adanya beberapa pengulangan sehingga diperoleh data kelompok data X , tiap kelompok terdiri dari beberapa data X yang berharga sama, sementara harga-harga Y pasangannya diharapkan berlainan. Pasangan data untuk keadaan ini secara umum dapat disusun seperti dalam tabel berikut:

Handwritten signature and page number 67.

Tabel

Pasangan data dengan pengulangan terhadap X

X	Y
X_1	Y_{11}
"	"
"	"
"	"
X_1	Y_{1n_1}
}	
n_1	
X_2	Y_{21}
"	"
"	"
"	"
X_2	Y_{2n_2}
}	
n_2	
"	"
"	"
"	"
X_k	Y_{k1}
"	"
"	"
"	"
X_k	Y_{kn_k}
}	
n_k	

Dalam tabel di atas tampak bahwa ada n_1 buah data X yang berharga sama, yang masing-masing berharga X_1 berpasangan dengan Y yang umumnya harganya berbeda-beda, ada n_2 buah data X yang sama masing-masing X_2 berpasangan dengan Y yang harganya berlainan, dan begitu seterusnya. Seluruhnya ada k buah kelompok yang dalam tiap-tiap kelompok harga-harganya sama besar. Adanya pasangan data X dan Y dalam tiap kelompok berturut-turut sebanyak $n_1, n_2, \dots, n_k$ buah, sehingga jika ukuran sampel adalah n, maka $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$. Untuk menguji kelinearan regresi, mula-mula menghitung jumlah kuadrat, disingkat JK, untuk berbagai sumber variasi. Sumber variasi yang JK-nya perlu dihitung adalah total, regresi (a), regresi (b), sisa, tuna cocok, dan galat. Untuk sumber-sumber variasi ini, JK-nya berturut-turut diberi simbol $JK(T)$, $JK(a)$, $JK(b/a)$, $JK(S)$, $JK(TC)$, dan $JK(G)$ yang dapat dihitung dengan menggunakan

rumus-rumus berikut :

$$JK(T) = \sum Y^2$$

$$JK(a) = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$JK(b/a) = b \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right\}$$

$$JK(S) = JK(T) - JK(a) - JK(b/a)$$

$$JK(G) = \sum_{xi} \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right\}$$

$$JK(TC) = JK(S) - JK(G)$$

Setiap sumber variasi memiliki besaran yang biasa dinamakan derajat kebebasan, disingkat dk, yang besarnya masing-masing : n untuk total, 1 untuk regresi (a), 1 untuk regresi (b/a), (n-2) untuk sisa, (k-2) untuk tuna cocok, dan (n-k) untuk galat. Dengan adanya dk dan JK untuk tiap sumber variasi, selanjutnya dapat ditentukan besaran yang disebut rata-rata jumlah kuadrat, yang disingkat RJK, yang diperoleh dengan jalan membagi JK dengan dk-nya masing-masing. Dengan demikian kita peroleh rumus-rumus berikut :

$$RJK(T) = JK(T)$$

$$RJK(a) = JK(a)$$

$$RJK(b/a) = JK(b/a)$$

$$RJK(S) = \frac{JK(S)}{n - 2}$$

$$RJK(G) = \frac{JK(G)}{n - k}$$

$$RJK(TC) = \frac{JK(TC)}{k - 2}$$

Sementara itu, $RJK(b/a)$ sering pula dilambangkan oleh S_{reg}^2 yang menyatakan variansi regresi, dan $RJK(S)$ dilambangkan oleh S_{sis}^2 yang menyatakan variansi sisa. Demikian pula dapat kita lambangkan S_{TC}^2 untuk $RJK(T)$ dan S_G^2 untuk $RJK(G)$, yang masing-masing menyatakan variansi tuna cocok dan variansi galat. Semua besaran yang diperoleh disusun dalam sebuah daftar yang dikenal dengan nama daftar analisis variansi, disingkat ANAVA, yang susunannya dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel
Analisis variansi (ANAVA) regresi linear sederhana

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F
Total	n	Y^2	Y^2	
Regresi (a)	1	$JK(a)$	$S_{reg}^2 = \frac{JK(b/a)}{1}$	$\frac{S_{reg}^2}{S_{sis}^2}$
Regresi (b/a)	1	$JK(b/a)$	$S_{sis}^2 = \frac{JK(S)}{n-2}$	
Sisa	n-2	$JK(S)$		
Tuna cocok	k-2	$JK(TC)$	$S_{TC}^2 = \frac{JK(TC)}{k-2}$	$\frac{S_{TC}^2}{S_G^2}$
Galat	n-k	$JK(G)$	$S_G^2 = \frac{JK(G)}{n-k}$	

Besaran-besaran yang ada dalam daftar ANAVA di atas, khususnya dalam kolom RJK, digunakan untuk menguji (i) koefisien arah regresi tidak berarti melawan koefisien itu berarti, dan (ii) bentuk regresi linier melawan non-linier. Kedua hipotesis ini diuji dengan menggunakan statistik F yang dibentuk oleh perbandingan dua RJK. Ternyata bahwa untuk menguji hipotesis (i) $F = S_{reg}^2 / S_{sis}^2$ dan selanjutnya digunakan distribusi F beserta tabelnya dengan dk pembilang satu dan dk penyebut (n-2), sedangkan

untuk menguji hipotesis (ii) dipakai statistik $F = \frac{S_{TC}^2}{S_G^2}$ yang selanjutnya juga digunakan distribusi F beserta tabelnya, dengan dk pembilang $(k-2)$ dan dk penyebut $(n-k)$. Untuk menguji hipotesis (i) kriterianya adalah tolak hipotesis bahwa koefisien arah regresi tidak berarti jika statistik F yang diperoleh dari penelitian lebih besar dari harga tabel berdasarkan taraf nyata yang dipilih dengan dk yang bersesuaian. Untuk menguji hipotesis (ii), digunakan kriteria : tolak hipotesis bahwa regresi linier jika statistik F untuk tuna cocok yang diperoleh dari penelitian lebih besar dari harga F dari tabel, yang menggunakan taraf nyata tertentu dan dk yang bersesuaian.

Analisis data dilakukan dengan tehnik analisis statistik, analisis yang dipergunakan disesuaikan dengan hipotesis-hipotesis dalam penelitian

a. Hipotesis pertama berbunyi : Terdapat perbedaan pencapaian dalam membuat model matematika antara para siswa pria dengan para siswa wanita, di kalangan siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

Untuk menguji hipotesis tersebut dipergunakan uji-t. Uji-t dapat dipakai untuk menguji perbedaan mean dari dua sampel yang diambil dari suatu populasi normal dengan cara random, serta data yang diperoleh adalah dalam skala interval atau rasio. Uji-t berlaku untuk dua kelompok data yang berkorelasi (correlated data) maupun dua kelompok data yang tidak berkorelasi (uncorrelated). Karena dalam

penelitian ini berhadapan dengan dua kelompok data yang tidak berkorelasi, yakni kelompok siswa pria dan kelompok siswa wanita, maka formula yang dipakai adalah formula untuk Uncorrelated Data. Ada dua macam formula yang dapat dipergunakan untuk menghitung besarnya nilai t , yaitu : Separate Variance t Model dan Pooled Variance t Model. Penetapan model mana yang tepat akan tergantung besarnya n (sampel) pada masing-masing kelompok dan besarnya variansi. Formula yang dipakai adalah sebagai berikut :

Separate Variance t Model

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

dimana :

- $\bar{X}_1$ = mean kelompok pertama
- $\bar{X}_2$ = mean kelompok kedua
- s_1^2 = variansi kelompok 1
- s_2^2 = variansi kelompok 2
- n_1 = n sampel kelompok 1
- n_2 = n sampel kelompok 2

Pooled Variance t Model :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

Untuk menetapkan model yang dipakai ditetapkan berdasarkan pedoman sebagai berikut :

a. Jika $n_1 = n_2$ dan $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variansi 1 = variansi 2).

Maka yang digunakan boleh kedua-duanya dengan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2$.

b. Jika $n_1 \neq n_2$ dan $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Maka yang digunakan Pooled Variance t Model dengan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2$.

c. Jika $n_1 = n_2$ dan $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Maka boleh dipakai Pooled Variance t Model atau Separate t Model dengan derajat kebebasan $n_1 - 1$ atau $n_2 - 1$.

d. Jika $n_1 \neq n_2$ dan $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Maka yang digunakan Separate Variance t Model. Namun untuk menguji hipotesa dipakai nilai t rata-rata yang diperoleh dari nilai t dengan $n_1 - 1$ dan $n_2 - 1$ derajat kebebasannya. Misal $n_1 = 25$ dan $n_2 = 13$, dengan taraf signifikan 1% diketahui nilai t dalam tabel t sebesar 2,797 untuk dk (25-1) dan 3,055 untuk dk (13-1). Maka nilai kritik yang digunakan adalah $(2,797 + 3,055)/2 = 2,926$.

Kriteria : Apabila koefisien pengamatan (hitungan statistik) lebih besar dari t tabel maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan mean yang signifikan antara X_1 dan X_2 .

Sebelum melakukan uji-t untuk sampel yang tidak berhubungan ini perlu uji homogenitas variansi. Pada dasarnya uji-t dapat digunakan pada dua sampel yang tidak homogen dengan menggunakan formula penafsiran nilai t yang diperoleh. Untuk menguji Variansi tersebut homogen atau heterogen dapat digunakan formula sebagai berikut :

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

dimana : F = koefisien F tes

s_1^2 = variansi kelompok 1 (yang kecil)

s_2^2 = variansi kelompok 2 (yang besar)

Kriteria : Apabila F observasi lebih kecil dari F tabel berarti variansinya homogen. Bila F observasi atau pengamatan sama atau lebih besar dari F tabel berarti variansinya heterogen.

F tabel dapat dilihat pada lampiran tabel D dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan $(n_1 - 1)$ dan $(n_2 - 1)$.

b. Hipotesis yang kedua berbunyi : terdapat perbedaan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika antara para siswa pria dengan para siswa wanita, di kalangan siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

Untuk menguji hipotesis tersebut dipergunakan analisis uji-t, yang prosedurnya sama dengan metode analisis pengujian hipotesis pertama pada butir a di atas.

c. Hipotesis ketiga berbunyi : terdapat hubungan yang positif antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

Untuk pengujian hipotesis tersebut dipergunakan analisis korelasi product moment dari Pearson, koefisien korelasi antara X dan Y dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

dimana : n = banyaknya sampel

X = variabel yang menyatakan pencapaian dalam membuat model matematika

Y = variabel yang menyatakan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

Rumus ini banyak digunakan orang karena beberapa hal berikut. Pertama, perhitungannya sederhana sementara besaran-besaran yang diperlukan bisa langsung diperoleh dari besaran-besaran yang ada pada saat menentukan regresi Y atas X . Kedua, karena lebih sering terlibat dalam bentuk data asli sehingga kekeliruan yang terjadi pada hasil akhir untuk r sangat kecil.

Meskipun dari n buah pasang data X dan Y kita dapat menghitung koefisien r sebagai penafsir untuk koefisien korelasi populasi ρ , namun sebelum digunakan untuk membuat kesimpulan-kesimpulan terlebih dahulu harus dipertanyakan apakah r yang didapat itu ada artinya (tidak bisa diabaikan) ataukah tidak. Untuk menjawab keberartian koefisien korelasi r yang diperoleh, perlu dilakukan pengujian terhadap hipotesis mengenai ρ . Keberartian ini diuji melalui hipotesis $\rho = 0$, bahwa koefisien korelasi populasi tidak berarti, melawan tandingannya $\rho \neq 0$, bahwa koefisien korelasi berarti. Untuk menguji $\rho = 0$ digunakan statistik :

$$t = \frac{r \sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r^2)}}$$

Yang selanjutnya digunakan distribusi student t dengan derajat kebebasan $(n-2)$. Kriteria pengujian adalah tolak hipotesis bahwa $\rho = 0$ jika $|t|$ yang dihitung dari rumus di atas lebih besar dibandingkan dengan t dari daftar

distribusi t untuk $dk = n - 2$, dengan memperhitungkan adanya taraf nyata yang dipilih. Dalam hal lainnya, hipotesis bahwa $\rho = 0$ harus diterima.

Untuk mengetahui besarnya korelasi antara pencapaian dalam membuat model matematika dan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, digunakan suatu ukuran yang dikenal dengan nama koefisien determinasi yang besarnya r^2 , sedangkan penafsirannya dinyatakan dalam persen.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dipergunakan sampel sebanyak 44 siswa kelas II SMP Sanata Dharama, yang terdiri dari 20 orang siswa pria dan 24 siswa wanita.

Variabel-variabel yang diukur dalam penelitian ini ialah pencapaian membuat model matematika dan pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma Yogyakarta. Variabel-variabel itu diukur dengan memperhatikan perbedaan jenis kelamin, yaitu pria dan wanita. Di samping perbedaan tersebut peneliti juga memperhatikan perbedaan jenis soal menurut banyaknya langkah pengerjaan, jenis soal menurut penggunaan soal baku (rumus dasar).

Deskripsi dan analisis dari data hasil pengukuran akan disajikan dalam bagian ini.

A. Data dan Analisis Data yang Berkaitan dengan Pencapaian dalam Membuat Model Matematika

Dalam analisis ini secara berturut-turut akan dikaji beberapa hal berikut :

1. Berapakah besarnya ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran dari data tentang skor pencapaian membuat model matematika yang diperoleh oleh siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?
2. Bagaimanakah distribusi frekuensi pencapaian dalam membuat model matematika di kalangan para siswa kelas

II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992?

3. Apakah terdapat perbedaan pencapaian dalam membuat model matematika antara siswa pria dan siswa wanita di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?
4. Apakah terdapat perbedaan pencapaian dalam membuat model matematika pada soal-soal yang mempergunakan soal baku (rumus dasar) dan soal-soal tanpa penggunaan soal baku ?

Pencapaian dalam membuat model matematika itu diukur dengan tes pencapaian membuat model, yang terdiri dari 30 butir soal. Setiap butir soal yang dijawab dengan benar diberi skor 1, sedangkan soal yang dijawab salah diberi skor 0. Dengan kata lain skor seseorang siswa adalah banyaknya butir soal atau pertanyaan yang dijawab dengan benar.

Dari hasil pengukuran diperoleh skor pencapaian dalam membuat model matematika dikalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma sebagai berikut :

Mean	: 11,79
Standar deviasi	: 4,26
Median	: 11
Skor tertinggi	: 22
Skor terendah	: 4
Skor total	: 30

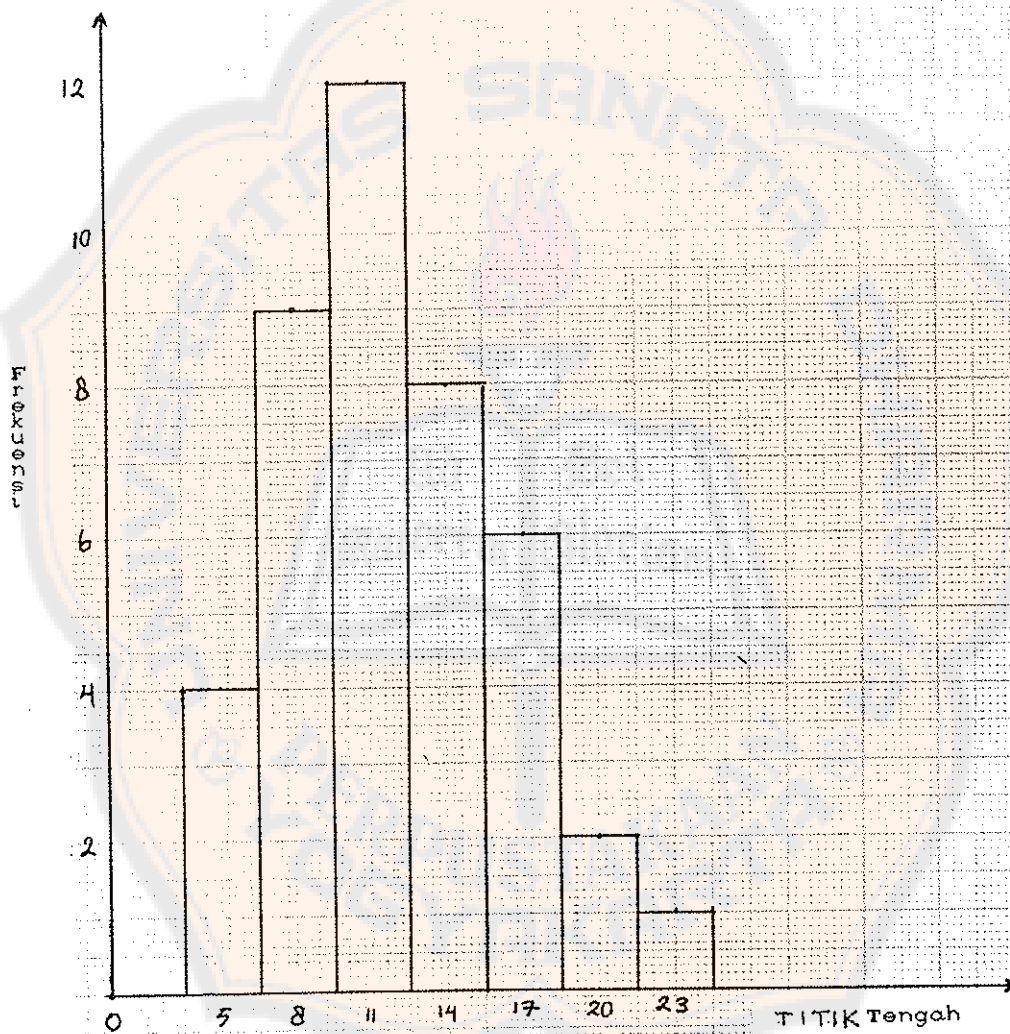
Data tentang skor tes pencapaian membuat model matematika oleh siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma secara praktis dapat dilihat dalam tabel distribusi frekwensi

berikut.

Tabel 1.1

Distribusi frekwensi skor tes pencapaian dalam membuat model matematika dari 42 siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

Interval	Nilai tengah	Frekuensi	f(%)	f.Kom.
22 - 24	23	1	2	1
19 - 21	20	2	5	3
16 - 18	17	6	14	9
13 - 15	14	8	19	17
10 - 12	11	12	29	29
7 - 9	8	9	21	38
4 - 6	5	4	10	42
Jumlah		42	100	



Grafik 1.1

Histogram Frekuensi tentang skor tes pencapaian membuat model matematika yang diikuti oleh sejumlah 42 orang siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

Dari hasil pengukuran didapatkan skor rata-rata pencapaian dalam membuat model matematika yang diperoleh para siswa kelas II SMP Sanata DHarma tahun ajaran 1991/1992 adalah sebesar 11,79 dari skor maksimum 30. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma dalam membuat model matematika adalah sebesar 39,3%. Dari histogram frekuensi perolehan skor tes pencapaian membuat model matematika (grafik 1.1) terlihat bahwa siswa yang berhasil membuat model matematika di atas skor rata-rata (42,9%) lebih sedikit dibandingkan banyaknya siswa yang mendapat skor di bawah rata-rata (57,1%). Sedangkan banyaknya siswa yang mampu membuat model matematika 50% ke atas adalah sebesar 26,2% dan yang berhasil membuat model matematika 50% ke bawah sebesar 73,8% dari sejumlah sampel penelitian.

Hasil penelitian yang dilakukan Jailani, Hartono, dan Dylmon Hidayat terhadap siswa-siswa SMP Negeri Depok Sleman tentang kemampuan membuat model matematika menunjukkan bahwa skor rata-rata keberhasilan membuat model matematika oleh siswa-siswa tersebut adalah 8,46 dengan standar deviasi 2,60 dari skor maksimum 18. Dengan perkataan lain bahwa rata-rata pencapaian membuat model matematika oleh siswa-siswa SMP Negeri Depok Adalah

sebesar 47,0%. Jika diperhatikan skor rata-rata dari hasil penelitian tersebut penulis mendapat kesan bahwa keberhasilan para siswa dalam membuat model matematika belum begitu memuaskan. Begitu pula jika diperhatikan besarnya skor rata-rata pencapaian dalam membuat model matematika oleh para siswa kelas II SMP Sanata Dharma ($\bar{x} = 11,79$ dari skor maksimum 30), penulis mendapat kesan bahwa pencapaian mereka dalam membuat model matematika belum memuaskan.

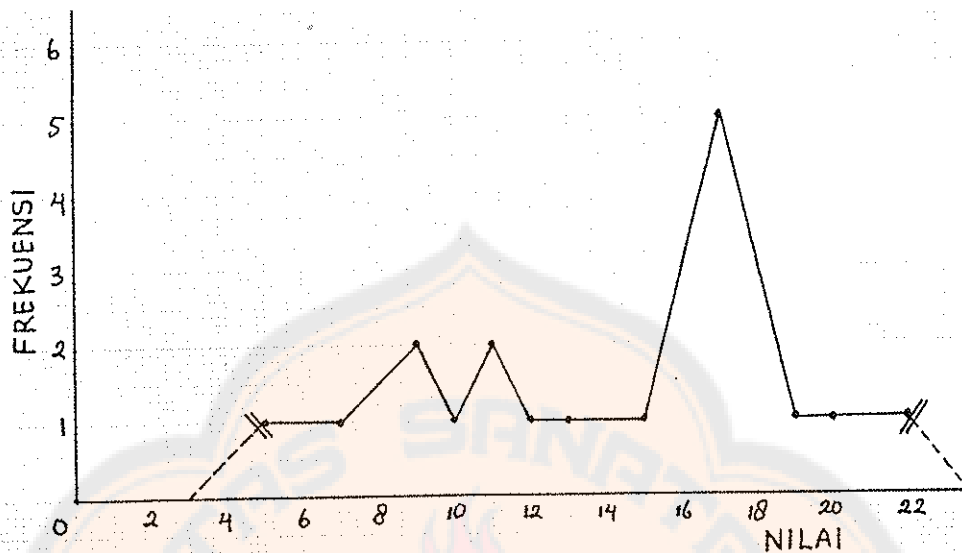
Dari 42 orang siswa kelas II SMP Sanata Dharma Yang dipilih sebagai sampel penelitian ada 19 siswa pria dan 23 siswa wanita. Data tentang pencapaian membuat model matematika oleh siswa pria dan wanita akan disajikan dalam distribusi frekuensi dan poligon frekuensi berikut.

Tabel 1.2

Distribusi frekuensi skor tes pencapaian dalam membuat model matematika dari 19 siswa pria dan 23 siswa wanita kelas II SMP Sanata Dharma .

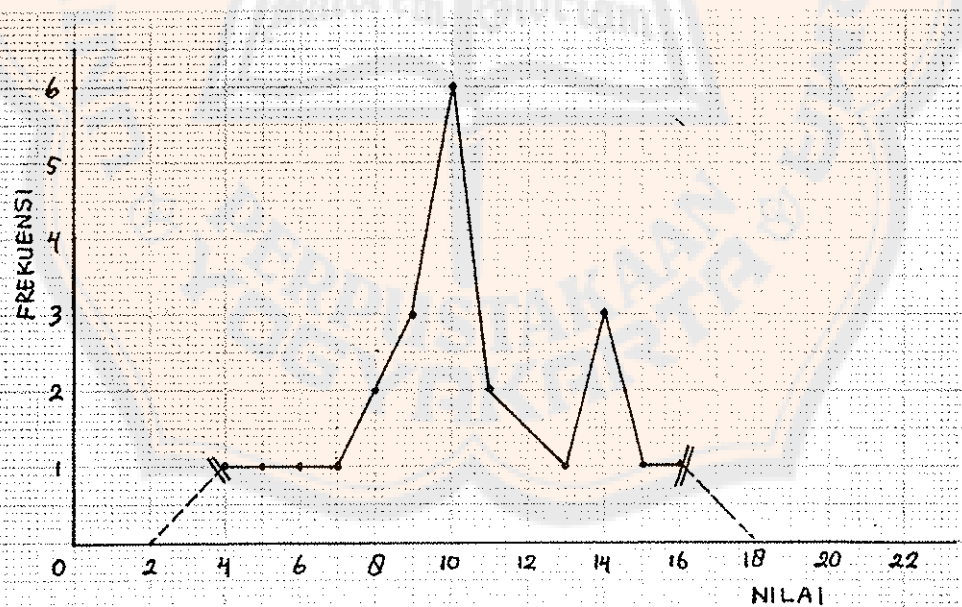
Siswa pria				Siswa Wanita			
Nilai	f	f(%)	f.Kom.	Nilai	f	f(%)	f.Kom.
22	1	5	1				
20	1	5	2				
19	1	5	3	16	1	4	1
17	5	26	8	15	1	4	2
15	1	5	9	14	3	13	5
14	1	5	10	13	1	4	6
13	1	5	11	11	2	10	8
12	1	5	12	10	6	26	14
11	2	12	14	9	3	13	17
10	1	5	15	8	2	10	19
9	2	12	17	7	1	4	20
7	1	5	18	6	1	4	21
5	1	5	19	5	1	4	22
4	0	0	19	4	1	4	23
Jumlah	19	100		Jumlah	23	100	

f : frekuensi



Grafik 1.2.1

Poligon Frekuensi tentang Skor Pencapaian membuat Model Matematika dari 19 Siswa Pria Kelas II SMP Sanata Dharma Tahun Ajaran 1991/1992.



Grafik 1.2.2

Poligon Frekuensi tentang Skor Pencapaian Model Matematika dari 23 Siswa Wanita Kelas II SMP Sanata Dharma Tahun Ajaran 1991/1992.

Dari hasil perhitungan diperoleh ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran dari data tentang skor pencapaian membuat model matematika oleh 19 siswa pria dan 23 siswa wanita kelas SMP Sanata Dharma sebagai berikut:

	Pria	Wanita
Mean	: 13,79	10,13
Standart Deviasi	: 4,53	3,07
Median	: 14	10
Modus	: 17	10
Range	: 17	12
Skor Tertinggi	: 22	16
Skor Terendah	: 5	4
Skor Total	: 30	30

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara pencapaian membuat model Matematika oleh siswa pria dan siswa wanita, maka penulis menentukan hipotesis alternatif dan hipotesis nol. Adapun bunyi hipotesis alternatif adalah terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian membuat model matematika oleh siswa pria dengan pencapaian membuat model matematika oleh siswa wanita, sedangkan hipotesis nol berbunyi tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam pencapaian membuat model Matematika antara siswa pria dengan siswa wanita. Hipotesis alternatif ini diuji dengan mempergunakan uji-t, hasil perhitungan : $n_1 = 19$, $\bar{x}_1 = 13,79$, $s_1 = 4,53$ dan $n_2 = 23$, $\bar{x}_2 = 10,13$, $s_2 = 3,07$. Dengan asumsi bahwa pencapaian membuat model matematika pada ke dua kelompok itu berdistribusi normal dengan simpangan baku yang sama, maka nilai t dapat

dilakukan dengan menggunakan formula Separate Variance t Model (Sudarsono, 1988, h. 79). Formula untuk Separate Variance t Model adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Setelah dihitung ternyata didapat $t = 3,00$. Dengan memakai probabilitas 0,95 dan derajat kebebasan 40 dari daftar diperoleh $t_{0,95} = 1,68$. Jadi hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. dengan demikian maka hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan mean yang signifikan dalam pencapaian membuat model Matematika antara siswa pria dan siswa wanita diterima.

Dari hasil uji-t tersebut tampak bahwa pencapaian membuat model Matematika yang diperoleh siswa pria lebih tinggi daripada pencapaian membuat model Matematika yang diperoleh siswa wanita.

Antara pria dan wanita terdapat perbedaan-perbedaan, misalnya perbedaan fisik. Selain perbedaan tersebut terdapat beberapa perbedaan, antara lain sebagai berikut :

- a. Pada hakekatnya wanita lebih bersifat heterosentris dan sosial jika dibandingkan dengan pria, sehingga pekerjaan yang bersifat sosial seperti juru rawat, guru, dan pekerjaan sosial lainnya lebih menarik bagi wanita. Sedangkan pria lebih bersifat egoisentris, sehingga lebih tertarik pada pekerjaan yang membutuhkan

pikiran dan lebih bersifat obyektif.

- b. Wanita lebih tertarik pada pekerjaan-pekerjaan ringan untuk mengisi waktu senggang. Sebaliknya pria lebih suka memanfaatkan waktu senggangnya untuk istirahat (Kartini Kartono, 1977, h. 180-188).

Penelitian Rowland (1976) menyimpulkan bahwa siswa pria lebih unggul dalam pelajaran Matematika, Kimia dan Fisika, sedangkan siswa wanita lebih unggul dalam bidang-bidang Sastra, Kesenian dan Sejarah (Mulyono Hendrosiswojo, 1981). Dalam "Psikologi Perkembangan" oleh Zulkifli dikemukakan bahwa siswa pria minatnya lebih tertuju pada hal-hal yang abstrak, sedangkan siswa wanita tertuju pada hal-hal yang nyata.

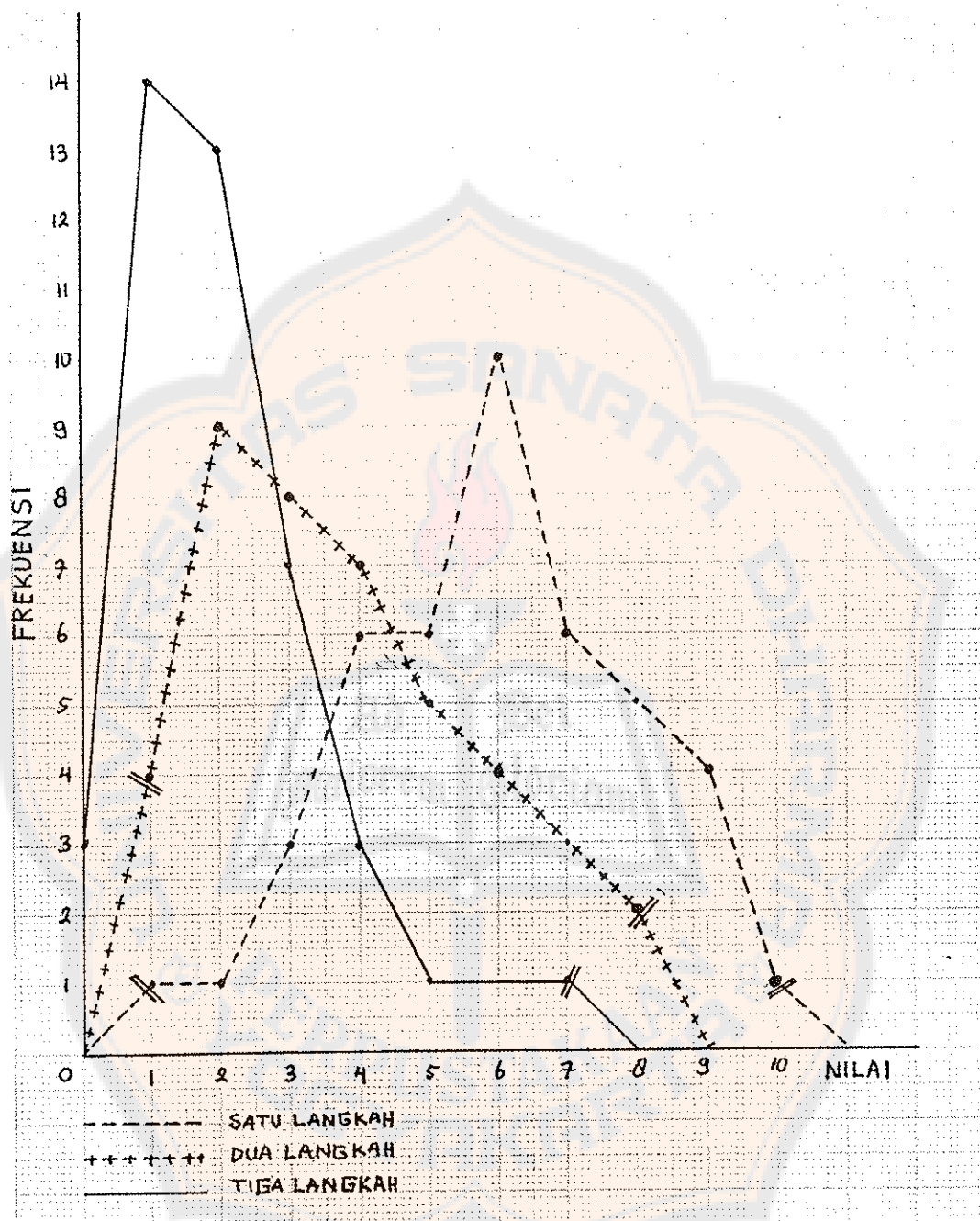
Dalam penelitian ini selain diperhatikan perbedaan jenis kelamin, juga diperhatikan jenis soal yang mampu dikerjakan oleh siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma. Dari 30 butir soal yang dipakai untuk mengukur pencapaian membuat model Matematika terdiri dari 10 butir soal dengan satu langkah pengerjaan, 10 butir soal dengan dua langkah pengerjaan, dan 10 butir soal dengan tiga langkah pengerjaan. Hasil pengukuran pencapaian membuat model Matematika menurut jenis soal sesuai dengan langkah pengerjaan soal, yang diperoleh siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma akan ditunjukkan dalam distribusi frekuensi dan poligon frekuensi berikut.

Tabel 1.3

Distribusi Frekuensi Skor Pencapaian membuat Model Matematika pada Butir-butir Soal yang memerlukan Satu Langkah Pengerjaan, Dua Langkah Pengerjaan, dan Tiga Langkah Pengerjaan dari 42 Siswa Kelas II SMP Sanata Dharma.

Satu Langkah			Dua Langkah			Tiga Langkah		
x	f	f.k	y	f	f.k	z	f	f.k
10	1	1						
9	4	5						
8	5	10	8	2	2			
7	6	16	7	3	5	7	1	1
6	10	26	6	4	9	6	0	1
5	6	32	5	5	14	5	1	2
4	6	38	4	7	21	4	3	5
3	2	40	3	8	29	3	7	12
2	1	41	2	9	38	2	13	25
1	1	42	1	4	42	1	14	39
0	0	42	0	0	42	0	3	42
Total	42			42			42	

Keterangan : x,y,z : Nilai
 f : Frekuensi
 f.k : Frekuensi Kumulatif.



Grafik 1.3

Poligon Frekuensi Skor Pencapaian dalam Membuat Model Matematika pada Butir Soal dengan Satu Langkah Pengerjaan, Dua Langkah Pengerjaan, dan Tiga Langkah Pengerjaan dari 42 Siswa Kelas II SMP Sanata Dharma Tahun Ajaran 1991/1992.

Dari hasil perhitungan diperoleh ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran dari data di atas adalah sebagai berikut :

	Satu Langkah	Dua Langkah	Tiga Langkah
Mean	5,98	3,81	2,02
Standart Deviasi	2,02	1,97	1,39
Median	6	3,5	2
Modus	6	3	1
Range	9	7	7
Skor Tertinggi	10	8	7
Skor Terendah	1	1	0
Skor Total	10	10	10

Dari poligon frekuensi perolehan skor test pencapaian membuat model Matematika menurut jenis soal (grafik 1.3) terlihat bahwa siswa yang berhasil membuat model Matematika pada soal-soal dengan satu langkah pengerjaan lebih banyak jika dibandingkan dengan soal-soal yang memerlukan dua atau tiga langkah pengerjaan. Menurut hasil analisis, sekitar 76% siswa berhasil membuat model Matematika lebih dari 50% untuk butir soal dengan satu langkah pengerjaan, 33% siswa berhasil membuat model Matematika lebih dari 50% untuk butir soal dengan dua langkah pengerjaan, dan 5% siswa berhasil membuat model Matematika lebih dari 50% untuk soal dengan tiga langkah pengerjaan.

Untuk menguji apakah terdapat perbedaan mean yang signifikan antara kedua kelompok di atas dipergunakan analisis variansi satu jalan. Dalam pengujian ini ditentukan hipotesis-hipotesis sebagai berikut :

Hipotesis nol : mean ke tiga kelompok tersebut sama.

Hipotesis alternatif : salah satu mean dari ke tiga kelompok tersebut ada yang tidak sama.

Statistik test yang digunakan adalah :

$$F = \frac{RJK_{AK}}{RJK_{DK}}$$

Dari hasil perhitungan didapat ringkasan analisis variansi sebagai berikut :

Tabel 1.3.1
Analisis Variansi Satu jalan

Sumber Variasi	JK	dk	RJK	F-Hit	F-Tab
Antar Kelompok	329,06	2	164,53	50,04	3,07
Dalam Kelompok	404,43	123	3,29		
Total	733,49	125			

Pada taraf nyata 5% tampak dari tabel Analisis Variansi bahwa F-Hit jauh lebih besar dari F-Tab, sehingga hipotesis nol ditolak dan menerima hipotesis alternatif. Jadi, terdapat perbedaan yang signifikan antara pencapaian membuat model matematika untuk soal dengan satu langkah pengerjaan, dua langkah pengerjaan, dan tiga langkah pengerjaan. Ternyata siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma lebih berhasil membuat model matematika pada soal-soal dengan satu langkah pengerjaan daripada untuk jenis soal-soal dengan dua atau tiga langkah pengerjaan. Dan keberhasilan mereka membuat model matematika pada soal-soal dengan dua langkah pengerjaan lebih tinggi jika dibandingkan dengan keberhasilan mereka dalam membuat model matematika pada soal-soal dengan tiga langkah pengerjaan.

Disamping memperhatikan perbedaan jenis soal menurut banyaknya langkah pengerjaan, penulis juga memperhatikan jenis soal menurut ada tidaknya penggunaan

soal baku (rumus dasar), yaitu soal-soal yang mempergunakan rumus dasar dan soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar, dalam hal pengerjaan soal-soal tersebut. Dalam tes pencapaian membuat model matematika, yang dipakai untuk mengukur pencapaian dalam membuat model matematika di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma, terdiri dari 15 butir soal dengan penggunaan rumus dasar dan 15 butir soal tanpa penggunaan rumus dasar.

Setelah dilakukan pengukuran dalam pencapaian membuat model matematika pada kedua jenis soal tersebut diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1.4

Ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran dari hasil pengukuran pencapaian dalam membuat model matematika pada soal-soal dengan rumus dasar dan tanpa rumus dasar.

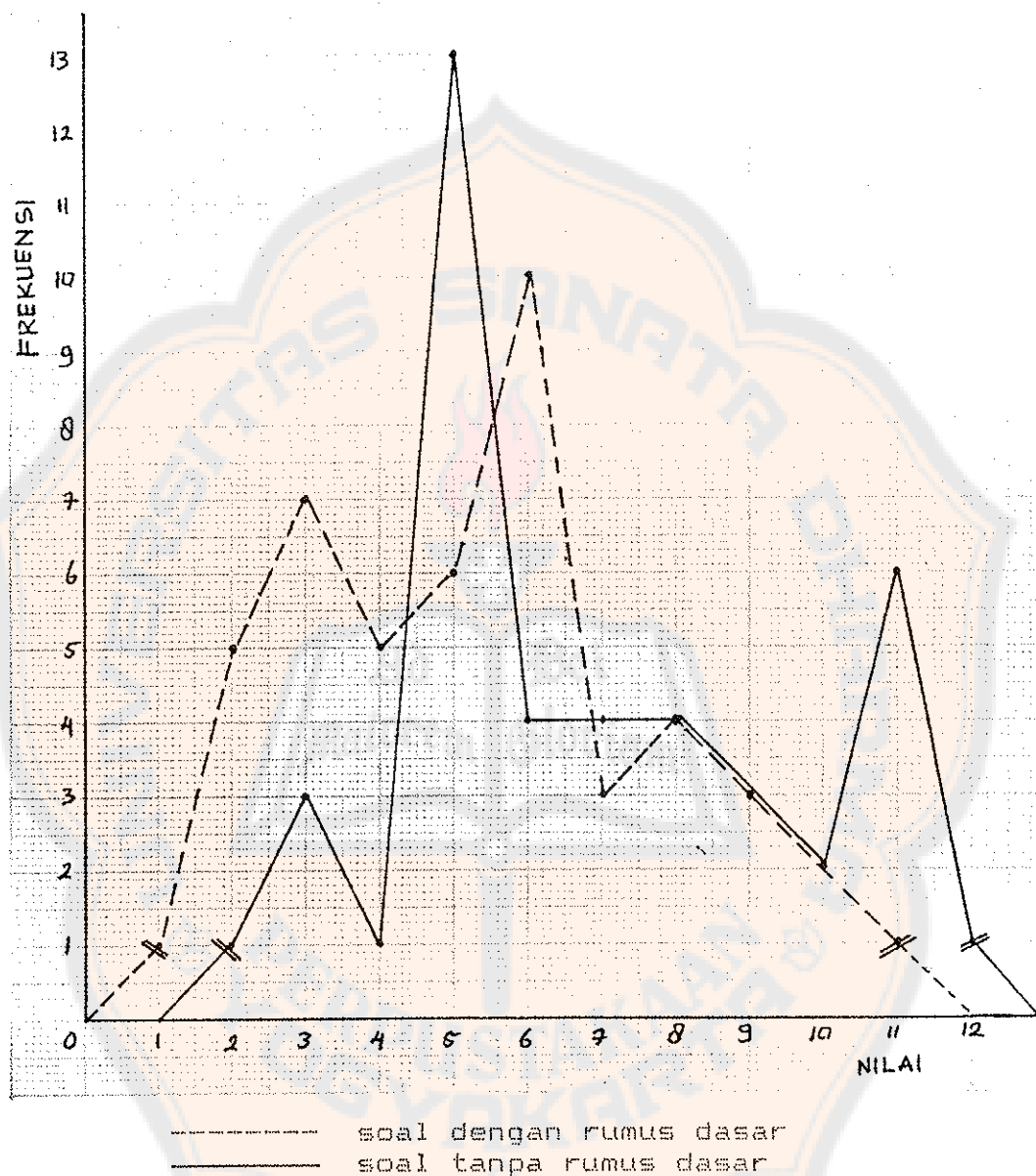
Jenis soal	Dengan rumus dasar	Tanpa rumus dasar
Mean	4,90	6,88
Standart deviasi	2,14	2,67
Skor tertinggi	11	12
Skor terendah	1	2
Skor total	15	15

Data selengkapnya tentang skor pencapaian dalam membuat model matematika pada kedua jenis soal ini akan diperlihatkan dalam distribusi frekuensi dan poligon frekuensi sebagai berikut.

Tabel 1.5

Distribusi frekuensi skor tes pencapaian dalam membuat model matematika pada soal-soal dengan penggunaan rumus dasar dan soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar oleh para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.

Soal dengan rumus dasar			Soal tanpa rumus dasar		
Nilai	Frek. (f)	f.kom	Nilai	Frek. (f)	f.kom
12	0	0	12	1	1
11	1	1	11	6	7
10	0	1	10	2	9
9	0	1	9	3	12
8	4	5	8	4	16
7	3	8	7	4	20
6	10	18	6	4	24
5	6	24	5	13	37
4	5	29	4	1	38
3	7	36	3	3	41
2	5	41	2	1	42
1	1	42	1	0	42
Jumlah	42		Jumlah	42	



Grafik 1.5

Poligon frekuensi tentang skor pencapaian dalam membuat model matematika pada soal-soal dengan penggunaan rumus dasar dan soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar, yang diperoleh dari 42 siswa kelas II SMP Sanata Dharma.

Dari poligon frekuensi yang tampak pada grafik 1.5 terlihat bahwa siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma lebih berhasil membuat model matematika pada soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar daripada untuk soal-soal dengan penggunaan rumus dasar. Mereka rata-rata berhasil membuat model matematika pada soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar sebesar 46%, dan untuk soal-soal dengan penggunaan rumus dasar sebesar 33%. Sekitar 29% siswa berhasil membuat model matematika untuk soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar lebih dari 50%. Sedangkan sekitar 12% siswa berhasil membuat model matematika lebih dari 50% untuk soal-soal dengan penggunaan rumus dasar.

Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara pencapaian dalam membuat model matematika pada soal-soal dengan penggunaan rumus dasar dan soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar, dipakai uji-t dengan hipotesis alternatif berbunyi terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian membuat model matematika untuk soal-soal dengan penggunaan rumus dasar dan pencapaian membuat model matematika untuk soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar, sedangkan hipotesis nol berbunyi tidak terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian membuat model matematika untuk soal-soal dengan penggunaan rumus dasar dan pencapaian membuat model matematika untuk soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar. Hipotesis alternatif ini diuji dengan uji-t, dari hasil perhitungan diperoleh : $n_1 = 42$, $\bar{x}_1 = 4,90$, $s_1 = 2,14$, dan $n_2 = 42$, $\bar{x}_2 = 6,88$, $s_2 = 2,67$. Dengan asumsi bahwa

pencapaian membuat model matematika untuk kedua kelompok tersebut berdistribusi normal dengan variansi yang sama, maka nilai t dapat dihitung. Dan tes untuk itu dapat dilakukan dengan menggunakan Separate Variance t Model (Sudarsono, 1988, h. 79). Dari hasil perhitungan diperoleh $t\text{-hit} = 3,75$. Dengan menggunakan probabilitas 0,95 atau taraf nyata 5% dan derajat kebebasan 82 dari daftar didapat $t_{0,95} = 1,67$. Sedangkan dengan memakai probabilitas 0,99 atau taraf nyata 1% dan derajat kebebasan 82 dari daftar diperoleh $t_{0,99} = 2,39$. Tampak bahwa $t\text{-hit}$ lebih besar dari $t\text{-tabel}$, sehingga hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Jadi, terdapat perbedaan yang signifikan antara pencapaian membuat model matematika untuk soal-soal dengan penggunaan rumus dasar dan pencapaian membuat model matematika untuk soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar.

Uji perbedaan menunjukkan bahwa siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma lebih berhasil membuat model matematika untuk soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar daripada untuk soal-soal dengan penggunaan rumus dasar. Kenyataan ini terjadi karena kebanyakan para siswa belum menguasai rumus-rumus dasar, seperti rumus tentang jarak. Kebanyakan siswa belum mengerti bahwa $\text{Jarak} = \text{Kecepatan} \times \text{Waktu}$. Mereka masih terbolak-balik dalam menggunakan rumus tersebut. Dari pengamatan diperoleh beberapa kesalahan sebagai berikut : $s = v/t$, $s = t/v$, $v = s \times t$, $t = v \times s$, dengan $s = \text{jarak}$, $v = \text{kecepatan}$, dan $t = \text{waktu}$. Selain rumus jarak masih terdapat beberapa kesalahan penggunaan

pada rumus-rumus dasar yang lain, misalnya pada rumus untuk mencari nilai rata-rata dari suatu data. Mereka belum begitu menguasai atau mengetahui bahwa besarnya nilai rata-rata sama dengan jumlah skor dibagi banyaknya pengamatan.

Keberhasilan mereka membuat model matematika untuk soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar lebih tinggi, karena mereka lebih menguasai konsep-konsep penjumlahan dan pengurangan daripada konsep perkalian dan pembagian.

B. Data dan Analisis Data yang Berkaitan dengan Pencapaian dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika.

Pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma diukur dengan tes pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika, yang terdiri dari 30 butir soal. Besarnya keberhasilan mereka menyelesaikan soal cerita matematika dihitung berdasarkan banyaknya butir soal yang dijawab dengan benar. Setiap siswa yang menjawab dengan benar satu butir soal diberi skor 1, sehingga skor maksimumnya adalah 30.

Di dalam mendeskripsikan pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika yang diperoleh siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma ini penulis akan melihat beberapa perbedaan, antara lain perbedaan jenis kelamin dan jenis soal. Perbedaan jenis kelamin yang dimaksud adalah pria dan wanita, dalam hal ini apakah terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian menyelesaikan soal cerita oleh siswa pria dan oleh siswa wanita. Sedangkan

perbedaan jenis soal tersebut, yakni perbedaan soal menurut banyaknya langkah pengerjaan.

Dari hasil pengukuran pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika terhadap sampel penelitian pada siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992, diperoleh data tentang skor mereka sebagai berikut.

Tabel 2.1

Distribusi frekuensi tentang skor tes pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika dari 44 orang siswa kelas II SMP Sanata Dharma.

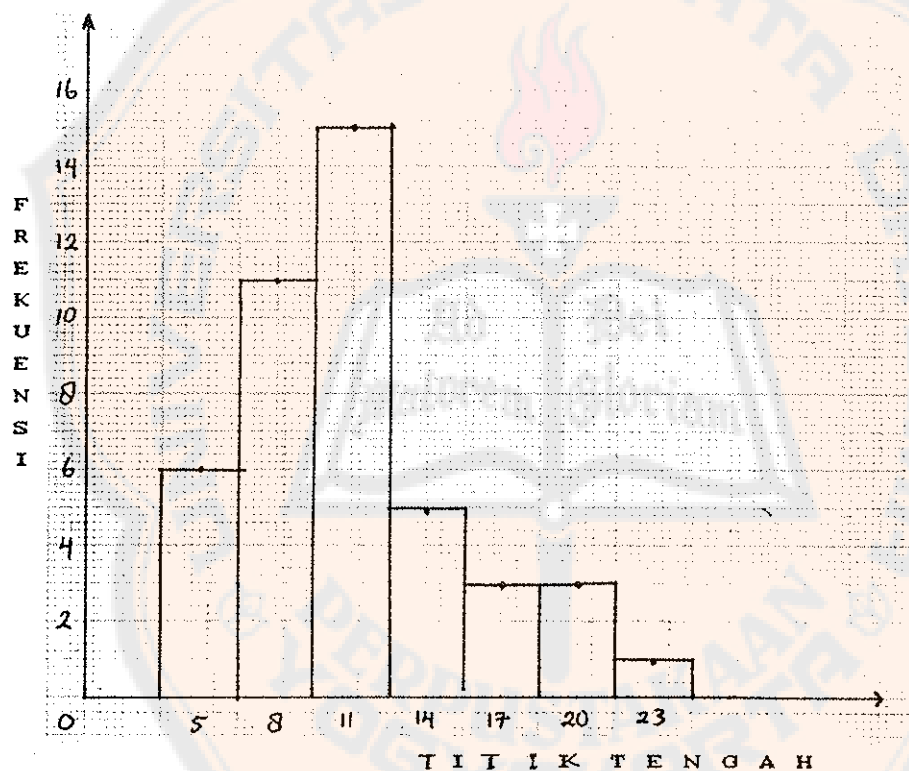
Interval	NT	Frek. (f)	f (%)	f (kom)
4 - 6	5	6	14	6
7 - 9	8	11	25	17
10 - 12	11	15	34	32
13 - 15	14	5	11	37
16 - 18	17	3	7	40
19 - 21	20	3	7	43
22 - 24	23	1	2	44
Jumlah		44	100	

NT : Nilai Tengah

Dari hasil perhitungan diperoleh ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran untuk data di atas sebagai berikut :

Mean	:	10,82
Standart deviasi	:	4,34
Median	:	10
Modus	:	10
Skor tertinggi	:	22
Skor terendah	:	4
Skor total	:	3

Untuk memperoleh gambaran yang jelas tentang keberhasilan siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma di dalam menyelesaikan soal cerita matematika, maka dari distribusi pada tabel 2.1 dapat dibuat poligon frekuensi sebagai berikut



Grafik 2.1

Poligon frekuensi skor tes pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika dari 44 orang siswa kelas II SMP Sanata Dharma.

Berdasarkan perhitungan statistik telah diperoleh nilai rata-rata pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika untuk siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma sebesar 10,82. Hal ini berarti mereka berhasil menyelesaikan soal cerita matematika sebesar 36% dari skor total 30. Dari poligon frekuensi tampak seimbang antara banyaknya siswa yang mendapat skor di atas rata-rata dengan banyaknya siswa yang memperoleh skor di bawah rata-rata, dari sini terlihat bahwa pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita yang diperoleh para siswa kelas II SMP Sanata Dharma berdistribusi mendekati normal. Jika kita perhatikan banyaknya siswa yang berhasil menyelesaikan soal cerita matematika lebih dari 50%, jauh tidak seimbang dengan banyaknya siswa yang berhasil menyelesaikan soal cerita kurang dari 50%. Sekitar 18% siswa berhasil menyelesaikan soal cerita lebih dari 50%, sedangkan sekitar 82% para siswa berhasil menyelesaikan soal cerita kurang dari 50% butir soal yang tersedia.

Telah dikatakan di muka bahwa dalam melakukan pengukuran variabel pencapaian menyelesaikan soal cerita juga diperhatikan perbedaan jenis kelamin, yakni pria dan wanita. Untuk itu data tentang skor pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita dipisahkan menjadi dua kelompok, yakni kelompok skor yang diperoleh siswa pria dan kelompok skor yang diperoleh siswa wanita. Dalam hal ini penulis ingin melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa pria dan siswa wanita, dalam hal menyelesaikan soal cerita matematika.

Data tentang skor pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika yang diperoleh siswa pria dan siswa wanita kelas II SMP Sanata Dharma terlihat pada tabel distribusi frekuensi berikut :

Tabel 2.2

Distribusi frekuensi skor pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika dari 20 orang siswa pria dan 24 orang siswa wanita kelas II SMP Sanata Dharma.

Siswa Pria			Siswa wanita		
Nilai	f	f.kom	Nilai	f	f.kom
22	1	1			
21	1	2			
19	1	3			
17	1	4			
16	2	6			
15	1	7			
14	0	7	14	2	2
13	2	9	13	0	2
12	1	10	12	2	4
11	0	10	11	6	10
10	3	13	10	4	14
9	1	14	9	1	15
8	2	16	8	3	18
7	0	16	7	4	22
6	1	17	6	1	23
5	2	19	5	1	24
4	1	20	4	0	24
Jumlah	20			24	

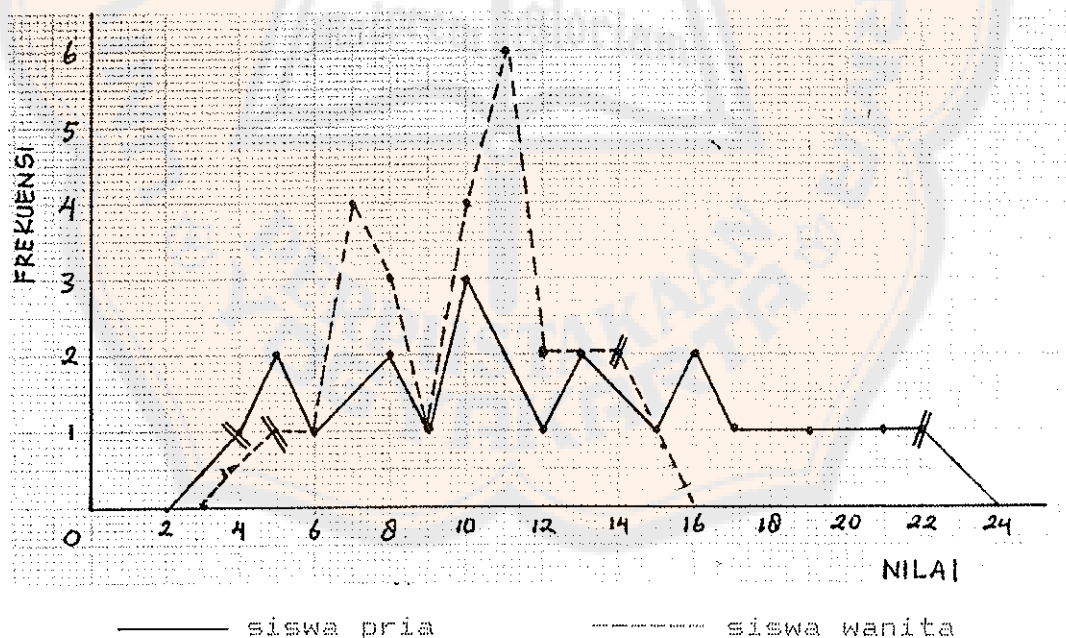
f : frekuensi

f.kom. : frekuensi komulatif

Dari perhitungan data yang diperoleh, didapat ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran untuk pencapaian soal cerita matematika oleh siswa pria dan siswa wanita kelas II SMP Sanata Dharma sebagai berikut :

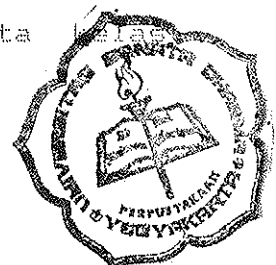
		Siswa Pria	Siswa Wanita
Mean	:	11,95	9,58
Standar Deviasi	:	5,24	2,34
Skor tertinggi	:	22	14
Skor terendah	:	4	5
Skor total	:	30	30

Untuk memperjelas gambaran tentang perbedaan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita antara siswa pria dan siswa wanita akan disajikan poligon frekuensi sebagai berikut :



Grafik 2.2

Poligon frekuensi pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita oleh 20 siswa pria dan 24 siswa wanita kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992.



Tampak dari distribusi frekuensi dan poligon frekuensi bahwa pencapaian menyelesaikan soal cerita yang diperoleh siswa pria lebih tinggi daripada yang didapat oleh siswa wanita. Siswa pria rata-rata berhasil menyelesaikan soal cerita Matematika sebesar 40% dari 30 butir soal. Sedang siswa wanita rata-rata mampu menyelesaikan soal cerita sebesar 32% dari 30 butir soal. Sekitar 16% siswa pria berhasil menyelesaikan soal cerita lebih dari 50% butir soal, sedangkan siswa wanita tidak ada yang berhasil menyelesaikan soal cerita lebih dari 50% butir soal.

Untuk memastikan apakah terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian menyelesaikan soal cerita oleh siswa pria dengan siswa wanita, diuji perbedaan mean untuk ke dua kelompok tersebut dengan uji-t. Dalam pengujian ini ditentukan hipotesis alternatif yang berbunyi terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa pria dan siswa wanita, dalam hal pencapaian menyelesaikan soal cerita Matematika. Sedangkan sebagai hipotesis tandingan ditentukan hipotesis nol, yang berbunyi tidak terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita oleh siswa pria dan siswa wanita.

Dari perhitungan diperoleh : $n_1 = 20$, $\bar{x}_1 = 11,95$, $s_1 = 5,24$, dan $n_2 = 24$, $\bar{x}_2 = 9,58$, $s_2 = 2,34$. Dengan asumsi bahwa pencapaian menyelesaikan soal cerita untuk ke dua kelompok tersebut berdistribusi mendekati normal, maka nilai t-hit dapat dihitung dengan formula Separate

Variance t Model (Sudarsono, 1988, h. 79). Berdasarkan hasil perhitungan secara statistik diperoleh $t\text{-hit} = 1,87$. Dengan taraf nyata 5% atau probabilitas 0,95 dan derajat kebebasan 19 dari tabel distribusi F diperoleh $t_{0,95} = 1,73$, sedangkan dengan taraf nyata yang sama dan derajat kebebasan 23 dari tabel yang sama didapat $t_{0,95} = 1,71$. Karena $n_1 \neq n_2$ dan $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ maka nilai kritik yang digunakan adalah nilai rata-rata dari 1,73 dan 1,71 (Sudarsono, 1988, h. 80). Setelah dihitung didapat $t_{0,95} = 1,72$. Ternyata nilai t dari hitungan statistik tes ($t\text{-hit} = 1,87$) lebih besar daripada nilai t yang diperoleh dari tabel distribusi F ($t = 1,72$), sehingga hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Jadi, pada taraf 5% terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian menyelesaikan soal cerita oleh siswa pria dengan yang diperoleh siswa wanita, yakni pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika yang diperoleh siswa pria lebih tinggi daripada yang dicapai oleh siswa wanita.

Hasil penelitian ini relevan dengan dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Swafford (1980), Armstrong (1981), Mussen, et.al (1969).

Dalam hubungannya dengan pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika, Swafford (1980) menyimpulkan dari penelitiannya bahwa tidak terdapat perbedaan antara siswa pria dan siswa wanita dalam menyelesaikan soal-soal atau masalah pada bagian permulaan aljabar. Dalam perhitungan-perhitungan wanita lebih unggul

daripada pria. Tetapi siswa pria lebih pandai dalam menyelesaikan soal-soal penerapan atau aplikasi atau soal cerita. Dibandingkan dengan siswa pria, siswa wanita kurang senang menyelesaikan soal-soal yang berbentuk uraian (Swafford, 1980, h. 340).

Amstrong (1981) dalam laporan surveinya terhadap siswa-siswa yang berumur 13 tahun mengemukakan bahwa prestasi para siswa wanita dan para siswa pria dalam hal belajar matematika dapat dikatakan sama. Siswa wanita pada umur itu lebih unggul dalam hal berhitung dan visualisasi ruang daripada siswa pria, sedangkan kemampuan menyelesaikan soal hampir sama. Tetapi pada tingkat akhir (kira-kira umur 14 tahun) keadaan berubah, siswa pria mencapai hasil yang lebih tinggi daripada siswa wanita dalam menyelesaikan masalah atau soal matematika, siswa wanita kehilangan keunggulannya dalam menghitung dan visualisasi ruang (Amstrong, 1981, h. 369).

Perbedaan prestasi belajar matematika antara siswa pria dan siswa wanita diteliti oleh Duval (1980). Kesimpulan yang diperoleh adalah bahwa terdapat perbedaan nilai matematika antara siswa wanita dan siswa pria. nilai dari kebanyakan siswa wanita dibawah nilai yang diperoleh kebanyakan siswa pria. Hal ini relevan dengan hasil penelitian Mussen, et.al (1969) yang mengungkapkan bahwa dalam beberapa mata pelajaran terdapat perbedaan prestasi belajar antara siswa pria dan wanita. Berbagai tes yang diberikan kepada para adolesen menunjukkan bahwa kelompok pria memiliki nilai yang lebih tinggi di bidang matematika

dan ilmu pengetahuan alam, sebaliknya kelompok wanita lebih menonjol di bidang bahasa.

Keunggulan siswa pria dalam belajar matematika jika dibandingkan dengan siswa wanita dilaporkan dalam laporan penelitian Wolleat dan kawan-kawannya. Dari penelitian itu disimpulkan bahwa keberhasilan siswa pria dalam pelajaran matematika mungkin disebabkan karena kemampuan siswa pria secara kelompok lebih tinggi daripada siswa wanita (Wolleat, et.al, 1980, h. 356-364).

Dalam penelitian ini penulis ingin melihat lebih jauh gambaran tentang pencapaian para siswa kelas II SMP Sanata Dharma dalam menyelesaikan soal cerita, apakah pencapaian mereka dalam menyelesaikan soal cerita pada setiap soal sama, ataukah terdapat perbedaan pencapaian menurut jenis soalnya. Dalam hal ini jenis soal dibedakan dalam tiga kelompok, yaitu kelompok soal yang memerlukan satu langkah pengerjaan, kelompok soal yang memerlukan dua langkah pengerjaan, dan kelompok soal dengan tiga langkah pengerjaan. Masing-masing kelompok terdiri dari 10 butir soal. Pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada masing-masing kelompok, di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma, diukur berdasarkan skor yang diperoleh untuk masing-masing kelompok. Setiap siswa yang menjawab satu butir soal dengan benar akan mendapat skor satu, sehingga skor maksimum yang diperoleh siswa pada setiap kelompok adalah 10.

Dari hasil pengukuran pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada masing-masing kelompok

soal, didapat data sebagai berikut.

Tabel 2.3

Distribusi frekuensi skor tes pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika menurut jenis soalnya, yang dicapai oleh 44 orang siswa kelas II SMP Sanata Dharma.

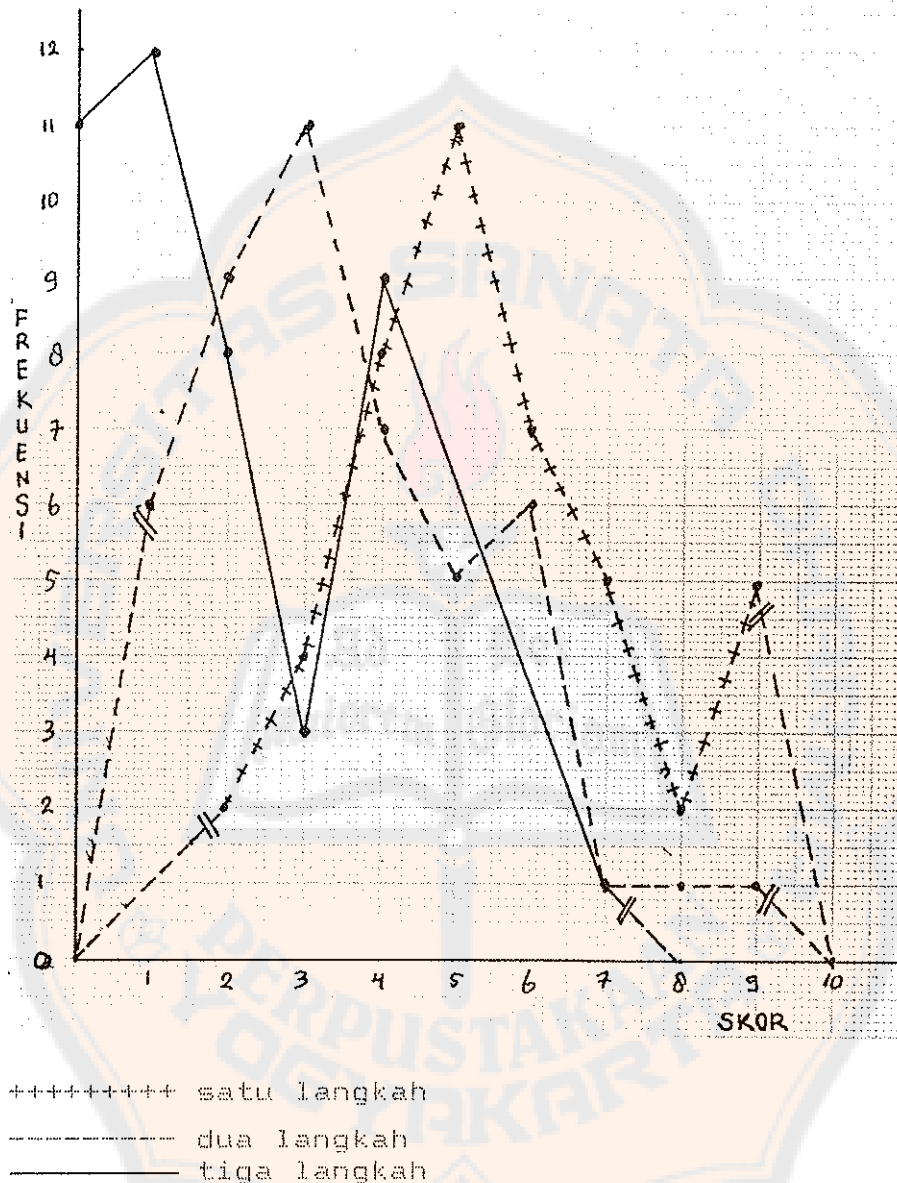
Banyaknya langkah pengerjaan soal cerita								
Satu Langkah			Dua Langkah			Tiga Langkah		
x	f	f.k	y	f	f.k	z	f	f.k
9	5	5	9	1	1			
8	2	7	8	1	2			
7	5	12	7	1	3	7	1	1
6	7	19	6	6	9	6	0	1
5	11	30	5	2	11	5	0	1
4	8	38	4	7	18	4	9	10
3	4	42	3	11	29	3	3	13
2	2	44	2	9	38	2	8	21
1	0	44	1	6	44	1	12	33
0	0	44	0	0	44	0	11	44
Total		44			44			44

x,y,z : Nilai, f : Frekuensi, f.k : Frekuensi kumulatif

Dari data di atas diperoleh ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran sebagai berikut :

	Satu Langkah	Dua langkah	Tiga Langkah
Mean	5,48	3,55	1,82
Standar Deviasi	1,89	1,95	1,64
Skor Tertinggi	9	9	7
Skor Terendah	2	1	0
Skor Total	10	10	10

Gambaran yang jelas tentang pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada kelompok soal dengan satu langkah pengerjaan, dua langkah pengerjaan, dan tiga langkah pengerjaan dapat dilihat dalam poligon frekuensi berikut.



Grafik 2.3

Poligon frekuensi tentang skor hasil tes pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika menurut jenis soal sesuai dengan banyaknya langkah pengerjaan, yang dicapai oleh 44 orang siswa Kelas II SMP Sanata Dharma.

Dari poligon frekuensi pada grafik 2.3 tampak bahwa siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma lebih berhasil menyelesaikan soal cerita yang hanya memerlukan satu langkah pengerjaan daripada soal cerita yang memerlukan dua atau tiga langkah pengerjaan. Mereka rata-rata menyelesaikan soal cerita yang memerlukan satu langkah pengerjaan sebesar 54,8%, untuk soal dengan dua langkah pengerjaan sebesar 35,5%, dan untuk soal dengan tiga langkah pengerjaan sebesar 19,2%.

Untuk meyakinkan adanya perbedaan antara pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada soal-soal dengan satu langkah pengerjaan, dua langkah pengerjaan, dan tiga langkah pengerjaan dilakukan uji beda dengan Analisis Variansi Satu Jalan. Dalam hal ini ditentukan hipotesis alternatif yang berbunyi : terdapat perbedaan mean yang signifikan dalam pencapaian menyelesaikan soal cerita pada soal-soal yang memerlukan satu langkah pengerjaan, dua langkah pengerjaan, dan tiga langkah pengerjaan. Sedangkan sebagai hipotesis tandingan ditentukan hipotesis nol yang berbunyi : tidak terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada soal-soal dengan satu langkah pengerjaan, dua langkah pengerjaan, dan tiga langkah pengerjaan. Untuk pengujian hipotesis alternatif di atas dipergunakan Analisis Variansi Satu Jalan dengan taraf nyata sebesar 5%. Dengan asumsi bahwa pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada ke tiga kelompok tersebut berdistribusi normal dan dengan simpangan baku yang sama, maka analisis di atas

dapat dilakukan. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh ringkasan analisis sebagai berikut :

Tabel Analisis Variansi Satu Jalan

Sumber Variasi	JK	dk	RJK	F-hit	F-tab
Antar Kelompok	295,02	2	147,51	43,01	3,92
Dalam Kelompok	442,50	129	3,43		
Total	737,52	131			

Dari tabel Analisis Variansi di atas bahwa nilai F-hit (= 43,01) jauh lebih besar dari nilai F-tab (=3,92), sehingga hipotesis nol ditolak dan menerima hipotesis alternatif. Jadi, didapat kesimpulan bahwa terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada kelompok soal dengan satu langkah pengerjaan, pada kelompok soal dengan dua langkah pengerjaan, dan pada kelompok soal tiga langkah pengerjaan.

C. Data dan Analisis Data yang Berkaitan dengan Hubungan antara Pencapaian dalam Membuat Model Matematika dengan Pencapaian dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika.

Rumusan masalah ketiga dalam penelitian ini adalah : Apakah terdapat hubungan yang positif antara pencapaian dalam membuat model matematika (variabel X) dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika (variabel Y) di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992. Analisis yang ditetapkan untuk menguji hipotesis tersebut adalah regresi dan korelasi.

Setelah data terkumpul melalui metode tes, maka terdapat beberapa pertanyaan yang harus terjawab sebagai berikut :

- (1). Bagaimanakah bentuk regresi yang menghubungkan antara variabel X dengan variabel Y ? Hal ini berkaitan dengan model regresi.
- (2). Bagaimanakah bentuk hubungan antara variabel X dengan variabel Y ? Hal ini berkaitan dengan pengujian linearitas.
- (3). Dan berapakah kekuatan hubungan antara variabel X dengan variabel Y ? Hal ini berkaitan dengan koefisien korelasi.

Masalah penelitian yang akan dicari pemecahannya adalah Apakah terdapat hubungan yang positif antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992?

Berdasarkan data yang diperoleh, maka langkah pengujian adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis

I. H_0 : Persamaan regresi linear (bentuk hubungan linear)

H_1 : Persamaan regresi tidak liniear (bentuk hubungan tidak linear).

II. H_0 : $\beta = 0$ (model regresi tidak signifikan)

H_1 : $\beta \neq 0$ (model regresi signifikan).

2. Perhitungan

Dari perhitungan telah diperoleh :

$$\Sigma X = 495 \quad \Sigma Y = 453$$

$$\Sigma X^2 = 6579 \quad \Sigma Y^2 = 5693$$

$$\Sigma XY = 5901$$

$$n = 42 \quad k = 17$$

Dengan metode kuadrat terkecil didapat koefisien regresi sebagai berikut :

$$a = 1,90 \quad b = 0,75$$

Sehingga didapat model regresi : $\hat{Y} = 1,90 + 0,75 X$

a. JK (Jumlah Kuadrat)

$$JK (T) = \Sigma Y^2 = 5693$$

$$JK (a) = \frac{(\Sigma Y)^2}{n} = \frac{(453)^2}{42} = 4885,93$$

$$\begin{aligned} JK (b/a) &= b \left\{ \Sigma XY - \frac{(\Sigma X)(\Sigma Y)}{n} \right\} \\ &= 0,75 \left\{ 5901 - \frac{(495)(453)}{42} \right\} \\ &= 424,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK (\xi) &= JK (T) - JK(a) - JK(b/a) \\ &= 5693 - 4885,93 - 424,03 \\ &= 383,05 \end{aligned}$$

$$JK (G) = 249,88 \text{ (hasil perhitungan dengan rumus di depan)}$$

$$\begin{aligned} JK (TC) &= JK (\xi) - JK (G) \\ &= 383,05 - 249,88 \\ &= 133,17 \end{aligned}$$

b. dk (derajat kebebasan)

$$dk \text{ total} = n = 42$$

$$dk \text{ regresi (a)} = 1$$

$$dk \text{ regresi (b/a)} = 1$$

$$dk \text{ sisa} = n - 2 = 40$$

$$dk \text{ tuna cocok} = k - 2 = 15$$

$$dk \text{ galat} = n - k = 25$$

c. Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)

$$RJK (T) = JK (T) = 5693$$

$$RJK (a) = JK (a) = 4885,93$$

$$RJK (b/a) = JK (b/a) = 424,03$$

$$RJK (S) = \frac{JK (S)}{n - 2} = \frac{383,05}{40} = 9,58$$

$$RJK (TC) = \frac{JK (TC)}{k - 2} = \frac{133,17}{15} = 8,88$$

$$RJK (G) = \frac{JK (G)}{n - k} = \frac{249,88}{25} = 9,99$$

3. Untuk pengujian linearitas, maka perhitungan dilanjutkan sebagai berikut :

$$a. F\text{-hitung} = \frac{RJK (TC)}{RJK (G)} = \frac{8,88}{9,99} = 0,88$$

$$b. F\text{-tabel} = F_{(\alpha)(v_1)(v_2)}$$

$$\text{dimana : } v_1 = \text{derajat kebebasan tuna cocok} = k - 2 \\ = 15$$

$$v_2 = \text{derajat kebebasan galat} = n - k = 25$$

$$\text{Jadi, } F\text{-tabel} = F_{(0,01)(15)(25)} = 2,85$$

c. Kriteria Pengujian :

Terima H_0 jika $F\text{-hitung} \leq F\text{-tabel}$ dan tolak H_0 jika $F\text{-hitung} > F\text{-tabel}$.

d. Kesimpulan :

Karena $F\text{-hitung}$ yang diperoleh lebih kecil dari $F\text{-tabel}$, yakni 0,88 lebih kecil dari 2,85 maka H_0 diterima, artinya persamaan regresi linier atau bentuk hubungan antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam

menyelesaikan soal cerita matematika adalah linier.

4. Untuk menguji keberartian bentuk regresi maka perhitungan dilanjutkan sebagai berikut :

$$a. F\text{-hitung} = \frac{RJK(b/a)}{RJK(S)} = \frac{424,03}{9,58} = 44,28$$

$$b. F\text{-tabel} = F_{(\alpha)(v_1)(v_2)}$$

dimana : v_1 = derajat kebebasan regresi $(b/a) = 1$

v_2 = derajat kebebasan sisa = $n - 2 = 40$

$$\text{Jadi, } F\text{-tabel} = F_{(0,01)(1)(40)} = 7,31$$

c. Kriteria Pengujian :

Terima H_0 jika $F\text{-hitung} \leq F\text{-tabel}$

Tolak H_0 jika $F\text{-hitung} > F\text{-tabel}$

d. Kesimpulan :

Karena $F\text{-hitung}$ (= 44,28) jauh lebih besar dari $F\text{-tabel}$ (= 7,31) maka H_0 ditolak dan menerima H_1 , artinya model regresi yang didapat ($\hat{Y} = 1,90 + 0,75 X$) sangat signifikan.

Ringkasan analisis regresi di atas adalah sebagai berikut:

Tabel ANAVA untuk regresi linier $\hat{Y} = 1,90 + 0,75 X$

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F
Total	42	5693	5693	
Regresi (a)	1	4885,93	4885,93	
Regresi (b/a)	1	424,03	424,03	44,28
Sisa	40	383,05	9,58	
Tuna Cocok	15	133,17	8,88	0,88
Galat	25	249,88	9,99	

Setelah tahu bahwa kedua variabel itu berhubungan, yakni antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, maka sekarang timbul pertanyaan : Berapakah besarnya

hubungan tersebut? Pertanyaan ini berkaitan dengan kekuatan hubungan dalam bentuk koefisien korelasi.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus Pearson Product Moment sebagai berikut :

$$R_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{(42)(5901) - (495)(453)}{\sqrt{[(42)(6579) - (495)^2][(42)(5693) - (453)^2]}}$$

$$= 0,7248$$

Koefisien Determinasi : $r_{xy}^2 = 52,53\%$

Koefisien korelasi ini bertanda positif dan menunjukkan kekuatan hubungan antara kedua variabel tersebut. Namun harga ini belum dapat diinterpretasikan sebelum diuji keberartiannya terlebih dahulu. Karena itu dilakukan pengujian terhadap koefisien korelasi tersebut sebagai berikut :

- a. Hipotesis : $H_0 : \rho_{xy} = 0$
 $H_1 : \rho_{xy} \neq 0$

di mana ρ_{xy} adalah koefisien korelasi populasi antara pencapaian membuat model matematika (X) dengan pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika (Y).

- b. Perhitungan koefisien korelasi dengan rumus Pearson Product Moment (lihat rumus di depan), dengan data sampel sebagai berikut :

n	$=$	42	$\sum XY$	$=$	5901
$\sum X$	$=$	495	$\sum Y$	$=$	453
$\sum X^2$	$=$	6579	$\sum Y^2$	$=$	5693

diperoleh r_{xy} sebesar 0,7248.

- c. Untuk pengujian keberartian koefisien korelasi maka dihitung t-hitung dan t-tabel dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} t\text{-hitung} &= \frac{r_{xy} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} & , \quad t\text{-tabel} &= t_{(\alpha)(n-2)} \\ &= \frac{0,7248 \sqrt{40}}{\sqrt{1-(0,7248)^2}} & &= t_{(0,01)(40)} \\ &= 6,654 & &= 2,423 \end{aligned}$$

- d. Kriteria Pengujian

Terima H_0 jika $|t\text{-hitung}| \leq t\text{-tabel}$

Tolak H_0 jika $|t\text{-hitung}| > t\text{-tabel}$

- e. Kesimpulan

Karena $t\text{-hitung} (= 6,654) > t\text{-tabel} (= 2,423)$ maka H_0 ditolak pada $\alpha = 0,01$, yang berarti koefisien korelasi sangat signifikan pada $\alpha = 0,01$ atau 1%.

- f. Penafsiran

Koefisien korelasi $= 0,7248$

Koefisien determinasi $= (0,7248)^2 = 52,53\%$

Artinya :

Sebanyak 52,53% variasi pencapaian dalam membuat model matematika memberikan kontribusi pada variasi pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, melalui model regresi $\hat{Y} = 1,90 + 0,75 X$ pada taraf nyata 1% ($\alpha = 0,01$).

Dari perhitungan di atas telah diperoleh r_{xy} sebesar 0,72. Jika kita perhatikan, maka angka indeks

korelasi yang telah kita peroleh itu tidak bertanda negatif. Ini berarti korelasi antara variabel X (pencapaian dalam membuat model matematika) dan variabel Y (pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika) terdapat hubungan yang searah, dengan istilah lain terdapat korelasi positif antara kedua variabel tersebut. Artinya, para siswa yang memiliki pencapaian membuat model matematika baik maka terdapat kecenderungan bahwa pencapaian mereka dalam menyelesaikan soal cerita juga baik, demikian pula sebaliknya. Selanjutnya apabila dilihat besarnya r_{xy} yang diperoleh ($r_{xy} = 0,72$) ternyata terletak di antara 0,70 dan 0,90. Berdasarkan pedoman yang dikemukakan oleh J.P Guilford, maka koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y sebesar 0,72 dapat dikatakan cukup tinggi atau tergolong kuat.

Hasil penelitian ini relevan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Jailani, Endang Listyani dan Kristin Wijayanti. Mereka mengambil siswa-siswa kelas II SMP Negeri 8 Yogyakarta sebagai sampel penelitian. Dari hasil penelitiannya mereka menyimpulkan bahwa terdapat hubungan linear yang signifikan antara pencapaian dalam menyatakan soal verbal ke simbol-simbol matematika (membuat model matematika) dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal verbal (soal cerita). Pencapaian menyatakan soal verbal ke dalam simbol-simbol matematika mempunyai sumbangan yang efektif sebesar 40,44% terhadap pencapaian menyelesaikan soal-soal verbal dalam matematika.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kebanyakan para siswa mengeluh menghadapi soal-soal cerita matematika, mereka mengalami kesulitan dalam hal menyelesaikan soal-soal jenis tersebut. Sehingga pencapaian mereka dalam menyelesaikan soal-soal cerita matematika lebih rendah jika dibandingkan dengan pencapaian mereka dalam hal lain, seperti pencapaian dalam komputasi dan membuat model matematika. Kenyataan ini telah diteliti oleh Sardjana dengan menggunakan sampel sebesar 525 siswa. Kesulitan utama dalam menyelesaikan soal cerita adalah kesulitan dalam menterjemahkan kata-kata ke dalam kalimat matematika atau kesulitan dalam membuat model matematika (Clement, Ballew & Cunningham, 1982). Dari sini timbul masalah, apakah terdapat hubungan yang positif antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Untuk menjawab masalah tersebut penulis mengadakan penelitian terhadap para siswa kelas II SMP Sanata Dharma Yogyakarta tahun ajaran 1991/1992.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- (1) Bagaimanakah pencapaian dalam membuat model matematika di kalangan para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?
- (2) Bagaimanakah pencapaian dalam menyelesaikan soal

cerita matematika oleh para siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?

(3) Apakah terdapat hubungan yang positif antara pencapaian dalam membuat model matematika dengan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita pada siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992 ?

Dalam penelitian ini penulis ingin mendeskripsikan tentang pencapaian siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma dalam hal membuat model matematika dan menyelesaikan soal cerita matematika, dan mengadakan eksplorasi untuk mengetahui hubungan antara pencapaian membuat model matematika dengan pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika. Berdasarkan landasan teori penulis mempunyai dugaan atau hipotesis, yakni terdapat hubungan yang positif antara pencapaian membuat model matematika dengan pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma.

Hasil penelitian ini di harapkan dapat memberikan sumbangan dalam beberapa hal, seperti untuk meningkatkan dan mengadakan usaha perbaikan pendidikan matematika di SMP Sanata Dharma, untuk mengatasi kesulitan menyelesaikan soal cerita matematika pada siswa kelas II SMP Sanata Dharma, dan sebagai informasi bagi calon atau guru matematika guna mengembangkan penelitian berikutnya.

Populasi penelitian ini adalah himpunan semua siswa kelas II SMP Sanata Dharma tahun ajaran 1991/1992, yang berjumlah 130 siswa, terbagi menjadi tiga kelas, kelas

IIA, IIB, dan IIC. Sedangkan secara acak di pilih siswa-siswa kelas IIC sebagai sampel penelitian, yang terdiri dari 44 siswa, terbagi 20 siswa pria dan 24 siswa wanita.

Untuk mengumpulkan data di pakai dua macam instrumen, yakni tes membuat model matematika untuk mengukur pencapaian siswa membuat model matematika, dan tes menyelesaikan soal cerita untuk mengukur pencapaian siswa menyelesaikan soal cerita matematika. Tiap jenis tes tersebut terdiri dari 30 butir soal, terbagi menjadi 10 butir soal yang memerlukan satu langkah pengerjaan, 10 butir soal dengan dua langkah pengerjaan, dan 10 butir soal dengan tiga langkah pengerjaan. Metode pengumpulan data yang di pakai adalah metode tes, dengan bentuk tes obyektif-pilihan ganda.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik.

Dalam penelitian ini di ukur variabel-variabel yang berupa pencapaian dalam membuat model matematika dan pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita matematika, yang diperoleh siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma.

Dari analisis data di peroleh kesimpulan bahwa siswa kelas II SMP Sanata Dharma rata-rata berhasil membuat model matematika sebesar 39% dari 30 butir soal yang tersedia yaitu mean sebesar 11,79 dengan standar deviasi sebesar 4,26 dan skor maksimum 30. Pada taraf nyata 5% didapat kesimpulan bahwa terdapat perbedaan mean yang di signifisikan antara siswa pria dengan siswa wanita

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

(= 11,95) dengan siswa wanita (= 9,58) dalam hal terdapat perbedaan mean yang signifikan antara siswa pria dan wanita. Pada taraf nyata 5% diperoleh kesimpulan bahwa pencapaian ini siswa pria lebih berhasil dari pada siswa laki-laki dengan deviasi standar 4,34 dan skor total 30. Dalam pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika sebesar 10,82 Dari hasil pengukuran didapat skor rata-rata yang di perlukan.

disebabkan karena mereka belum menguasai rumus-rumus dasar dengan soal-soal yang memerlukan rumus dasar. Hal ini soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar di bandingkan siswa lebih berhasil membuat model matematika untuk soal-soal tanpa penggunaan rumus dasar. Ternyata para untuk soal-soal yang memerlukan rumus dasar dan signifikan antara pencapaian membuat model matematika terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian menggunakan taraf nyata 5% diperoleh kesimpulan bahwa soal-soal dengan dua atau tiga langkah pengerjaan. Dengan yang hanya memerlukan satu langkah pengerjaan daripada lebih berhasil membuat model matematika untuk soal-soal Kebanyakan siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma (mean = 10,13).

pria (mean = 13,79) lebih tinggi dari pada siswa wanita dalam pencapaian membuat model matematika, yakni siswa

pencapaian menyelesaikan soal cerita. Hasil ini relevan dengan penelitian Swafford (1980), yang menyimpulkan bahwa siswa pria lebih pandai dalam menyelesaikan soal-soal penerapan dari pada siswa wanita.

Dengan menggunakan taraf nyata 5% di dapat kesimpulan bahwa pada siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma terdapat perbedaan mean yang signifikan antara pencapaian menyelesaikan soal cerita yang mempergunakan satu langkah pengerjaan, dua langkah pengerjaan, dan tiga langkah pengerjaan. Ada petunjuk bahwa mereka lebih mampu menyelesaikan soal-soal cerita yang hanya memerlukan satu langkah pengerjaan, daripada soal-soal dengan dua atau tiga langkah pengerjaan.

Dari analisis data diperoleh kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan pada taraf signifikansi 1% antara pencapaian membuat model matematika dengan pencapaian menyelesaikan soal matematika pada siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma, dengan koefisien kolerasi $r = 0,72$. Dengan demikian kontribusi varians pencapaian membuat model matematika terhadap pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika sebesar 0,52 atau 52%. Dari penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa pencapaian menyelesaikan soal cerita matematika siswa-siswa kelas II SMP Sanata Dharma akan cenderung bertambah tinggi jika pencapaian membuat model matematika mereka juga bertambah tinggi. Kesimpulan ini sejalan dengan hasil penelitian Jailani, Endang Listiani dan Kristin Wijayanti terhadap siswa-siswa kelas II SMP Negeri 8 Yogyakarta.

Dari hasil penelitiannya mereka menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan pada taraf nyata 1% antara pencapaian membuat model matematika dengan pencapaian menyelesaikan soal cerita. Pencapaian membuat model matematika mempunyai sumbangan yang efektif sebesar 40,44% terhadap pencapaian dalam menyelesaikan soal cerita.

B. SARAN

Dalam hubungannya dengan penelitian ini dapat dikemukakan beberapa saran, antara lain:

- a. Karena ternyata terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa pria dengan siswa wanita dalam hal pencapaian membuat model matematika dan pencapaian menyelesaikan soal cerita maka bagi guru matematika diharapkan memberikan perlakuan yang berlainan antara siswa pria dan siswa wanita, dalam membimbing para siswanya pada pengajaran membuat model matematika dan menyelesaikan soal-soal cerita.
- b. Mengingat bahwa pencapaian membuat model matematika mempunyai kontribusi yang cukup besar terhadap pencapaian menyelesaikan soal cerita, maka perlu diusahakan adanya cara dan latihan yang dapat meningkatkan pencapaian membuat model matematika pada siswa kelas II SMP Sanata Dharma..
- c. Untuk meningkatkan hasil penelitian ini, perlu diadakan penelitian sejenis dengan mengambil sampel yang lebih luas, dengan pemeriksaan asumsi-asumsi, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Irianto, Dr

1988 Statistik Pendidikan (I). Jakarta : Dirjen PT P2LPTK.

Amstrong, J.M.

1981 Achievement and Participation of Women in Mathematics: Result of Two National Surveys, Journal for Research in Mathematics Education, vol.12, NCTM : Reston USA.

Anas Sujiono, Drs

1989 Pengantar Statistik Pendidikan. Jakarta : Rajawali.

Ballew, H & Cunningham, J.W

1982 Diagnosing strength weaknesses of sixth-grade in solving word problem. Journal for Research in Mathematics Education. reston : National Council Teachers Mathematics.

B.Susanto

1989 Model Matematika. Depdikbud : Universitas Terbuka.

Clement, J

1982 Algebra word problem solutions : Thought processes underlying a common misconception. Journal for Research in Mathematics Education. Reston : National Council of Teachers Mathematics.

Depdikbud

1978 Matematika SMP Jilid 1 - 4. Bandung : Offset CV Rosda.

Herman Hudoyo, M.ed

1979 Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas. Surabaya : Usaha Nasional.

Herman Hudoyo, M.ed

1988 Mengajar Belajar Matematika. Jakarta : Dirjen P2LPTK.

Hirjan, dkk

1984 Perbedaan Prestasi Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Menurut Jenis Kelamin, Laporan Penelitian. Yogyakarta : IKIP Yogyakarta.

I Made Putrawan, Dr

1990 Penqujian Hipotesis dalam Penelitian-penelitian Sosial. Jakarta : Rineka Cipta.

Isparjadi

1988 Statistik Pendidikan. Jakarta : P2LPTK.

Izaak Latunussa, Drs.

1988 Fenelitian Pendidikan Suatu Pengantar. Jakarta : P2LPTK.

Jailani, Hartono & Dylmoon Hidayat

1988 Pengaruh Kemampuan Membuat Model Matematika, Melakukan Komputasi, dan Tingkat Kelas Terhadap Kemampuan menyelesaikan Soal Cerita Matematika Pada Siswa SMP, Laporan Penelitian . Yogyakarta : IKIP Yogyakarta.

Johnson, M.

1976 How to Solve Word Problem Approach. New York : McGraw-Hill Book Company.

Kartini Kartono

1977 Psychologi Wanita. Bandung : Alumni.

Leder, Silah C.

1982 Mathematics Achievement and Fear of Success, Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 13, NCTM : Reston USA.

Maier Herman

1985 Kompedium Didaktik Matematika. Bandung : CV Remaja Karya.

Moeharti Hadiwidjojo

1984 Perbedaan Jenis Kelamin dalam Keberhasilan Belajar Matematika pada Siswa Sekolah Menengah Tingkat Atas, Laporan Penelitian. Yogyakarta : IKIP Yogyakarta.

Nana Sudjana, dkk

1989 Penelitian dan Penilaian Pendidikan. Bandung : Sinar Baru.

Polya, G.

1973 How to Solve IT , A New Aspect of Mathematical Method, Second Edition, Second Printing, Princeton Univercity Press : Princeton.

Ruseffendi, S.Pd

1990 Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini untuk Guru dan PGSD D2. Bandung : Tarsito.

Samekto SS

1986 Kemampuan Matematis dan Hubungannya dengan Pengajaran Matematika. Makalah Seminar Dosen-dosen FPMIPA IKIP Yogyakarta. Yogyakarta : IKIP Yogyakarta.

Signey Siegel

1985 Statistik Non-Parametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial. Jakarta : PT Gramedia.

Skemp,R.R.

1975 The Psychology of Learning Mathematics. England : Penguin Book Ltd..

Soenarto, M.Sc

1987 Tehnik Sampling. Jakarta : P2LPTK.

St.Suwarsono, Dr

1982 Penggunaan Metode Analisa Faktor Sebagai Pendekatan untuk Memahami Sebab-sebab Kognitif Kesulitan Belajar Anak dalam Matematika. Yogya : IKIP Sanata Dharma.

Sudjana, MA.,M.Sc

1983 Tehnik Analisis Regresi dan Korelasi. Bandung : Tarsito.

Sudjana, M.A.,M.Sc

1989 Metode Statistika. Bandung : Tarsito.

Sujono

1988 Pengajaran Matematika untuk Sekolah Menengah. Jakarta : P2LPTK.

Sutrisno Hadi

1980 Metodologi Research, Jilid 1, 2, dan 3. Yogyakarta : Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi UGM.

Tes I

MENYELESAIKAN SOAL CERITA

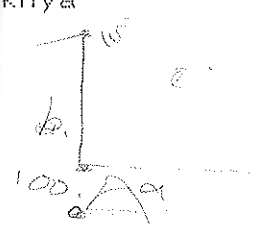
PETUNJUK :

1. Bacalah dengan teliti sebelum memilih jawaban yang saudara anggap benar.
2. Pilihlah satu jawaban yang saudara anggap paling benar diantara lima jawaban yang tersedia, dengan memberi tanda silang pada huruf a, b, c, d, atau e.

SOAL-SOAL :

1. Suatu pesawat udara terbang dari ketinggian 100 meter dibawah puncak suatu gunung, naik sampai 400 meter di atas puncak gunung tersebut. Berapa meterkah naiknya pesawat itu ?

- a. 300 b. 400 c. 500
d. 600 e. semua salah



2. Andi mengadakan perjalanan dengan naik bis selama $\frac{1}{2}$ jam. Kemudian ia naik kereta api selama 2 jam. Kecepatan rata-rata bis x km/jam, sedangkan kecepatan rata-rata kereta api 50 km/jam. Jarak yang ditempuh seluruhnya 130 km. Kecepatan rata-rata bis adalah :

- a. 60 b. 70 c. 80
d. 90 e. semua salah

$$x^2 = 0^2 + 100^2$$

$$= 100^2 + 900$$

$$= 10000 + 9000$$

3. Pada suatu kelas terdapat 30 orang siswa. Diantara siswa-siswa itu 19 orang gemar main sepak bola dan 17 orang gemar bermain catur, sedangkan 3 orang siswa tidak menyukai kedua permainan itu. Berapa orangkah

$$\begin{array}{r} 16000 \\ 10000 \\ \hline 17000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 217000 \\ 18000 \\ \hline \end{array}$$



yang gemar bermain sepak bola dan catur ?

- a. 7 b. 9 c. 11
d. 13 e. semua salah

4. Harga sepasang sepatu tiga kali harga sepasang sandal.

Jumlah harga kedua pasang barang itu Rp 36.000,00.

Harga sepasang sepatu adalah :

- a. Rp 30.000,00 b. Rp 24.000,00 c. Rp 27.000,00
d. Rp 21.000,00 e. semua salah

5. Harga 1 kg jeruk dua kali harga 1 kg duku. Harga 3 kg

duku dan 2 kg jeruk seluruhnya Rp 7.000,00. Maka harga

1 kg duku adalah :

- a. Rp 1.000,00 b. Rp 750,00 c. Rp 1.500,00
d. Rp 1.250,00 e. semua salah

6. Suatu pesawat ruang angkasa bergerak dengan kecepatan

rata-rata 1.500 km/jam dan memerlukan waktu 240 hari

untuk mencapai planet Venus. Maka panjang lintasan itu

adalah

- a. 864×10^4 km b. 846×10^4 c. 36×10^5
d. 36×10^9 e. semua salah

7. Satu lusin barang harganya Rp 6.000,00. Barang itu

dijual kembali dengan harga Rp 600,00 perbuah. Berapa

prosenkah keuntungannya ?

- a. 10% b. 20% c. 50%
- d. 60% e. semua salah

6. Ukuran-ukuran suatu balok adalah 9 cm x 4 cm x 1 cm.

Jumlah luas seluruh permukaan sisi-sisinya adalah :

- a. 49 cm^2 b. 98 cm^2 c. 72 cm^2
d. 144 cm^2 e. semua salah
9. Suatu kelas terdiri dari 30 murid, ada yang gemar pelajaran bahasa inggris saja atau bahasa indonesia saja atau kedua-duanya. Ada 22 murid dalam kelas itu gemar bahasa inggris dan 18 murid gemar bahasa indonesia. Berapakah banyaknya murid yang gemar kedua-duanya ?
a. 8 b. 10 c. 14
d. 18 e. semua salah
10. Suatu mesin A menghasilkan 30 sekrup per jam. Sedang mesin B menghasilkan 40 sekrup per jam. Pada suatu hari dihasilkan 600 sekrup. Apabila jumlah jam kerja mesin A dan mesin B adalah 18 jam, maka berapa jamkah mesin A dan mesin B bekerja dalam satu hari :
a. 12 jam dan 6 jam b. 6 jam dan 12 jam
c. 8 jam dan 10 jam d. 10 jam dan 8 jam
e. semua salah
11. Suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang elektronik memperkerjakan 12 pekerja berkeahlian dengan gaji Rp 150.000,00 per bulan, dan 8 pekerja biasa dengan gaji Rp 100.000,00. Gaji rata-rata tiap bulan adalah :
a. Rp 140.000,00 b. Rp 130.000,00
c. Rp 250.000,00 d. Rp 50.000,00
e. semua salah
12. Kereta api berjalan menempuh jarak 154 km dari kota A

ke kota B. Kereta api itu berhenti selama 5 menit. Kereta tiba di B setelah 3 jam 35 menit dari A. Kecepatan rata-rata kereta api itu adalah :

- a. 44 km/jam
- b. 43 km/jam
- c. 42 km/jam
- d. 40 km/jam
- e. semua salah

13. Pelat baja berbentuk persegi panjang dengan panjang 30 cm dan lebar 10 cm. Dari pelat itu dibuang 2 buah bujur sangkar yang masing-masing bersisi 6 cm. Luas sisa pelat itu adalah :

- a. 254 cm^2
- b. 228 cm^2
- c. 248 cm^2
- d. 268 cm^2
- e. semua salah

14. Budi mengadakan perjalanan dengan naik mobil sejauh 146 km. Siang hari ia mengendarai mobilnya selama 2 jam, pada malam hari selama $1\frac{1}{2}$ jam. Jika kecepatan rata-rata pada malam hari kurang dari 10 km/jam dari kecepatan rata-rata siang hari, maka kecepatan rata-rata pada siang hari adalah :

- a. 44 km/jam
- b. 54 km/jam
- c. 46 km/jam
- d. 56 km/jam
- e. semua salah

15. Tina membeli buku yang harganya Rp 50,00 sebanyak x buah, dan yang harganya Rp 125,00 sebanyak $4x$ buah. Jika harga seluruh buku yang dibeli adalah Rp 2.750,00, maka banyak buku semuanya berjumlah :

- a. 5
- b. 20
- c. 25

- d. 15 e. semua salah
16. Suatu pesawat udara terbang dengan kecepatan 1.050 km/jam. Jika pesawat itu terbang selama 5 jam, maka jarak yang ditempuh adalah :
- a. 210 km b. 5.250 km c. 5.360 km
d. 5.040 e. semua salah
17. Suatu kelas mengumpulkan dana untuk disumbangkan kepada suatu panti asuhan. Uang yang mereka kumpulkan terdiri dari $(3x)$ mata uang lima puluh rupiahan, $(x + 2)$ mata uang seratus rupiahan, dan $(x - 6)$ mata uang lima ratus rupiahan. Jika hasil pengumpulan seluruhnya adalah Rp 4.700,00. Maka banyaknya mata uang lima puluh rupiahan adalah :
- a. 8 b. 30 c. 10
d. 4 e. semua salah
18. Setiap satu kilogram soda kaustik mengandung 40% oksigen, $2\frac{1}{2}\%$ hidrogen, dan sisanya natrium. Jika ada 30 kg soda kaustik, maka berat natrium didalamnya adalah :
- a. 12 kg b. $\frac{3}{4}$ kg c. $17\frac{1}{4}$ kg
d. 18 kg e. semua salah
19. Sudut terkecil suatu segitiga adalah x° . Sudut terbesar pada segitiga itu adalah empat kali sudut yang terkecil, dan sudut yang lain adalah 30° lebih besar dari sudut yang terkecil. Maka besarnya sudut terkecil itu adalah :

- a. 25° b. 30° c. $(37\frac{1}{2})^{\circ}$
d. 42° e. semua salah

20. Suatu panitia kompetisi sepak bola remaja menentukan bahwa pemain-pemainnya tidak boleh kurang dari $15\frac{1}{2}$ tahun dan tidak boleh lebih dari $18\frac{1}{2}$ tahun. Jika pemain yang ikut dalam kompetisi itu adalah v tahun, maka :

- a. $15\frac{1}{2} \leq v < 18\frac{1}{2}$ th b. $15\frac{1}{2} \leq v \leq 18\frac{1}{2}$ th
c. $15\frac{1}{2} < v \leq 18\frac{1}{2}$ th d. $15\frac{1}{2} < v < 18\frac{1}{2}$ th
e. semua salah

21. Banyaknya penumpang pada sebuah kapal dibatasi. untuk kelas I tidak boleh lebih dari 30 orang, kelas II tidak boleh lebih dari 50 orang. Jika penumpang seluruhnya 165 orang. , maka jumlah penumpang kelas ekonomi adalah :

- a. < 85 orang b. ≤ 85 orang c. > 85 orang
d. ≥ 85 orang e. semua salah

22. Berat suatu pesawat dengan muatan penuh adalah 10 ton. Bahan bakar yang diperlukan adalah $\frac{1}{2}$ ton per jam. Setelah terbang selama 3 jam, berat pesawat menjadi :

- a. $7\frac{1}{2}$ ton b. $8\frac{1}{2}$ ton c. $11\frac{1}{2}$ ton
d. $10\frac{1}{2}$ ton e. semua salah

23. Toni berlibur di Bali selama 7 hari. Ia tinggal di sebuah hotel dengan tarif Rp 5.000,00 per hari, dan ditambah 2% untuk pelayanan. Jumlah uang yang harus dibayar adalah :

- a. Rp 35.000,00 b. Rp 35.700,00
c. Rp 5.100,00 d. Rp 34.300,00
e. semua salah
24. Harga suatu barang adalah Rp 5.000,00. Karena pembeli membayar tunai, maka ia mendapat potongan 5%. Jadi jumlah yang harus dibayar adalah
- a. Rp 250,00 b. Rp 5.000,00 c. Rp 4750,00
d. Rp 5.250,00 e. semua salah
25. Seorang anak naik sepeda dengan kecepatan 14 km/jam. Setelah mereka naik sepeda selama 3x jam, kemudian ban sepedanya meletus, dan ia melanjutkan perjalanannya dengan berjalan kaki dengan kecepatan 6 km/jam selama x jam. Jika jarak yang ditempuh seluruhnya adalah 24 km, maka lama perjalanan kaki adalah
- a. $\frac{10}{9}$ jam b. $1\frac{1}{5}$ jam c. $\frac{1}{2}$ jam
d. $\frac{2}{3}$ jam e. semua salah
26. Suatu kelas berpiknik dengan naik bus. Ada anak x anak laki-laki yang ikut, dan banyaknya anak perempuan yang ikut dua kali lebih banyak dari anak laki-laki. Masing-masing anak membayar Rp 1.500,00. Jumlah uang yang mereka bayar seluruhnya adalah Rp 45.000,00. Berapakah banyaknya anak laki-laki yang ikut :
- a. 10 b. 14 c. 15 d. 17 e. semua salah
27. Pak Ahmad berjalan dari tempat A ke tempat B dengan jarak 24 km. Kecepatan rata-ratanya adalah 5km/jam.

Jika waktu yang digunakan t jam, maka besarnya t adalah :

- a. $t = 4\frac{4}{5}$ b. $t = 20$ c. $t = \frac{5}{4}$
d. $t = 5$ e. semua salah

28. Ada sebelas tiang listrik terpancang menurut garis lurus. Jarak setiap dua tiang adalah 100 meter, maka jarak antara tiang pertama dan tiang terakhir adalah :

- a. 1.100 meter b. 900 meter c. 1.000 meter
d. 1.200 meter e. semua salah

29. Sebuah permadani berbentuk persegi panjang yang panjang 4 meter dan lebarnya 3 meter. Maka kelilingnya adalah :

- a. 4 meter b. 7 meter c. 28 meter
d. 14 meter e. semua salah

30. Pada Ujian matematika nilai Beni 15 lebih tinggi dari nilai Ali. Bila jumlah nilai mereka 137, maka nilai Ali adalah :

- a. 61 b. 76 c. 75 d. 60 e. semua salah.

Tes II

MEMBUAT MODEL MATEMATIKA

PETUNJUK :

1. Bacalah dengan teliti sebelum memilih jawaban yang saudara anggap benar.
2. Pilihlah satu jawaban yang saudara anggap paling benar diantara lima jawaban yang tersedia, dengan memberi tanda silang pada huruf a, b, c, d, atau e.

SOAL-SOAL :

1. Suatu pesawat udara terbang dari ketinggian p meter dibawah puncak suatu gunung, naik sampai q meter di atas puncak gunung tersebut. Jika h adalah naiknya pesawat itu dalam meter, maka :
 a. $h = -p + q$ b. $h = p + q$ c. $h = q - p$
 d. $h = p - q$ e. semua salah
2. Andi mengadakan perjalanan dengan naik bis selama $\frac{1}{2}$ jam. Kemudian ia naik kereta api selama 2 jam. Kecepatan rata-rata bis x km/jam, sedangkan kecepatan rata-rata kereta api y km/jam. Jarak yang ditempuh seluruhnya 140 km, maka terdapat hubungan :
 a. $\frac{1}{2}x + 2y = 140$ b. $\frac{x}{\frac{1}{2}} + \frac{y}{2} = 140$
 c. $\frac{1}{2}y + 2x = 140$ d. $\frac{\frac{1}{2}}{x} + \frac{2}{y} = 140$
 e. semua salah
3. Pada suatu kelas terdapat 30 orang siswa. Diantara siswa-siswa itu 19 orang gemar main sepak bola dan 17 orang gemar bermain catur, sedangkan 3 orang siswa tidak menyukai kedua permainan itu. Misalkan ada x

orang siswa yang gemar kedua permainan tersebut, maka model matematika yang sesuai adalah :

- a. $(19 - x) + (17 - x) + = 30 - 3$
- b. $(19 - x) + x + (17 - x) - 3 = 30$
- c. $19 + 17 - x = 30$
- d. $(19 - x) + (17 - x) + 3 = 30$
- e. semua salah

4. Harga sepasang sepatu tiga kali harga sepasang sandal. Jumlah harga kedua pasang barang itu Rp 36.000,00. Andaikan harga sandal x rupiah, maka terdapat persamaan :

- a. $3x + x = 36.000$
- b. $6x + 2x = 36.000$
- c. $9x + 3x = 36.000$
- d. $\frac{3}{2}x + \frac{1}{2}x = 36.000$
- e. semua salah

5. Harga 1 kg jeruk dua kali harga 1 kg duku. Harga 3 kg duku dan 2 kg jeruk seluruhnya Rp 7.000,00. Jika 1 kg duku harganya x rupiah, maka berlaku persamaan :

- a. $3x + 2x = 7.000$
- b. $6x + 2x = 7.000$
- c. $3x + 4x = 7.000$
- d. $3x + 6x = 7.000$
- e. semua salah

6. Suatu pesawat ruang angkasa bergerak dengan kecepatan rata-rata 1.500 km/jam dan memerlukan waktu 240 hari untuk mencapai planet Venus. Jika d adalah panjang lintasan dalam km, maka :

- a. $d = 1.500 \times 24 \times 24 \times 60$
- b. $d = 1.500 \times 240 \times 24$
- c. $d = 1.500 \times 240 \times 36.000 \times 24$
- d. $d = 1.500 \times 240 \times 36.000$

e. semua salah.

7. Satu lusin barang harganya Rp 6.000,00. Barang itu dijual kembali dengan harga Rp 600,00 per buah. Bila p keuntungan dalam persen, maka :

a. $p = \frac{(600 \times 12) - 6.000}{6.000} \times 100\%$

b. $p = \frac{(600 \times 12 + 6.000)}{6.000 \times 12} \times 100\%$

c. $p = \frac{(600 - 500)}{600} \times 100\%$

d. $p = \frac{(600 \times 12) - 6.000}{600 \times 12} \times 100\%$

e. semua salah

8. Ukuran-ukuran suatu balok adalah panjang $3x$ cm, lebar $2x$ cm, dan tingginya x cm. Jika L menyatakan jumlah luas permukaan balok dalam cm^2 , maka :

a. $L = (3x)(2x) + (3x)(x) + (2x)(x)$

b. $L = 2(3x)(2x) + 2(3x)(x) + 2(2x)(x)$

c. $L = 4(3x)(2x) + 4(3x)(x) + 4(2x)(x)$

d. $L = (3x)(2x) + 2(3x)(x) + 2(2x)(x)$

e. semua salah

9. Suatu kelas terdiri dari 30 murid, ada yang gemar pelajaran bahasa inggris saja atau bahasa indonesia saja atau kedua-duanya. Ada 22 murid dalam kelas itu gemar bahasa inggris dan 18 murid gemar bahasa indonesia. Misalnya yang gemar kedua-duanya adalah x , maka terdapat hubungan :

a. $(22 + x) + x + (18 + x) = 30$

b. $(x - 22) + x + (x - 18) = 30$

c. $(22 - x) + x + (18 - x) = 30$

d. $(22 - x) - x + (18 - x) = 30$

e. semua salah

10. Suatu mesin A menghasilkan 30 sekrup per jam. Sedang mesin B menghasilkan 40 sekrup per jam. Pada suatu hari dihasilkan 600 sekrup. Apabila jumlah jam kerja mesin A dan mesin B adalah 18 jam, andaikan mesin A bekerja selama x jam dan mesin B selama y jam, maka kalimat matematikanya adalah :

a. $x + y = 18$

b. $x + y = 18$

$x/3 + y/4 = 60$

$4x + 3y = 18$

c. $x + y = 18$

d. $x/3 + y/4 = 18$

$3x + 4y = 60$

$3x + 4y = 60$

e. semua salah

11. Suatu perusahaan mempekerjakan 12 pekerja berkeahlian, dengan gaji masing-masing x rupiah tiap bulan, dan 8 pekerja biasa dengan gaji y rupiah sebulan. Jika t adalah gaji rata-rata tiap bulan, maka :

a. $t = \frac{12x + 8y}{20}$

b. $t = \frac{12x - 8y}{12 - 8}$

c. $t = \frac{12x - 8y}{12 + 8}$

d. $t = \frac{12x + 8y}{12 - 8}$

e. semua salah.

12. Kereta api berjalan menempuh jarak 156 km dari kota A ke kota B. Kereta api berhenti dua kali masing-masing 10 menit. Kereta api tiba di B 3 jam 35 menit dari A. Andaikan x adalah kecepatan rata-rata kereta api itu, maka :

a. $x = \frac{156}{\frac{37}{12} + \frac{1}{3}}$ km/jam

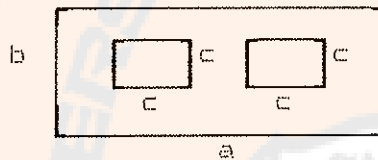
b. $x = 156 (3,35 - 0,10) \text{ km/jam}$

c. $x = \frac{156}{3,35 - 0,10} \text{ km/jam}$

d. $x = \frac{156}{3\frac{1}{4}} \text{ km/jam}$

e. semua salah.

13. Pelat baja berbentuk persegi panjang dengan panjang a cm dan lebarnya b cm. Dari plat itu di buang dua bujur sangkar yang masing-masing bersisi c cm. Jika L luas sisa plat itu, maka sisa plat itu adalah :



a. $L = ab - 4c$

b. $L = ab - 2c^2$

c. $L = ab - c^4$

d. $L = ab - 4c^2$

e. semua salah

14. Budi mengadakan perjalanan dengan naik mobil sejauh 146 km.. Siang hari ia mengendarai mobilnya selama 2 jam, pada malam hari selama $1\frac{1}{2}$ jam. Jika kecepatan rata-rata pada malam hari kurang dari 10 km/jam dari kecepatan rata-rata siang hari. Misalkan kecepatan rata-rata pada siang hari adalah x km/jam, maka kalimat matematika yang menyatakan jumlah jarak yang ditempuh pada siang hari dan malam hari adalah :

a. $2x + 1\frac{1}{2} (x - 10) = 146$

b. $(2x - 10) 3\frac{1}{2} = 146$

c. $2 (x + 10) + 1\frac{1}{2} (x - 10) = 146$

d. $(2x - 10) \frac{1}{2} = 146$

e. semua salah

15. Adi membeli buku yang masing-masing harganya Rp 100,00

sebanyak k buah, dan yang harganya Rp 250,00 sebanyak $4k$ buah. Misalkan jumlah semua harga buku-buku itu adalah p , maka terdapat kalimat matematika sebagai berikut :

- a. $p = 4k(100) + k(250)$ b. $p = k(100) + 4k(250)$
 c. $p = k(100) + 4(250)$ d. $p = k(250) + 4k(100)$
 e. semua salah

17. Suatu kelas mengumpulkan dana untuk disumbangkan kepada suatu panti asuhan. Uang yang mereka kumpulkan terdiri dari $(3x)$ mata uang lima puluh rupiahan, $(x + 2)$ mata uang seratus rupiahan, dan $(x - 6)$ mata uang lima ratus rupiahan. Jika hasil pengumpulan seluruhnya adalah Rp 4.700,00, maka bentuk persamaan yang berlaku adalah :

- a. $3x + (x + 2) + (x - 6) = 4.700$
 b. $50(3x) + 100(x + 2) + 500(x - 6) = 4.700$
 c. $50(3x) + 500(x + 2) + 100(x - 6) = 4.700$
 d. $50x + 100x + 500x = 4.700$
 e. semua salah

18. Soda kaustik mengandung 40% oksigen, $2\frac{1}{2}\%$ hidrogen dan sisanya natrium. Jika ada x kg soda kaustik dan berat natrium yang ada di dalamnya adalah b , maka :

- a. $b = \frac{40 + 2\frac{1}{2}}{100} \cdot x$ kg b. $b = \frac{100 - 42\frac{1}{2}}{100} \cdot x$ kg
 c. $b = \frac{100 - 2\frac{1}{2}}{100} \cdot x$ kg d. $b = \frac{100 - 40}{100} \cdot x$ kg
 e. semua salah

19. Sudut terkecil suatu segitiga adalah x° . Sudut terbesar pada segitiga itu adalah empat kali sudut

yang terkecil, dan sudut yang lain adalah 30° lebih besar dari sudut yang terkecil. Bentuk hubungan yang menyatakan jumlah sudut-sudut dalam segitiga itu adalah :

a. $x^\circ + 4x^\circ + (30^\circ + x^\circ) = 180^\circ$

b. $x^\circ + 4x^\circ + 30^\circ = 180^\circ$

c. $4x^\circ + (30^\circ + x^\circ) - x^\circ = 180^\circ$

d. $4x^\circ + (30^\circ - x^\circ) + x^\circ = 180^\circ$

e. semua salah

20. Suatu panitia kompetisi sepak bola remaja menentukan bahwa pemain-pemainnya tidak boleh kurang dari $15\frac{1}{2}$ tahun dan tidak boleh lebih dari $18\frac{1}{2}$ tahun. Jika pemain yang ikut dalam kompetisi itu adalah v tahun, maka :

a. $15\frac{1}{2} \leq v < 18\frac{1}{2}$ th

b. $15\frac{1}{2} \leq v \leq 18\frac{1}{2}$ th

c. $15\frac{1}{2} < v \leq 18\frac{1}{2}$ th

d. $15\frac{1}{2} < v < 18\frac{1}{2}$ th

e. semua salah

21. Banyaknya penumpang pada sebuah kapal tambang dibatasi. Untuk kelas satu tidak boleh lebih dari 30 orang, untuk kelas II tidak boleh lebih dari 50 orang, dan untuk geladak tidak boleh lebih dari 70 orang. Jumlah penumpang yang dinyatakan dengan N harus memenuhi syarat :

a. $N \geq (30 + 50 + 70)$

b. $N \leq (30 + 50 + 70)$

c. $N > (30 + 50 + 70)$

d. $N < (30 + 50 + 70)$

e. semua salah

22. Berat suatu pesawat udara dengan muatan penuh adalah t ton. Bahan bakar yang diperlukan tiap jamnya adalah b

ton. Setelah terbang selama 5 jam, ternyata berat pesawat itu menjadi y ton. Kalimat matematika yang memenuhi adalah :

- a. $y = t - 5b$ b. $y = t + 5b$ c. $y = t - b$
d. $y = t - 5$ e. semua salah

23. Toni berlibur di Bali selama 7 hari. Ia tinggal di sebuah hotel dengan tarif Rp 5.000,00 per hari, dan ditambah $x\%$ untuk pelayanan. Jika jumlah uang yang harus dibayar adalah y , maka besarnya y adalah :

- a. $y = 7 (5.000)$ b. $y = 7 (5.000 + \frac{x}{100} 5.000)$
c. $y = 5.000 + \frac{x}{100} 5.000$ d. $y = \frac{x}{100} 5.000$
e. semua salah

24. Harga suatu barang adalah x rupiah. Karena pembeli membayar tunai maka ia mendapat potongan 5%. Jika jumlah yang harus dibayar adalah y , maka dapat dinyatakan sebagai berikut :

- a. $y = \frac{5}{100} \cdot x$ b. $y = x$ c. $y = x + \frac{5}{100} \cdot x$
d. $y = x - \frac{5}{100} \cdot x$ e. semua salah

25. Seorang anak naik sepeda dengan kecepatan 14 km/jam. Setelah mereka naik sepeda selama $3x$ jam, kemudian ban sepedanya meletus, dan ia melanjutkan perjalanannya dengan berjalan kaki dengan kecepatan 6 km/jam selama x jam. Jika jarak yang ditempuh seluruhnya adalah 24 km, maka persamaannya adalah :

- a. $14 + 3x + 6x = 24$ b. $14x + 6x + = 24$
c. $14(3x) + 6x = 24$ d. $14x + 6(3x) = 24$
e. semua salah

26. Suatu kelas berpiknik dengan naik bus. Ada anak x anak

laki-laki yang ikut, dan banyaknya anak perempuan yang ikut dua kali lebih banyak dari anak laki-laki. Masing-masing anak membayar Rp 1.500,00. Jumlah uang yang mereka bayar seluruhnya adalah Rp 45.000,00. Maka kalimat matematika yang berlaku adalah :

- a. $(x + 2x) 1.500 = 45.000$ b. $(2x) 1.500 = 45.000$
 c. $(2x + 2) 1.500 = 45.000$ e. semua salah
 d. $(2x + 4) 1.500 = 45.000$

27. Sidik berjalan dari tempat A ke tempat B yang jaraknya 24 km. Kecepatan rata-ratanya lebih dari 4 km/jam, tetapi kurang dari 6 km/jam. Kalau waktu yang diperlukan t jam, maka pernyataan berikut yang benar adalah :

- a. $\frac{24}{6} < t < \frac{24}{4}$ b. $\frac{24}{4} < t < \frac{24}{6}$
 c. $24.4 < t < 24.6$ d. $24.6 < t < 24.4$
 e. semua salah

28. Ada x tiang listrik terpancang menurut garis lurus. Jarak setiap dua tiang adalah 100 meter. Misalkan jarak antara tiang pertama dan tiang terakhir adalah s meter, maka :

- a. $s = 100 x$ b. $s = 100(x - 2)$
 c. $s = 100(x - 1)$ d. $s = 100(x + 1)$
 e. semua salah

29. Sebuah permadani berbebtuk persegi panjang. Panjangnya x meter dan lebarnya 3 meter. Jika keliling permadani tersebut adalah k meter, maka berlaku :

- a. $k = 2(3x)$ b. $k = 3 + x$ c. $k = 2(3 + x)$
 d. $k = 4(3 + x)$ e. semua salah

30. Pada ujian matematika, nilai Beni 15 lebih dari nilai Ali. Bila jumlah nilai mereka 137 dan nilai Ali adalah x , maka diperoleh persamaan :
- a. $(x - 15) + x = 137$ b. $(15 + x) + x = 137$
c. $15x + x = 137$ d. $(15 - x) + x = 137$
e. semua salah



HASIL PENGUMPULAN DATA

Skor tes dalam membuat model matematika dan menyelesaikan soal cerita matematika yang dicapai oleh para siswa kelas IIC SMP Sanata Dharma Yogyakarta tahun ajaran 1991/1992

No.	N A M A	skor tes	
		membuat model matematika	menyelesaikan soal cerita
1.	Anant.Dwi Nanda	—	11
2.	Andra Oktavia G	6	5
3.	Andri Astuti LS	13	11
4.	Denny Mediastuti	9	7
5.	Dwi Apri Astuti	15	12
6.	Dwi Wulantoro	15	13
7.	Eko Arga Widiyanto	17	8
8.	Eko Sri Marsanto	17	16
9.	Evy Herry Mar S	10	7
10.	Gunawan Agus S	9	5
11.	H.Eka Rahayu S	5	10
12.	Ign. Istiyono	14	16
13.	Kristin Yuliarti	10	14
14.	Madiyantoro	9	5
15.	Marg.Tri Winarni	10	10
16.	Marg.Yeni K	8	11
17.	Memi Sri Lestari	10	11
18.	Muh.Andi Budi S	11	11
19.	Neti Nerawati	9	8
20.	Nomo Triyono	—	12
21.	Noviana Dewi H	11	7
22.	Noviana Kuswantini	14	9
23.	P.O Iwan H	22	17
24.	R Agus Tri R	12	9
25.	Restina Saraswati	10	11
26.	Sanjaya	13	10
27.	S.Esti Purwaningsih	14	14

No.	N A M A	skor tes	
		membuat model matematika	menyelesaikan soal cerita
28.	Sri Purwanti	7	8
29.	Sulastri	11	10
30.	Suryanti	4	8
31.	Suryawati	10	11
32.	Surya Wibawa	17	13
33.	Suwarni	8	10
34.	Th.Sri Murni N	9	10
35.	Toni Kuswaya	10	8
36.	Tri Nur Cahya	17	22
37.	Tuti Widyastutik	14	7
38.	Uun Sulistyaningsih	5	6
39.	Cahyo	7	4
40.	Wibawa Joko S	11	6
41.	Witanto Effendi	20	21
42.	Yoni Prastyawan	17	19
43.	Yulius Suhardi	19	15
44.	Renatta Agraeni	16	19

ANALISIS REGRESI

A. Uji Normalitas dengan Liliefors

Ho : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H1 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Tabel perhitungan untuk uji liliefors

Yi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
4	-1,53	0,0650	0,0238	0,0412
5	-1,30	0,0968	0,0476	0,0492
5	-1,30	0,0968	0,0714	0,0254
5	-1,30	0,0968	0,0952	0,0016
6	-1,08	0,1401	0,1190	0,0211
6	-1,08	0,1401	0,1429	0,0029
7	-0,85	0,1977	0,1667	0,0310
7	-0,85	0,1977	0,1905	0,0072
7	-0,85	0,1977	0,2143	0,0166
7	-0,85	0,1977	0,2381	0,0404
8	-0,63	0,2643	0,2619	0,0024
8	-0,63	0,2643	0,2847	0,0214
8	-0,63	0,2643	0,3095	0,0452
8	-0,63	0,2643	0,3333	0,0690
8	-0,63	0,2643	0,3571	0,0928
9	-0,40	0,3446	0,3810	0,0364
9	-0,40	0,3446	0,4048	0,0602
10	-0,18	0,4286	0,4286	0,0000
10	-0,18	0,4286	0,4524	0,0238
10	-0,18	0,4286	0,4762	0,0476
10	-0,18	0,4286	0,5000	0,0714
10	-0,18	0,4286	0,5238	0,0952
10	-0,18	0,4286	0,5476	0,0990
10	-0,18	0,4286	0,5714	0,1028
11	0,05	0,5199	0,5952	0,0753
11	0,05	0,5199	0,6190	0,0991

Lampiran

146

11	0,05	0,5199	0,6429	0,1230
11	0,05	0,5199	0,6667	0,1268
11	0,05	0,5199	0,6905	0,1306
12	0,27	0,6064	0,7143	0,1079
13	0,50	0,6915	0,7381	0,0466
13	0,50	0,6915	0,7619	0,0764
14	0,72	0,7642	0,7857	0,0215
14	0,72	0,7642	0,8095	0,0691
15	0,95	0,8289	0,8333	0,0044
16	1,17	0,8790	0,8571	0,0219
16	1,17	0,8790	0,8810	0,0020
17	1,40	0,9192	0,9048	0,0144
19	1,85	0,9678	0,9286	0,0392
19	1,85	0,9678	0,9524	0,0154
21	2,30	0,9893	0,9762	0,0131
22	2,52	0,9941	1,0000	0,0057

$$Z_i = \frac{Y_i - \bar{Y}}{s}, \quad F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$$

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n \leq Z_i}{n}$$

$$L_0 = \text{Maks } |F(Z_i) - S(Z_i)| = 0,1306$$

$$L_{(\alpha)(n)} = L_{(0,05)(42)} = 0,1372$$

$L_0 < L_{(\alpha)(n)}$, maka H_0 diterima

Jadi, sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

B. Uji Linieritas dan Keberartian Regresi

$$JK(T) = \sum Y^2 = 5693$$

$$JK(A) = \frac{(\sum Y)^2}{n} = \frac{(453)^2}{42} = 4885,9286$$

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(453)(6579) - (495)(5901)}{(42)(6579) - (495)^2} = 1,8947$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(42)(5901) - (495)(453)}{(42)(6579) - (495)^2}$$

Regresi Y atas X : $\bar{Y} = a + bX$

$$\bar{Y} = 1,8947 + 0,7544 X$$

$$JK(b/a) = b \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right\}$$

$$= 0,7544 \left\{ 5901 - \frac{(495)(453)}{42} \right\}$$

$$= 424,0267$$

$$JK(S) = JK(T) - JK(a) - JK(b/a)$$

$$= 5693 - 4885,9286 - 424,0267 = 383,0447$$

$$JK(B) = \sum_{xi} \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n_i} \right\}$$

$$= \left\{ 17^2 - \frac{17^2}{1} \right\} + \left\{ 21^2 - \frac{21^2}{1} \right\} + \left\{ 15^2 - \frac{15^2}{1} \right\} +$$

$$\left\{ (8^2 + 16^2 + 13^2 + 22^2 + 19^2) - \frac{(8+16+13+22+19)^2}{5} \right\} +$$

$$\left\{ 19^2 - \frac{19^2}{1} \right\} + \left\{ (12^2 + 13^2) - \frac{(12+13)^2}{2} \right\} +$$

$$\left\{ (16^2 + 9^2 + 14^2 + 7^2) - \frac{(16+9+14+7)^2}{4} \right\} + \left\{ (11^2 + 10^2) - \frac{(11+10)^2}{2} \right\} +$$

$$\left\{ 9^2 - \frac{9^2}{1} \right\} + \left\{ (10^2 + 7^2 + 10^2 + 6^2) - \frac{(10+7+10+6)^2}{4} \right\} +$$

$$\left\{ (7^2 + 14^2 + 10^2 + 11^2 + 11^2 + 11^2 + 8^2) - \frac{(7+14+10+11+11+11+8)^2}{7} \right\} +$$

$$\left\{ (7^2 + 5^2 + 5^2 + 8^2 + 10^2) - \frac{(7+5+5+8+10)^2}{5} \right\} +$$

$$\left\{ (11^2 + 10^2) - \frac{(11+10)^2}{2} \right\} + \left\{ (8^2 + 4^2) - \frac{(8+4)^2}{2} \right\} +$$

$$\left\{ 5^2 - \frac{5^2}{1} \right\} + \left\{ (10^2 + 6^2) - \frac{(10+6)^2}{2} \right\} + \left\{ 8^2 - \frac{8^2}{1} \right\}$$

$$= 0 + 0 + 0 + 117,2 + 0 + 0,5 + 53 + 0,5 + 0 +$$

$$12,75 + 31,4286 + 18 + 0,5 + 8 + 0 + 8 + 0$$

$$= 249,8786$$

$$JK(TC) = JK(S) - JK(B)$$

$$= 383,0447 - 249,8786 = 133,1661$$

Tabel ANAVA untuk regresi $Y = 1,8947 + 0,7544 X$

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F
Total	42	5693		
Regresi (a)	1	4885,9286		
Regresi (b/a)	1	424,0267	424,0267	44,2797
Sisa	40	383,0447	9,5761	
Tuna Cocok	15	133,1661	8,8777	0,8882
Galat	25	249,8786	9,9951	

(i) Uji Linieritas

H_0 : Regresi linier

H_1 : Regresi non-linier

Kriteria : Tolak H_0 jika $F_{\text{hit}} > F_{\text{tab}}$

Statistik hitungan : $F = \frac{S^2_{TC}}{S^2_B}$

$$F_{(0,05)(15)(25)} = 2,09$$

$$F_{\text{hit}} = 0,8882$$

} $\longrightarrow F_{\text{hit}} < F_{\text{tab}}$

$\therefore H_0$ diterima

Kesimpulan : regresi linier

(ii) Uji Keberartian

$H_0 : \beta = 0$ (regresi tidak berarti)

$H_1 : \beta \neq 0$ (regresi berarti)

Kriteria : Tolak H_0 jika $F_{\text{hit}} > F_{\text{tab}}$

Statistik hitungan : $F = S_{\text{reg}}^2 / S_{\text{sis}}^2$

$$F_{\text{tab}} = F_{(0,05)(1)(40)} = 4,08$$

$$F_{\text{hit}} = 44,2797$$

} $\rightarrow F_{\text{hit}} > F_{\text{tab}}$
 $\therefore H_0$ ditolak

Kesimpulan : regresi berarti

C. Koefisien Korelasi X dan Y

$$\Sigma X = 495, \Sigma Y = 453, \Sigma XY = 5901, \Sigma X^2 = 6579, \Sigma Y^2 = 5693,$$

$$n = 42$$

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{n \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \\ &= \frac{(42)(5901) - (495)(453)}{\sqrt{\{(42)(6579) - (495)^2\} \{(42)(5693) - (453)^2\}}} \\ &= \frac{23607}{\sqrt{\{31293\} \{33897\}}} = \frac{23607}{32568,986} = 0,7248 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{Koefisien korelasi} : r_{xy} = 0,7248$$

$$\therefore \text{Koefisien determinasi} : r^2_{xy} = 52,53 \%$$

Pengujian Koefisien Korelasi :

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

Kriteria : terima H_0 jika Z-hit terletak di daerah penerimaan hipotesis nol (H_0)

Nilai Z untuk korelasi Pearson :

$$\begin{aligned} Z &= r_{xy} \sqrt{n-1} \\ &= 0,7248 \sqrt{42-1} \\ &= 0,7248 \sqrt{41} \\ &= 4,6410 \end{aligned}$$

Pada tabel Z dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $Z = 0,95$. Maka didapat daerah penerimaan H_0 diantara $-0,3289$ dan $+0,3289$. Karena Z-hit ($=4,6410$) tidak terletak pada daerah penerimaan H_0 , maka H_0 ditolak dan menerima H_1 . Kesimpulan : korelasi antara X dan Y signifikan. -



Beberapa Contoh Lembar Jawaban Siswa

LEMBAR JAWABAN

NO. 1

Nama : Devi Herawati

Jenis Kelamin : P / L [perempuan]

Kelas : IIA / IIB / IIC

NIS / No Induk : 2117/19

- | | |
|---|---|
| 1. a b ☒ d e | 16. a b ☒ d e |
| 2. a ☒ c d e | 17. a b c ☒ e |
| 3. a ☒ c d e | 18. ☒ b ☒ d e |
| 4. a b c d ☒ | 19. ☒ b c ☒ e |
| 5. a b ☒ d e | 20. a b c ☒ e |
| 6. a b ☒ d e | 21. a b ☒ d e |
| 7. a b c ☒ e | 22. a b c ☒ e |
| 8. a b c d ☒ | 23. a ☒ c d e |
| 9. a ☒ c d e | 24. a b ☒ d e |
| 10. a ☒ c d e | 25. a ☒ c d e |
| 11. a b c ☒ | 26. ☒ b c ☒ e |
| 12. a ☒ c d e | 27. a b ☒ d e |
| 13. a b ☒ d ☒ | 28. ☒ b c d e |
| 14. a b c ☒ e | 29. a b ☒ d e |
| 15. a b ☒ : e | 30. a b ☒ d e |

score : 21

LEMBAR JAWABAN

TES II

Nama : Rieti Herawati / 2117-19

Jenis kelamin : P / ♀

Kelas : IIA / IIB / IIC

- | | |
|---|---|
| 1. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 16. ☒ a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 2. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 17. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 3. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 18. ☒ a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 4. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 19. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 5. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 20. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 6. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 21. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 7. ☒ a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 22. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 8. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 23. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 9. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 24. ☒ a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 10. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 25. ☒ a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 11. ☒ a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 26. ☒ a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 12. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 27. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 13. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 28. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 14. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 29. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |
| 15. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e | 30. a ☒ b ☒ c ☒ d ☒ e |

score : 9

UNIVERSITAS SANATA DARUSALAM

03 I

Nama : Witanto.E
 Jenis Kelamin : X / L <2139>
 Kelas : III / IIB / IIC

- | | |
|---|---|
| 1. ☒ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e | 16. a ☒ b ☐ c ☐ d ☐ e |
| 2. ☒ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e | 17. a ☐ b ☒ c ☐ d ☐ e |
| 3. a ☒ b ☐ c ☐ d ☐ e | 18. a ☐ b ☐ c ☐ d ☒ e |
| 4. a ☐ b ☒ c ☐ d ☐ e | 19. a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e |
| 5. ☒ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e | 20. a ☒ b ☐ c ☐ d ☐ e |
| 6. ☒ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e | 21. a ☒ b ☐ c ☐ d ☐ e |
| 7. a ☒ b ☐ c ☐ d ☐ e | 22. a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e |
| 8. a ☐ b ☐ c ☒ d ☐ e | 23. a ☒ b ☐ c ☐ d ☐ e |
| 9. a ☒ b ☐ c ☐ d ☐ e | 24. a ☐ b ☒ c ☐ d ☐ e |
| 10. a ☐ b ☒ c ☐ d ☐ e | 25. ☒ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e |
| 11. a ☐ b ☐ c ☐ d ☒ e | 26. ☒ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e |
| 12. ☒ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e | 27. ☒ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e |
| 13. a ☒ b ☐ c ☐ d ☐ e | 28. a ☐ b ☒ c ☐ d ☐ e |
| 14. a ☐ b ☒ c ☐ d ☐ e | 29. a ☐ b ☒ c ☐ d ☐ e |
| 15. a ☐ b ☒ c ☐ d ☐ e | 30. ☒ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e |

score : 21

KELOMPOK JAWABAN

TES II

Nama : Witanto-E <2139>

Jenis kelamin : ♂ / L

Kelas : IIA / IIB / IIC

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. a x c d e | 16. x b c d e |
| 2. x b c d e | 17. a x c d e |
| 3. a x c d e | 18. a x c d e |
| 4. x b c d e | 19. a x c d e |
| 5. x b c d e | 20. a b x d e |
| 6. a x c d e | 21. a x c d e |
| 7. x b c d e | 22. a b c d x |
| 8. a x c d e | 23. a x c d e |
| 9. a b x d e | 24. a b x d e |
| 10. a b x d e | 25. x b c d e |
| 11. x b c d e | 26. x b c d e |
| 12. a b x d e | 27. a x c d e |
| 13. a b x d e | 28. a b x d e |
| 14. x b c d e | 29. a b x d e |
| 15. a x c d e | 30. a b x d e |

score : 20

LEMBAR JAWABAN

TES I

Nama : PETROS OKTAVIANUS IWAN H.

Jenis kelamin : P / ~~XXX~~

Kelas : ~~XXXX~~ / ~~XXXX~~ / III C / 2021

1. a b ~~X~~ d e
2. ~~X~~ b c d e
3. a ~~X~~ c d e
4. a ~~X~~ c d e
5. a b c ~~X~~ e
6. a b ~~X~~ d e
7. ~~X~~ b c d e
8. a ~~X~~ c d e
9. a ~~X~~ c d e
10. ~~X~~ b c d e
11. a b ~~X~~ d e
12. a ~~X~~ c d e
13. a ~~X~~ c d e
14. a b c ~~X~~ e
15. a ~~X~~ ~~X~~ d e

16. a ~~X~~ c d e
17. ~~X~~ ~~X~~ c d e
18. ~~X~~ ~~X~~ c d e
19. ~~X~~ b c d e
20. a b c ~~X~~ e
21. a ~~X~~ c d e
22. a b c d e
23. a ~~X~~ c d e
24. a b ~~X~~ d e
25. a b c ~~X~~ e
26. a b ~~X~~ d e
27. ~~X~~ b c d e
28. a b ~~X~~ d e
29. a b ~~X~~ d e
30. ~~X~~ b c d e

score : 17

LEMBAR JAWABAN

TES II

Nama : PETROS OKTAVIANUS IWAN H.

Jenis kelamin : XXX / L

Kelas : XXXX / XXXX / IIC <2021/23>

- | | |
|--|---|
| 1. a ☒ c d e | 16. a ☒ c d e |
| 2. ☒ b c d e | 17. a ☒ c d e |
| 3. ☒ b c d e | 18. a ☒ c d e |
| 4. ☒ b c d e | 19. a ☒ c d e |
| 5. a b ☒ d e | 20. a b c ☒ e |
| 6. a ☒ c d e | 21. a b ☒ d e |
| 7. ☒ b c d e | 22. ☒ b c d e |
| 8. a ☒ c d e | 23. a ☒ c d e |
| 9. a b c d ☒ e | 24. a b c ☒ e |
| 10. ☒ b c d e | 25. a b ☒ d e |
| 11. ☒ b c d e | 26. ☒ b c d e |
| 12. c b ☒ d e | 27. a ☒ c d e |
| 13. a b ☒ d e | 28. a b ☒ d e |
| 14. a ☒ c d e | 29. a b ☒ d e |
| 15. a ☒ c d e | 30. a ☒ c d e |

score : 22

$$T = P(m) + a(n).$$

$$H = p + a_n$$

1030 orang siswa → setiap kelas.

19 orang → spt bola.

17 orang → catur.

3 orang → tidak suka kedua/orang

x orang → suka kedua orang

Jumlah orang = 30

$$19 + 17 - x = 30$$

$$36 - x = 30$$

$$x = 6$$

$$T = 19 + 17 - x = 30$$

$$= 19 + 17 = 36 - x = 30$$

$$x = 6$$

5. Harga buah

1 kg jeruk

4 kg jeruk → 2x harga jeruk.

Harga 3 jeruk & 2 kg jeruk Rp 7.000,-

Jika 1 kg jeruk → x

$$7000 : 2 = 3500$$

$$6x + 2x = 70$$

$$3x + 2x = 7000$$

$$5x = 7000$$

$$x = 1400$$

6. 1 ls = 12 buah

1 ls = 6.000

$$P = \frac{6000 \times 12}{6000} + 6000 \times 100\%$$

$$P = 3x \text{ cm}$$

$$L = 2x \text{ cm}$$

$$T = x \text{ cm}$$

$$\text{Jika } L = (3x)(2x) +$$

$$R \rightarrow 40 \text{ cm}$$

2. slm 1/2 jam → mengendarai perjalanan ; 1/2 hr

dik A → 2 jam. $v = x \text{ km/jam}$; v_{bls}

Jarak slm = 140 km ;

$$\frac{1}{2} \times 140 \text{ km} \times \frac{1}{2} \text{ jam} = 70 \text{ km/jam} = \frac{1}{2}x$$

$$Hub = \frac{v}{v_{\text{bls}}} = \frac{x}{2}$$

$$v = x / \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 140 \rightarrow \text{grk seluruhnya.}$$

4. Harga pasang sepatu → 3x harga spt

Jumlah = Rp 36.000,00

Harga x Rupiah → sandal.

$$\frac{36.000}{3} = \frac{12.000}{1} = \text{Rp } 12.000 \text{ hari}$$

$$(12.000 - 4000) \times 3 = 24.000$$

$$36.000 - 12.000 = 24.000$$

$$\text{Jumlah} = 6x + 2x = 36.000$$

6. $v = 1.500 \text{ km/jam} \rightarrow 240 \text{ hari}$

$$v = 1.500 \text{ km/jam} + 240 \text{ hari}$$

$$v = 1.500 \text{ km/jam} + 240 \text{ hari}$$

$$\frac{1000}{600} \times \frac{1000}{1000} =$$

$$g = 30 \text{ mario}$$

$$22 - \frac{1}{2} \times 30 = 18$$

$$18 - \frac{1}{2} \times 30 = 12$$

$$(22 - x) - x = 18 - x$$

$$(18 - x) =$$

$$(18 - x) =$$

$$(18 - x) =$$

$$(18 - x) =$$

$$(18 - x) =$$

$$(18 - x) =$$

$$(18 - x) =$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

158

$$3x - 50 = 0$$

$$(x+2) \rightarrow 1.00$$

$$(x-6) \rightarrow 500$$

$$50(3x) + 100(x+2) + 500(x-6) = 4.700$$

$$18: 40^\circ (2)$$

$$2\frac{1}{2}^\circ (\text{bidang})$$

$$19: \angle x^\circ$$

$$\rightarrow 4x^\circ \leftrightarrow = 30^\circ$$

$$180^\circ = x^\circ + 4x^\circ + \dots$$

$$a: b = \frac{40^\circ + 2\frac{1}{2}^\circ \times ka}{100}$$

$$20: \text{Kemain} \angle 15\frac{1}{2} \text{ th} < 18\frac{1}{2} \text{ th}$$

$$15\frac{1}{2} < 18\frac{1}{2}$$

$$(21) H \leq (30 + 50 + 70)$$

$$22) G = 1 \text{ ton}$$

$$\text{jam} = 6 \text{ ton}$$

$$23) \rightarrow 7 \text{ hari} \rightarrow \text{Rp } 5.000,00 / \text{perhari} + x^\circ$$

$$\frac{74}{3} + \frac{17}{6}$$

$$f = 7(5000)$$

$$\rightarrow 7(5000 + \frac{x}{100})$$

$$(25)$$

E) Salah semua

$$24: x \text{ rupiah} \rightarrow 5^\circ$$

$$f = 8 \text{ Rp}$$

$$f = \frac{8}{100} \times$$

$$v = 14 \text{ km/jam}$$

$$3 \times \text{jam}$$

$$v_{\text{Jln}} = 6 \text{ km/jam} \rightarrow x$$

$$\text{slr} = 24 \text{ jam}$$

$$14x + 6x = 24$$

$$26: X = 1 \text{ D Anak L II}$$

$$\text{Perempuan } 2 \times \text{anak laki II}$$

$$\text{jumlah smanya}$$

$$\text{Rp } 45.000,-$$

$$\dots \text{tiap orang} \rightarrow 1500,-$$

$$= (x + 2x) 1.500 = 45.000,-$$

$$(29)$$

$$\text{Diagram: } \begin{array}{|c|} \hline 3m \\ \hline x \text{ m} \\ \hline \end{array}$$

$$27: A \leftrightarrow B \rightarrow 24 \text{ km}$$

$$v = 4 \text{ km/jam} < 6 \text{ km/jam}$$

$$t_{\text{jam}} \rightarrow 24/4 < t < 24/6$$

$$(30)$$

$$k11 = 2(3+x)$$

$$15 > \text{nilai Ali}$$

$$\text{Jml} = 137$$

$$\text{nilai Ali adalah}$$

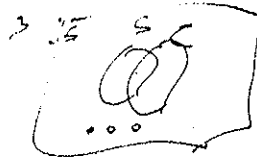
$$(15x + x = 137)$$

$$28: x \rightarrow \text{elang ustrik}$$

$$\text{Jrk setiap 2 tang} \rightarrow 1000$$

$$\text{Jarak 1000 tang terakhir adalah 5 m}$$

2. $\frac{1}{2}x + 2y = 140$



4. $S = 3 \cdot L$

$J = \text{Rp } 36.000,-$

$S = x$

5. $J = 2 \cdot D$

$2D + 2J = \text{Rp } 70.000,-$

$D = x$

$3x + 2x = \text{Rp } 70.000,-$

6. $R = 1.500 \text{ km/jam} \rightarrow 240 \text{ hr}$

$d \text{ panjang} = \text{km}$

$d = 1500 \times 240 \times 24$

7. $12 = \text{Rp } 6.000,-$

$1 = \text{Rp } 600,-$

$(12.600) - 6.000$

$7200 - 6000$

$\frac{1200}{6000} \times 100\%$

$\frac{1}{5} \times 100\%$

20%

8. $P = 3 \times cm$

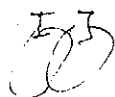
$L = 2 \times cm$

$T = x \text{ cm}$

9. $B = 30 \text{ m}$

$I = 22 \text{ utg}$

$J = 18 \text{ utg}$



$(22-x) + (18-x) + x = 50$

10. $A = 30 \text{ s/jam}$

$B = 40 \text{ s/jam}$

11. $12P = x/b = 12x$

$8P = y/b = 8y$

$t = \frac{12x+8y}{20}$

12. $A - B = 156 \text{ km}$

$Berh = 2.10 \text{ mt}$

$T.B = 3 \text{ jam } 35 \text{ mt dr A}$

$x =$

13. $P = a \text{ cm}$

$L = b \text{ cm}$

$B.S = c \text{ cm}$

$L = L = a(b - 2c)^2$

14. $M = 146 \text{ km}$

$S_h = 2 \text{ jam}$

$M_h = 1\frac{1}{2} \text{ jam} = 10 \text{ km/jam}$

$S = x \text{ km/jam}$

$2x + 1\frac{1}{2}(x - 10) = 146$

15. $4 \text{ M } \text{Rp } 100,- = k \text{ bh}$

$\text{Rp } 250 = 4k$

$S = \text{Rp}$

$p = k(100) + 4k(250)$

16. $P = 1.050 \text{ km/jam}$

$J = k \text{ km dlm } x \text{ jam}$

$S = 1.050/x$

17. $3x = 50$

$x + 2 = 100$

$x - 6 = 500$

$| = 4700$

$50(3x) + 100(x + 2) =$

17. $A = x$

$4 \cdot x^0 \cdot 30^0$

$x^0 + 4x^0 + 30^0 = 180^0$

$J = 137$

$A = X$

20. $k = -15\frac{1}{2} \text{ t/h} + 18\frac{1}{2} \text{ t/h}$

$\leftarrow 15\frac{1}{2} \text{ t/h}$

$15x + x = 137$

21. $N \in (30 + 50 + 30)$

22. $B = 6 \text{ ton}$

$B.B = 6 \text{ ton}$

$T = 5 \text{ jam}, 4 \text{ ton}$

$Y = 5t + b$

23. $T = 2 \text{ h}$

$11 = \text{Rp } 5000,-$

$x = \%$

$Y = 7(5000 + \frac{x}{100} \cdot 5000)$

24. $S = X \cdot 12$

$P_{ot} = 5\%$

$B = y$

$y = x + \frac{5}{100}x$

25. $N = 14 \text{ km/jam}$

$3x \text{ jam}$

$B \cdot k = 6 \text{ km/jam}, x \text{ jam}$

24 km

$14 + 3x + 6x = 24$

26. $(X + 2X) \cdot 1500 = 45.000$

27. $A - B = 24 \text{ km}$

$> 4 \text{ km/jam}, < 6 \text{ km/jam}$

4 jam

$24/4 \leq t \leq 24/6$

28.

$\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x$
100m

$s = 100(x-1)$

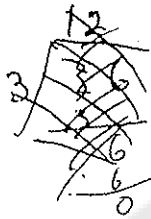
29. $\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x\text{---}x$
13m

$P = x$

1). 100 m di bawah puncak gunung 161
 PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI
 Maik sampai 400 m. $\Rightarrow 100 + 400 = 500$ m

2). - Perjalanan dng bis = $\frac{1}{2}$ jam
 - Maik kereta api = 2 jam $\Rightarrow$ kecepatannya 50 km
 $\Rightarrow$ Kecepatan bis $\Rightarrow 130 - 50 = 80$

3). 30 siswa
 19 gimar sepak bola. $19 + 17 = 36$
 17 - " - bermain catur $36 - 29 = 9$

4). 

5). Rp 7.000,00 $\Rightarrow$ 3 kg duku + 2 kg jeruk

$$3 \text{ kg duku} = \frac{7000}{3} = 2333 \frac{1}{3}$$

7). $\frac{600}{100} \times 60000 = 36000$

$$12 \times 600 = 7200$$

$$Rp 7.200 - 6000 = Rp 1200,00$$

8). $9 \times 4 = 36$

$$\begin{array}{r} 300 \\ 240 \\ \hline 640 \end{array}$$

9). $22 + 18 = 40$

$$40 - 30 = 10$$

10). $30 \rightarrow A$

$40 \rightarrow B$

$$\begin{array}{r} 240 \\ 400 \\ \hline 640 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 18 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ 18 \\ \hline 22 \end{array}$$

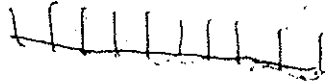
$$\begin{array}{r} 240 + 36 \\ 376 \\ 240 \\ \hline 740 \end{array}$$

11). $\frac{152}{12}$ 15.1
 $\frac{12}{12}$

$$\frac{152}{4}$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ 60 \\ \hline 240 \end{array}$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



162

26 $x = \text{anal laki}$

$2x = \text{perempuan}$

27 1500

$45000 = (2x + x) \cdot 1500$

10 $A = 30$
 $B = 40$ } 600

28 $v = 19 + 6t$
 $t = 3x + x$ } $\theta = 2a$

$18 = \times$

$24 = 14(3x) + 6(x)$

24 x
5% $\times$

$y = x - \frac{5}{100} \cdot x \cdot x$

21 22 $t = \text{muatan}$

$b = \text{tiap m}$

$5 - j$

$j = t - 5b$

21 $I > 30$ $N > (30 + 50 + 70)$

$II > 50$

$60 \text{ lada} > 70$

16

17 $3x = \text{lima puluhan}$

$x + 2 = \text{puluhan}$

$x - 6 = \text{lima ratusan}$

19 $d = 146$

$t = \frac{1}{2} \text{ jam}$

$1\frac{1}{2}$

$v = > 10$

$\times$

$146 =$

~~$4700 = 3x + (x + 2) + (x - 6)$~~

$4700 = 50(3x) + 100(x + 2) + 500(x - 6)$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

163

1. $400 \text{ m} - 100 \text{ m} = 300 \text{ m}$

2. $130 \text{ km} - (2 \text{ jam} \times 50 \text{ km/jam})$

$130 \text{ km} - 100 \text{ km}$

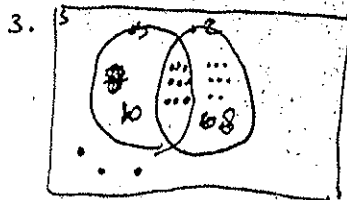
$30 \text{ km} \rightarrow \text{Sisa kec}$

$\frac{2}{1} \times 30 \text{ km} = 60 \text{ km}$

kec B = $x \text{ km/jam}$

kec k = 50 km/jam

kec sel = 130 km



4. ~~Rp 36.000~~ + 3 Rp 36.000 : (3 + 1)

~~Rp 12.000~~

~~Rp 36.000~~ : 4

Rp 9.000

Perb = 3:1

Perb.s = $\frac{3}{4} \times \text{Rp } 36.000$

= 27.000. Harga Satuan = Rp 27.000,-

5. 1 kg jeruk = 2 x 1 kg duku

3 kg duku + 2 kg jeruk = Rp 7.000,-

$(3 \times 1000) + 2000 \times 2$

$3000 + 4000$

7.000

6.
$$\begin{array}{r} 240 \\ 24 \\ \hline 960 \\ 480 \\ \hline 5760 \end{array}$$

7.
$$\begin{array}{r} 5760 \\ 15 \\ \hline 2080 \\ 596 \\ \hline 8640000 \end{array}$$

8.
$$\begin{array}{r} 600 \\ 12 \\ \hline 1200 \\ 600 \\ \hline 7200 \end{array}$$

$\frac{1200}{6000} = \frac{1}{5} \times \frac{20}{100} = 20\%$

9. $(9 \times 4 \times 1)$
 36×4
 144

10.
$$\begin{array}{r} 180 \\ 480 \\ \hline 660 \end{array}$$

11.
$$\begin{array}{r} 12 \\ 30 \\ 24 \\ \hline 60 \end{array}$$

12.
$$\begin{array}{r} 150000 \\ 12500 \\ \hline 1250000 \end{array}$$

A. 154 km ke B

B. 5 int

12. B. 3 jam . 35 int dr A.

$180 + 35 = 215 \text{ m} \rightarrow 5 \text{ int} = 3 \frac{1}{2} \text{ jam}$

$$\begin{array}{r} 144 \\ 3 \\ \hline 132 \end{array} \times \frac{22}{7} = 44 \text{ km}$$

$$\begin{array}{r} 7(154)22 \\ 14 \end{array}$$

13. $P = 30 \text{ cm} - 1 = 10 \text{ cm}$
 $300 - 36 + 36$
 $264 - 36 = 228$
 $300 - 72$
 228

$$\begin{array}{r} 142148 \\ 14 \\ \hline 6 \\ 6 \\ \hline 0 \end{array}$$

 $2 \times 46 =$
 $1 \frac{1}{2} \times 46 =$
 23
 60

3. 30 = 0 bjk tiara.

19 = 0 gelas seppa.

12 = 1 catur.

3 = 1 kedu-duanya.

8 = 0 suka kedua-duanya.

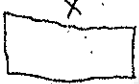
$$30 - 8 = (19 - x) + x + (17 - x)$$

2. naik bis = $\frac{1}{2}$ jam = 9. $\rightarrow v = x$.

knutopi = 2 jam = 12. $\rightarrow v = y$. } 180 km.

4. 1 pasang sepatu 3 x harga sepasang sandal = Rp. 36.000.
harga sandal = x.

$$36.000 : 3(1 + x) = 36.000$$

29.  3 Kll = k. $k = 2x(3 + x)$

20. X = tiang listrik
setiap dua tiang = 100m.

tiang pertama — tiang terakhir = 5m.

5

24. X = kupiah.

5% = potongan.

y = yg hrs dibayar.

$$y = x$$

20. $15\frac{1}{2} < 18\frac{1}{2}$

$$15\frac{1}{2} < v < 18\frac{1}{2}$$

18.  = $180^\circ = x^\circ + 4x^\circ + 20^\circ$

18. 40% oksigen. X = soda karbit

2 1/2% hidrogen. b = karbon.

15% karbon.

$$b = \frac{100\% - 42\frac{1}{2}\%}{100} \times \text{kg}$$

$$C = 40 - 2C$$

3. 30 = 0mh murid

164

22 = 0g mengambil bhs. Ing

10. w Deriman

x = w kaoua = uya.

~~30 = (22 - x) + x + (18 - x)~~

30 = (22 - x) + x + (18 - x)

10 + 4 + 4

$\frac{22}{10} = \frac{10}{40}$

⑥ v = 1500

t = 290

d = 1500

⑮ 100 = k buah.

250 = 4k

p = (100 x k) + (250 x 4k)

p = k(100) + 4k(250)

1500

⑫ 8 = 150 km. $\rightarrow A \rightarrow B$

berhenti = 2 x = 10 menit

tiba = 3 jam 35 menit

8 = 150

15

⑪ 12 pekerjanya = x x = 156

0 — biase = y

t = $\frac{12x + 8y}{12 + 8}$

2. t = 1/2 jam. 8 = v, t.

kecepatan = x. 8 = 15

8 = x/t 1/2 x 29

1/2 x 14

t = 2 jam

kec = y.

140 = 1/2 x + 2y

② 8 = 1500 x

④ 36.000

3x

③0

⑤ 1kg jeruk 2x 1kg jeruk
3 jeruk & 2 jeruk = 7000

7000 = 1x + 3x 4 < + < 6

②7 A - B = 24

2 1/2

$$1. p + q = 11$$

$$2. \frac{1}{2}x + 2y = 140$$

$$3. 19 + 17 + x = 30 - 3$$

4.

5.

$$6. \text{thari} : 24$$

$$24 \times 240 \times 1.500 = d$$

$$7. \text{lusin} : 12$$

$$6000 : 12 = 500$$

$$600 = 500 + 100 \text{ (kauntongan)}$$

$$p = \frac{600 - 500}{600} \times 100\%$$

$$8. \text{ sisi yg sama panjang 2 jumlah 6}$$

$$2 \cdot (3x)(2x) + 2 \cdot (3x)(x) + 2 \cdot (2x)(x) = 24 \Rightarrow x = \frac{5}{100}$$

$$9. (22 - x) + x + (10 - x) = 30$$

$$10. 10 \text{ jam} \cdot A, x \text{ jam} \cdot B, y \text{ jam}$$

$$x + y = 10 \text{ jam}$$

$$4x + 3y = 18$$

$$11. \begin{array}{l} 12x \text{ rupiah} \\ 8y \text{ rupiah} \end{array} \Rightarrow 12 + 8 = 20$$

$$\frac{12x + 8y}{20}$$

$$12. A \xrightarrow{150 \text{ km}} B$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Berhenti} \\ 2 \text{ kali} \end{array} \right\} 1 \times 10 \times 2 = 20 \text{ menit}$$

$$13. 20 \times 2 = 20^2$$

$$\text{luas} : a \cdot b = 20^2$$

$$14. (2x - 10) : 3\frac{1}{2} = 146$$

$$15. p = k(100)$$

$$= 4k(250)$$

$$p = k(100) + 4k(250)$$

$$16. k(\text{km}) = 1.050 / x(\text{jam})$$

$$17. 50 / 3x + 100 / x + 2 + 500 / x - 6 = 4700$$

$$18. \frac{40}{100} + \frac{2\frac{1}{2}}{100} = \frac{40 + 2\frac{1}{2}}{100} \cdot x \text{ kg}$$

$$19. \text{terbesar } x^\circ \text{ + terbesar } 4x^\circ, 30^\circ, 100^\circ$$

$$\geq 15\frac{1}{2} \quad 165$$

$$15\frac{1}{2} \leq v < 18\frac{1}{2}$$

$$21. < 30 + < 50 + < 70$$

$$< 30 < 50 < 70$$

$$N < (30 + 50 + 70)$$

$$22. t + (5 + b) = j$$

$$t + 5b = j$$

$$j = t + 5b$$

$$23. 5000 \times 7 = 35000$$

$$= 7(5000 + \frac{x}{100} \cdot 5000)$$

$$25.$$

$$26. 2x + 2 \cdot 1500 = 45.000$$

$$(2x + 2) \cdot 1500 = 45000$$

$$27. A \xrightarrow{24 \text{ km}} B$$

$$24/4 \leq v \leq 24/6$$

$$28. x \text{ tiang listrik}$$



$$3 = 100(x - 2)$$

$$29. k = (x \cdot 3)$$

$$k = 2(3x)$$

$$30. 15x + x = 177$$

$$4. 3x + x = 36.000$$

$$8x + x = 36000$$

$$5. 3x + 2x = 7000$$