42403.pdf

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

ANALISIS KESALAHAN DALAM PENYELESAIAN SOAL CERITA PADA MATERI PROGRAM LINEAR SISWA KELAS XII IPA MADRASAH ALIYAH NEGERI (MAN) I MATARAM

TAPM Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Magister Pendidikan Matematika

Disusun Oleh :

INDRAJAYA

NIM:016354589

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA
JAKARTA
2015

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

ABSTRACT

The error analysis of essay questions completion on the linier program material by XII grade science students of MAN 1 Mataram

INDRAJAYA
Universitas Terbuka
indrajayasape@gmail.com

The purpose of this study is to analyze the errors that made by the students with the high, medium, and low competence in completing essay questions which is related to the linear program material. it is qualitative research which is conducted in MAN 1 Mataram. The instruments used are essay questions test and precept unstructured interview. The data was collected through by written test and interview.The subjects of this study consist of six students. Two students with the high category competence, two medium and the rest are with the low competence.

The study results are (1) the fault line in completing essay questions to the linear material program with the high competence categories are transformation error and process skill error. The fault types made is fact error and operation error; (2) the fault line in completing essay questions to the linier material program with the medium competence categories are transformation errors and process skill error, and encoding error. The fault types made are fact error, concept error and operation error; (3) the fault line in completing essay questions to the linier material program with the low competence categories are reading error, transformation error, and process skill error. The fault types made is concept error, fact error, operation error and principle error.

Key words : essay questions, linier program, error analysis, students.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

ABSTRAK

Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Program Linier Siswa Kelas XII IPA MAN I Mataram

INDRAJAYA
Universitas Terbuka
indrajayasape@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan tingkat kemampuan tinggi, siswa dengan kemampuan sedang dan siswa dengan kemampuan rendah dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan materi program linier. Jenis penelitian ini adalah eskploratif bersifat kualitatif yang dilaksanakan di MAN 1 Mataram. Instrumen yang digunakan adalah tes masalah soal cerita dan pedoman wawancara yang tidak terstruktur. Pengumpulan data dilakukan dengan tes tertulis dan wawancara. Subjek dalam penelitian ini sebanyak 6 orang yang terbagi atas 2 orang siswa dengan kategori kemampuan tinggi, 2 orang siswa dengan kategori kemampuan sedang dan 2 orang siswa dengan kategori kemampuan rendah.

Hasil Penelitian adalah (1) Letak kesalahan menyelesaikan soal cerita program linier subjek dengan kategori kemampuan tinggi yaitu *transformation error* dan *process skill error*. Jenis kesalahan yang dilakukan adalah kesalahan fakta dan kesalahan operasi; (2) Letak kesalahan menyelesaikan soal cerita program linier subjek dengan kategori kemampuan sedang yaitu *transformation error*, *process skill error* dan *encoding error*. Jenis kesalahannya adalah kesalahan fakta, kesalahan konsep dan kesalahan operasi; (3). Letak kesalahan menyelesaikan soal cerita pada materi program linier untuk subjek kemampuan rendah yaitu *reading error*, *transformation error*, *process skill error* dan *encoding error*. Jenis kesalahannya adalah kesalahan konsep, kesalahan fakta, kesalahan operasi dan kesalahan prinsip.

Kata Kunci : Soal Cerita, Program linier, Analisis Kesalahan, Siswa.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul Analisis Kesalahan Dalam Penyelesaian Soal Cerita Pada Materi Program Linear Siswa Kelas XII IPA Madrasah Aliyah Negeri (MAN) I Mataram, adalah hasil karya sendiri dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya Penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Jakarta, April 2015

Yang menyatakan,

INDRAJAYA
NIM. 016354589

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

LEMBAR PERSETUJUAN TAPM

Judul TAPM	: Analisis Kesalahan dalam Penyelesaian Soal Cerita pada Materi Program Linear Siswa Kelas XII IPA Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Mataram
Penyusun TAPM	: Indrajaya
NIM	: 016354589
Program studi	: Magister Pendidikan Matematika
Hari/tanggal	:

Mengetahui

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Nyoman Sridana, M.Si.	Suciati, M.Sc.PhD
NIP. 19601223 198502 1 001	NIP. 19520213 1985003 2 001

Mengetahui,

Ketua Bidang Ilmu/ Program Magister Pendidikan Matematika	Jakarta, April 2015 Direktur Program Pasca Sarjana
Dr. Sandra Sukmaning Adji, M.Pd. M.Ed	Suciati, M.Sc. Ph.D
NIP. 19590105 198503 2 001	NIP.19520213 1985003 2 001

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGAM PASCASARJANA
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

PENGESAHAN

Nama : Indrajaya
NIM : 016354589
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul : Analisis Kesalahan Dalam Penyelesaian Soal Cerita Pada Materi Program Linear Siswa Kelas XII IPA Madrasah Aliyah Negeri (MAN) I Mataram

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Penguji TAPM Program Pascasajana, Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Terbuka pada:

Hari/Tanggal : Kamis/2 April 2015

Waktu : 11.00 s/d 13.00 Wita

Dan telah dinyatakan LULUS

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua Komisi Penguji : .....
(Dr. Tita Rosita, M.Pd)

Penguji Ahli : .....
(Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes)

Pembimbing I : .....
(Dr. Nyoman Sridana, M.Si)

Pembimbing II : .....
(Suciati, M.Sc., Ph.D)

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesakan penulisan TAPM ini. Penulisan TAPM ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Pendidikan Matematika pada Program Pascasarjana Universitas Terbuka. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari mulai perkuliahan sampai pada penulisan penyusunan TAPM ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Direktur Program Pascasarjana Universitas Terbuka;
2. Kepala UPBJJ-UT Mataram selaku penyelenggara Program Pascasarjana
3. Pembimbing I : Dr Nyoman Sridana, M.Si dan Pembimbing II: Suciati,M.Sc.,Ph.D yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan TAPM ini;
4. Kabid Program Magister Pendidikan Matematika selaku penanggungjawab Program Pascasarjana;
5. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan materiil dan moral.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga TAPM ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Mataram, April 2015

INDRAJAYA

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRACT i
ABSTRAK ii
LEMBAR PERNYATAAN iii
LEMBAR PERSETUJUAN iv
LEMBAR PENGESAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR LAMPIRAN x

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah 1
B. Perumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 6
D. Kegunaan Penelitian 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori 8
1. Hakekat Matematika 8
2. Karakteristik Matematika 11
3. Objek Kajian Matematika 14
4. Matematika Sekolah 15
5. Pembelajaran Matematika 20
6. Kesulitan Belajar 24
7. Faktor Penyebab Kesulitan 27
8. Soal Cerita Dalam Matematika 31
9. Klasifikasi Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita Matematika 36
10. Indikator Letak Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan *Newman Error* 39
11. Indikator Kesalahan Yang Dilakukan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Program Linear 40

B. Pokok Bahasan Program Linear 42
1. Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel 42
2. Menentukan Nilai Optimum Dari Fungsi Objektif 48

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian 55
B. Narasumber 55
C. Pedoman Wawancara 56
D. Pemilihan Narasumber 56
E. Instrumen penelitian 57
F. Teknik dan prosedur pelaksanaan penelitian 57

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

G. Pemeriksaan keabsahan data 58
H. Metode Analisis Data 59
I. Proses penelitian 61

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Proses dan hasil Penelitian tahapan persiapan 63
1. Observasi lapangan 63
2. Persiapan instrumen penelitian 64
3. Pemilihan subjek penelitian 66
B. Proses dan hasil Penelitian tahapan pelaksanaan 67
1. Gambaran umum kesalahan siswa dalam menjawab soal cerita program linear 67
2. Analisis kesalahan jawaban siswa dalam menyelesaikan Soal cerita program linear 68

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan 101
B. Saran 102

DAFTAR PUSTAKA 104

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Indikator letak kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan *Newman Error* 40

Tabel 3.1. Indikator Kesalahan Yang Dilakukan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Program Linier 41

Tabel 4.1. Hasil Pengelompokan Siswa 66

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Instrumen Penelitian 107

Lampiran 2. Soal dan Jawaban..... 121

Lampiran 3. Daftar Nama Responden kelas XII IPA 2 125

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian..... 126

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42403.pdf

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu sarana pembinaan yang bertujuan menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Pada pendidikan formal, penyelenggaraan pendidikan tidak lepas dari tujuan pendidikan yang akan dicapai karena tercapai tidaknya tujuan pendidikan merupakan tolak ukur dari keberhasilan penyelenggaraan pendidikan. Untuk itu perlu upaya yang sungguh-sungguh dari berbagai pihak, keterlibatan semua pihak dalam pendidikan akan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pendidikan.

Oleh karena itu, untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, pemerintah selalu mengupayakan pembaharuan sistem pendidikan, dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional disebutkan bahwa: Pendidikan nasional yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 berfungsi mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Sekarang ini masih dirasakan adanya masalah yang belum seluruhnya dapat diselesaikan baik dari perencanaan, penyelenggaraan dan hasilnya. Meningkatkan mutu pendidikan di era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) sangatlah penting, untuk itu perbaikan kegiatan belajar mengajar harus

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

diupayakan secara maksimal. Hal ini mutlak dilakukan karena dengan majunya IPTEK membawa implikasi meluasnya cakrawala berpikir manusia dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan. Oleh sebab itu, setiap generasi muda harus belajar lebih banyak untuk menjadi manusia terdidik sesuai dengan tuntutan zaman.

Perkembangan kurikulum matematika sekolah merupakan substansi yang sangat menarik dalam pembicaraan tentang perkembangan pendidikan matematika. Hal ini dapat dipahami sebab perubahan-perubahan yang terjadi dalam proses pembelajaran matematika sekolah tidak terlepas adanya perubahan pandangan tentang hakekat matematika dan belajar matematika. Sebagai akibat terjadi pada proses pembelajaran di dalam kelas.

Dalam kehidupan sehari-hari, matematika digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh manusia. Menurut Hudoyo (2005), matematika adalah suatu alat untuk mengembangkan cara berfikir, karena itu matematika sangat diperlukan, baik untuk kehidupan sehari-hari maupun dalam menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Sehingga matematika perlu dibekalkan kepada setiap siswa sejak dasar. Sekolah mempunyai andil yang sangat besar dalam hal tersebut melalui pembelajaran di kelas. Mata pelajaran matematika harus dirancang tidak hanya untuk mempersiapkan siswa melanjutkan ke pendidikan yang lebih tinggi tetapi juga untuk memasuki dunia kerja.

Mengingat karakteristik matematika yang abstrak dalam artian bahwa dari segi objeknya matametika bukanlah hal yang konkret. sehingga menyebabkan kesulitan bagi siswa untuk memahami konsep matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Alisah (2007: 3) bahwa salah satu penyebab utama kesulitan memahami

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

matematika adalah karena sifatnya yang abstrak. Minimnya pemahaman siswa terhadap konsep matematika menimbulkan kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika. Kesulitan itu dapat dilihat baik dalam hasil maupun dalam proses pemecahan masalah matematika. Berkaitan dengan ini penelusuran kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita dapat dilakukan dengan mengidentifikasi kesulitan siswa dalam belajar matematika. Soedjadi, dkk (dalam Moma, 2004) mengatakan bahwa kesulitan merupakan penyebab terjadinya kesalahan. Untuk itu kita harus mengetahui letak, jenis dan faktor apa yang menyebabkan kesalahan dalam belajar matematika sehingga dapat diperoleh solusi untuk memecahkan masalah tersebut.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa bukan suatu hal yang kebetulan atau disengaja. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan guru-guru matematika khususnya yang mengajar kelas XII IPA MAN I (satu), bahwa Siswa yang melakukan kesalahan sebelumnya tidak diperbaiki karena faktor keterbatasan waktu dan jumlah siswa yang banyak, guru menghadapi kesulitan untuk mengoreksi hasil pekerjaan siswa satu-persatu. Bentuk kesalahan yang dilakukan siswa beraneka ragam sehingga perlu adanya analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal, karena apabila kesalahan itu tidak diperbaiki maka siswa akan mengalami masalah atau kegagalan dalam mempelajari matematika secara terus menerus.

Dalam mempelajari matematika terdapat materi tentang program linear yang diajarkan pada kelas XII, yang erat kaitannya dengan masalah kehidupan sehari hari misalnya masalah keuangan, menentukan nilai optimum dan lain- lain, sehingga dalam proses penalaran siswa dibutuhkan memiliki kemampuan dalam

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

menyelesaikan masalah soal cerita lebih khususnya tentang soal cerita materi program linear.

Pada kenyataannya dalam menyelesaikan soal cerita, siswa harus melakukan analisis dan interpretasi informasi sebagai landasan untuk menentukan pilihan dan keputusan bagaimana seharusnya soal cerita diselesaikan. Penguasaan cara mengaplikasikan konsep-konsep dan menggunakan keterampilan dan kemampaun analisis dalam berbagai situasi baru yang berbeda-beda sangat diperlukan. Oleh karena itu proses penyelesaian soal cerita yang memerlukan interpretasi informasi dan penalaran, yang kadang membuat siswa sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita. Dalam menentukan apa yang diketahui dalam soal misalnya, siswa yang mengalami kesalahan dalam membaca, akan berdampak pada kesalahan memahami soal, sehingga siswa selanjutnya akan sulit menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam suatu soal cerita.

Sejalan dengan masalah tersebut, Menurut Abidin (dalam Syamrilaode, 2010) soal cerita adalah soal yang disajikan dalam bentuk cerita pendek. Cerita yang diungkapkan merupakan masalah kehidupan sehari - hari atau masalah lainnya. Soal cerita merupakan bahan ajar yang membutuhkan suatu proses berfikir dan penalaran. Hal ini sejalan yang diungkapkan Soedjadi (dalam abdurahim, 2013; 05) mengatakan bahwa: Salah satu bahan ajar yang dapat menunjukkan suatu penalaran matematika adalah proses menyelesaikan soal cerita, di antaranya: (1) Apa yang diketahui dalam soal/masalah; (2) Apa yang ditanyakan atau yang dicari; (3) Simbol atau operasi apa saja yang terlibat dalam soal itu; (4) Model matematika manakah yang dapat mewakili soal itu.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Berdasarkan pengalaman peneliti dan wawancara dengan beberapa guru MAN I (satu), khususnya yang mengajar kelas XII, bahwa dalam menyelesaikan soal-soal materi program linier, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan sehingga menimbulkan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal tersebut. Kesalahan yang biasa terjadi diantaranya adalah siswa tidak memahami kalimat dalam soal, siswa tidak dapat membuat model matematika dari soal yang diberikan, siswa tidak dapat menggambarkan grafik, siswa kurang paham metode eliminasi dan substitusi, siswa tidak dapat menentukan daerah himpunan penyelesaian.

Padahal umumnya permasalahan yang diangkat dalam suatu soal cerita adalah permasalahan yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita mengalami kesulitan, karena biasanya guru memberikan soal cerita yang berbeda dengan soal-soal matematika pada umumnya. Soal cerita membutuhkan analisis dan penalaran masalah dengan kemampuan menerjemahkan kalimat cerita ke dalam kalimat matematika berdasarkan konsep-konsep yang ada, menyelesaikan kalimat matematika tersebut, kemudian menerjemahkan kembali ke dalam kalimat cerita. Hal tersebut kadang membuat mereka kesulitan dalam mengerjakan dan menentukan jenis-jenis kesalahan dalam soal cerita khususnya pada soal cerita program linear.

Berdasarkan fenomena di atas, dalam penelitan ini peneliti mengangkat judul "Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Siswa Kelas XII MAN I Mataram."

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latarbelakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Dimanakah letak kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan tingkat kemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan materi program linier?
2. Dimanakah letak kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan tingkat kemampuan sedang dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan materi program linier?
3. Dimanakah letak kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan tingkat kemampuan rendah dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan materi program linier?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan tingkat kemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan materi program linier.
2. Menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan tingkat kemampuan sedang dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan materi program linier.
3. Menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan tingkat kemampuan rendah dalam menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan materi program linier.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

D. Kegunaan Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi guru
   a. Memberikan informasi tentang letak kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear Siswa Kelas XII MAN 1 Mataram.
   b. Sebagai bahan informasi bagi guru matematika, untuk mengetahui jenis kesalahan siswa dalam belajar matematika sehingga dapat lebih teliti dalam menanamkan konsep terutama pada materi program linier.
   c. Sebagai bahan informasi dan masukan bagi guru MA kelas XII, untuk memperbaiki metode dan pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran materi program linier.
2. Bagi Siswa

   Bagi siswa, menghindari letak dan jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal cerita sehingga memperoleh hasil yang lebih baik sebagaimana yang diharapkan.
3. Bagi Sekolah

   Bagi pengelola pendidikan, untuk mendapatkan informasi dalam pelayanan tentang hambatan yang dialami siswa melalui pelatihan guru tentang kesulitan belajar.
4. Bagi Peneliti

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi atau rujukan bagi peneliti selanjutnya dalam menyusun karya ilmiah dan mengembangkan wawasan tentang pembelajaran matematika khususnya.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakekat matematika

Pendefinisian matematika sampai saat ini belum ada kesepakatan yang bulat, namun demikian dapat dikenal melalui karakteristiknya. Sedangkan karakteristik matematika dapat dipahami melalui hakekat matematika. Namun menurut *Paaling* (dalam Abdurahim, 2013:11) matematika adalah suatu cara untuk menemukan suatu jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia, suatu cara menggunakan pengetahuan tentang menghitung dan yang paling penting adalah memikirkan dalam manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan- hubungan

Menurut Hudoyo (dalam Karmawati, 2008), hakekat matematika berkenaan dengan ide-ide, struktur-struktur dan hubungan-hubungannya yang diatur menurut urutan yang logis. Jadi matematika berkenaan dengan konsep-konsep yang abstrak. Selanjutnya dikemukakan bahwa apabila matematika dipandang sebagai struktur dari hubungan-hubungan maka simbol-simbol formal diperlukan untuk membantu memanipulasi aturan-aturan yang beroperasi di dalam struktur-struktur

Berbagai pendapat muncul tentang pengertian matematika, dipandang dari pengetahuan dan pengalaman masing-masing yang berbeda. Matematika adalah medan eksplorasi dan penemuan, disitu ide-ide baru ditemukan. Matematika adalah cara berfikir yang digunakan untuk memecahkan persoalan di dalam sains, pemerintahan dan industri. Menurut Russefendi (1988:260), Matematika timbul karena pikiran-pikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

penalaran. Matematika terdiri dari 4 wawasan yang luas yaitu: aritmetika, aljabar, geometri, dan analisis. Karena bagian-bagiannya itu terkadang banyak orang yang mempertukarkan antara Matematika dengan Aritmatika atau Berhitung. Padahal, Matematika memiliki cakupan yang lebih luas daripada aritmetika. Aritmetika hanya merupakan bagian dari matematika.

Menurut Willard (dalam Alisah. 2007:22) *mathematics is a language* (matematika adalah sebuah bahasa). Artinya, matematika adalah sebuah cara yang mengungkapkan atau menerangkan secara tertentu, cara yang dipakai oleh bahasa matematika adalah dengan menggunakan simbol-simbol. Dengan menggunakan bahasa simbol maka penjelasan yang bila diajukan dengan bahasa kata akan menjadi panjang lebar, akan bisa dinyatakan dengan beberapa rumus simbol-simbol yang lebih ringkas.

Sedangkan menurut Sumardyono (2004:28) secara umum matematika dapat dideskripsikan sebagai berikut:

a. Matematika sebagai struktur yang terorganisir. Agak berbeda dengan ilmu pengetahuan yang lain, matematika merupakan suatu bangunan struktur yang terorganisir. Sebagai sebuah struktur, ia terdiri atas beberapa komponen, yang meliputi aksioma/postulat, pengertian pangkal/primitif, dan dalil/teorema (termasuk di dalamnya lemma (teorema pengantar/kecil) dan corolly/sifat).
b. Matematika sebagai alat (*tool*). Matematika juga sering dipandang sebagai alat dalam mencari solusi berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari.
c. Matematika sebagai pola pikir deduktif. Matematika merupakan pengetahuan yang memiliki pola pikir deduktif, artinya suatu teori atau pernyataan dalam

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

matematika dapat diterima kebenarannya apabila telah dibuktikan secara deduktif (umum).

d. Matematika sebagai cara bernalar (*the way of thinking*). Matematika dapat pula dipandang sebagai cara bernalar, paling tidak karena beberapa hal, seperti matematika memuat cara pembuktian yang sahih (valid), rumus-rumus atau aturan yang umum, atau sifat penalaran matematika yang sistematis.

e. Matematika sebagai bahasa artifisial. Simbol merupakan ciri yang paling menonjol dalam matematika. Bahasa matematika adalah bahasa simbol yang bersifat artifisial, yang baru memiliki arti bila dikenakan pada suatu konteks.

f. Matematika sebagai seni yang kreatif. Penalaran yang logis dan efisien serta perbendaharaan ide-ide dan pola-pola yang kreatif dan menakjubkan, maka matematika sering pula disebut sebagai seni, khususnya merupakan seni berpikir yang kreatif.

Dari pembahasan, dapat disimpulkan bahwa matematika timbul karena pikiran-pikiran manusia berhubungan dengan ide-ide (gagasan-gagasan), penalaran, struktur-struktur dan hubungan-hubungan yang diatur secara logik sehingga matematika itu berkaitan dengan konsep-konsep abstrak. Suatu kebenaran matematika dikembangkan berdasarkan atas alasan logik yang menggunakan pembuktian deduktif. Matematika adalah ilmu universal yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern, memajukan daya pikir serta analisa manusia.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

2. Karakteristik matematika

Dalam belajar matematika, perlu diketahui karakteristik matematika itu sendiri. Dengan mengetahui karakteristik matematika, maka seharusnya dapat pula diketahui bagaimana belajar dan mengajar matematika. Menurut Sumardyono (2004:30) karakteristik umum matematika adalah sebagai berikut:

a. Memiliki objek kajian yang abstrak

Matematika mempunyai objek kajian yang abstrak, walaupun tidak setiap objek abstrak adalah matematika. Ada 4 objek kajian matematika, yaitu fakta, operasi, konsep dan prinsip.

b. Bertumpu pada kesepakatan

Simbol-simbol dan istilah-istilah dalam matematika merupakan kesepakatan atau konvensi yang penting. Contoh, lambing bilangan yang digunakan sekarang: 1, 2, 3, dan seterusnya merupakan contoh sederhana sebuah kesepakatan dalam matematika. Siswa secara tidak sadar menerima kesepakatan itu ketika mulai mempelajari tentang angka atau bilangan. Termasuk pula penggunaan kata "satu" untuk lambing "1", atau "sama dengan" untuk "=" merupakan kesepakatan.

c. Berpola Pikir Deduktif

Dalam matematika hanya diterima pola pikir yang bersifat deduktif. Pola pikir deduktif secara sederhana dapat dikatakan pemikiran yang berpangkal dari hal yang bersifat umum diarahkan ke hal yang bersifat khusus.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

d. Konsisten dalam Sistemnya

Dalam matematika terdapat berbagai macam sistem yang dibentuk dari beberapa aksioma dan memuat beberapa teorema. Ada sistem-sistem yang berkaitan, ada pula sistem-sistem yang dapat dipandang lepas satu dengan yang lainnya. Dalam masing-masing sistem tersebut berlaku ketaatazasan atau konsistensi. Artinya bahwa dalam setiap sistem tidak boleh terdapat kontradiksi.

e. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Dalam matematika banyak sekali terdapat simbol, baik yang berupa huruf latin, huruf Yunani maupun simbol-simbol khusus lainnya. Simbol-simbol tersebut membentuk kalimat dalam matematika yang biasanya disebut model matematika. Secara umum, model matematika sesungguhnya kosong dari arti. Ia akan bermakna sesuatu bila kita mengaitkannya dengan konteks tertentu. Secara sederhana, bilangan-bilangan yang biasa digunakan dalam pembelajaran pun bebas dari arti atau makna real. Bilangan tersebut dapat berarti panjang, jumlah barang, volum, nilai uang, dan lain-lain tergantung pada konteks di mana bilangan itu diterapkan.

f. Memperhatikan semesta pembicaraan

Sehubungan dengan kosongnya arti dari simbol-simbol matematika, maka bila kita menggunakannya kita seharusnya memperhatikan pula lingkup pembicaraannya. Lingkup atau sering disebut semesta pembicaraan bisa sempit bisa pula luas. Benar salahnya atau ada tidaknya penyelesaian suatu soal atau masalah, juga ditentukan oleh semesta pembicaraan yang digunakan. Contoh, dalam semesta himpunan bilangan bulat, terdapat model

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

$2x = 3$. Adakah penyelesaiannya? Bila diselesaikan seperti biasa, tanpa menghiraukan semesta pembicaraannya, maka diperoleh $x = 1{,}5$. Tetapi 1,5 bukan bilangan bulat. Jadi dalam hal ini dikatakan bahwa model tersebut tidak memiliki penyelesaian dalam semesta pembicaraan bilangan bulat. Atau sering dikatakan penyelesaiannya adalah himpunan kosong.

Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Soedjadi (2007: 8) bahwa matematika itu memiliki karakteristik atau ciri-ciri yang amat ketat, terutama adalah:

1) Matematika memiliki objek kajian yang abstrak (hanya ada di pikiran)
2) Bertumpu pada kesepakatan (lebih bertumpu pada aksioma formal)
3) Berpola pikir deduktif
4) Konsisten dalam sistemnya
5) Memiliki/menggunakan simbol yang "kosong" dari arti
6) Memperhatikan semesta pembicaraan.

Memperhatikan karakteristik di atas, terutama dengan adanya objek kajian matematika yang bersifat abstrak dan matematika perlu diberikan pada setiap peserta didik sejak di Sekolah Dasar bahkan TK dimana pola pikir mereka masih dalam tahap berpikir secara konkrit. Sehingga kita perlu mengajarkan matematika menjadi bermakna bagi siswa. Dalam melaksanakan pembelajaran matematika sebaiknya lebih mengoptimalkan keberadaan dan peran siswa sebagai pembelajar. Sehingga paradigma dalam pembelajaran matematika harus diubah, yaitu dari paradigma mengajar menjadi paradigma belajar.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

3. Objek Kajian Matematika

Ahli belajar (*learning theorist*) Gagne (dalam Jusnani, 2010:11) telah membagi objek-objek kajian matematika menjadi dua yaitu objek langsung dan objek tidak langsung. Objek langsung adalah fakta, konsep, prinsip dan operasi. Sedangkan objek tidak langsung adalah kemampuan yang dipelajari siswa secara tidak langsung ketika mereka mempelajari objek langsung, seperti berpikir logis, kemampuan memecahkan masalah, ketekunan, ketelitian dan lain-lain.

Sedangkan menurut Kadir (2003:16-24), dalam matematika objek dasar yang dipelajari adalah abstrak, sering juga disebut objek mental. Objek dasar itu meliputi (1) Fakta, (2) Konsep, (3) Prinsip, dan (4) skill. Berikut ini merupakan uraian dari objek kajian matematika.

a. Fakta

Kesepakatan-kesepakatan dalam matematika. Misalnya pemakaian lambang-lambang dalam matematika seperti: 3, +, C, 2 +5 dan sebagainya.

b. Konsep

Konsep dalam matematika adalah pengertian abstrak yang memungkinkan kita untuk mengklasifikasi (mengelompokan) objek atau kejadian dan menerangkan apakah objek atau kejadian itu adalah contoh atau bukan contoh dari pengertian tersebut. Contoh: konsep tentang himpunan, konsep tentang persamaan, konsep tentang fungsi dan sebagainya.

c. Skill

Skill adalah prosedur atau kumpulan aturan-aturan yang digunakan untuk menyelesaikan soal matematika. Misalnya Kaitan antara simbol "3 + 4" dengan rangkaian kata "tiga tambah empat" merupakan fakta. Simbol "+" itu

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

sendiri berfungsi mengaitkan bilangan-bilangan "3" dan "4" sehingga diperoleh bilangan "7" (dalam lingkup dan atau semesta yang sudah dikenal). Dalam hal ini "+" merupakan simbol operasi. Demikian juga dengan simbol "-", "x",":" yang sudah dikenal. Jadi dapat dikatakan bahwa operasi adalah fungsi yang mengaitkan antara objek-objek matematika.

d. Prinsip

Dalam matematika prinsip/kaidah terdiri dari konsep-konsep bersama-sama dengan hubungan antara konsep-konsep itu. Kita perhatikan "dua segitiga sama dan sebangun bila dua sisi yang seletak dan sudut apitnya kongruen. Ini salah satu contoh prinsip dalam "geometri". Begitupula dengan pernyataan "jumlah dua bilangan ganjil adalah genap"' merupakan salah satu contoh dalam aritmatika. Terlihat bahwa prinsip menyatakan hubungan antara dua atau lebih objek matematika. Objek yang dihubungkan itu dapat berupa fakta, operasi, atau prinsip lainnya. Prinsip-prinsip itu dapat berupa aksioma atau teorema.

4. Matematika Sekolah

Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan disekolah, yaitu matematika yang diajarkan di pendidikan dasar (SD/MI dan SLTP/MTs) dan pendidikan menengah (SLTA/MA dan SMK). Matematika sekolah merupakan bagian dari matematika yang materi atau kurikulumnya berorientasi pada kepentingan pendidikan. Artinya, bahwa kurikulum matematika sekolah disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Matematika diperlukan untuk membekali siswa dengan kemampuan berfikir logis, mengelola dan memanfaatkan informasi, serta kemampuan bekerja sama. Aspek perkembangan yang paling dekat dengan tujuan pengajaran matematika adalah perkembangan kognitif, dimana kompetensi yang ingin dicapai adalah kemampuan berfikir logis, kritis, membuat alasan, memecahkan masalah dan menentukan hubungan sebab akibat.

Pada dasarnya tujuan pengajaran matematika pada semua jenjang adalah sama, yang membedakan adalah ruang lingkup dan kedalaman materi yang diajarkan. Semakin meningkat tahapan intelektual siswa, maka ruang lingkup matematikanya semakin diperluas. Pengajaran matematika adalah proses membantu siswa mempelajari matematika dengan menggunakan perencanaan yang tepat, mewujudkannya sesuai kondisi yang tepat pula sehingga tercapai hasil yang memuaskan. Hasil tersebut merupakan tujuan yang telah dirumuskan yang merupakan akibat dari interaksi antara guru yang mengajar dan murid yang belajar matematika.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika secara tuntas guru harus bisa merencanakan pembelajaran dengan tepat, mewujudkannya dalam kondisi yang tepat, metode mengajar yang tepat, serta didukung oleh media pembelajaran yang tepat pula. Pendekatan dan strategi pembelajaran hendaknya mengikuti kaidah pedagogi secara umum, yaitu pembelajaran diawali dari kongkret ke abstrak, dari sederhana kekompleks, dari yang mudah kesulit dengan menggunakan berbagai sumber belajar.

Adapun tujuan khusus pengajaran matematika sekolah dalam GBPP matematika (dalam Suherman, 2003:58) adalah sebagai berikut:

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

a. Siswa memiliki kemampuan yang dapat dialihgunakan melalui kegiatan matematika;
b. Siswa memiliki pengetahuan matematika sebagai bekal untuk melanjutkan ke pendidikan menengah;
c. Siswa memiliki pengetahuan matematika sebagai peningkatan dan perluasan dari matematika sekolah dasar untuk dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari;
d. Siswa memiliki pandangan yang cukup luas dan memiliki sikap logis, kritis, cermat dan disiplin serta mengahargai kegunaan matematika.

Dengan demikian, matematika sekolah merupakan matematika yang diajarkan pada jenjang Sekolah Dasar/MI, SLTP/MTs, dan SLTA/MA (SMK) yang kurikulumnya disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa sehingga tercapai kompetensi-kompetensi yang diharapkan.

Matematika sekolah tidaklah sepenuhnya sama dengan matematika sebagai ilmu. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan yang mendasar antara lain dalam hal: (1) Penyajian, (2) Pola pikir, (3) keterbatasan semesta, dan (4) tingkat keabstrakan.

1. Penyajian matematika

Penyajian atau pengungkapan butir-butir matematika di sekolah disesuaikan dengan perkiraan perkembangan tingkat intelektual peserta didik. Mungkin dengan mengaitkan butir yang akan disampaikan dengan realitas di sekitar siswa atau disesuaikan dengan pemakaiannya. Jadi penyajian tidak langsung berupa butir-butir matematika. Hal tersebut akan lebih terasa lagi

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

pada 'matematika informal' yang biasanya diterapkan dijenjang Taman Kanak-Kanan (TK) dengan bentuk permainan atupun nyanyian.

Penyajian matematika di SMA tentu berbeda dengan di SMP ataupun di SD. Hal ini didasarkan pada tahap perkembangan intelektual siswa dimana siswa SMA yang semestinya berada pada tahap operasi formal. Jadi tidak banyak butir matematika sekolah yang disajikan secara induktif kecuali untuk kelas lemah.

2. Pola pikir matematika

Pola pikir matematika sebagai ilmu adalah deduktif. Sifat atau teorema yang ditemukan secara induktif maupun empirik kemudian dibuktikan kebenarannya dengan langkah-langkah deduktif sesuai strukturnya. Tidak demikian halnya dengan matematika sekolah. Meskipun siswa pada akhirnya diharapkan mampu berfikir deduktif namun dalam proses pembelajarnnya dimaksudkan untuk menyesuaikan dengan tahap perkembangan intelektual siswa.

3. Keterbatasan semesta

Sebagai akibat dipilihnya unsur atau elemen matematika sekolah dengan memperhatikan aspek kependidikan, dapat terjadi 'penyederhanaan' pada konsep matematika yang kompleks. Pengertian semesta pembicaraan tetap diperlukan namun mungkin sekali lebih dipersempit. Selanjutnya semakin meningkat usia siswa, yang berarti meningkat juga tahap perkembangannya, maka semesta itu berangsur lebih diperluas lagi. misalnya segiempat yang didalami terbatas pada segi empat yang konveks dan tidak memberi nama pada segitiga yang konkaf. Tentang persamaan yang ruas

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

kirinya berupa suku banyak hanya dibatasi pada suku banyak yang berderajad dua atau yang mudah dikembalikan pada bentuk itu.

4. Tingkat Keabstrakan.

Kita pahami bahwa objek matematika adalah abstrak. Sifat abstrak objek matematika tersebut tetap ada pada matematika sekolah. Hal ini merupakan salah satu penyebab sulitnya seorang guru mengajarkan matematika sekolah. Seorang guru matematika harus berusaha mengurangi sifat abstrak dari objek matematika itu sehingga mempermudah siswa memahami pelajaran matematika, mulai di jenjang sekolah dasar sifat konkret objek matematika itu diusahakan lebih banyak dari pada di jenjang sekolah yang lebih tinggi. Semakin tinggi jenjang sekolahnya semakin banyak sifat abstraknya, jadi pembelajaran tetap diarahkan pada pencapaian kemampuan berfikir abstrak para siswa

Selanjutnya Menurut Suherman (2003:57) dalam pembelajaran matematika, para siswa dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan yang tidak dimiliki dari sekumpulan objek (abstraksi). Dengan pengamatan terhadap contoh-contoh dan bukan contoh diharapkan siswa mampu menangkap pengertian suatu konsep. Lebih lanjut dikatakan bahwa siswa diberi pengalaman menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan suatu informasi misalnya melalui persamaan-persamaan atau tabel-tabel dalam model-model matematika yang merupakan penyederhanaan dari soal-soal cerita atau soal-soal uraian matematika lainnya.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

5. Pembelajaran Matematika

Kata pembelajaran sengaja dipakai sebagai padanan kata bahasa lnggris *instruction*. Kata *instruction* mempunyai pengertian lebih luas daripada pengajaran. Oleh karena *instruction* yang ditekankan adalah proses belajar, maka usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri siswa disebut sebagai pembelajaran (Haling dkk, 2007: 11). Konsep pembelajaran menurut Corey dalam (Sagala, 2010: 61) adalah suatu proses di mana lingkungan seseorang secara sengaja dikelola untuk kondisi khusus atau menghasilkan respon terhadap situasi tertentu, pembelajaran merupakan subset khusus dari pendidikan. Jadi pembelajaran diartikan sebagai proses pengelolaan lingkungan yang sengaja dilakukan sehingga memungkinkan seseorang belajar untuk melakukan atau mempertunjukkan tingkah laku tertentu, sebagai respons terhadap situasi tertentu pula.

Menurut Gagne dalam (Haling, 2007: 12) Pembelajaran merupakan seperangkat peristiwa yang mempengaruhi terjadinya proses belajar mengajar. Proses yang mempengaruhi terjadinya akivitas belajar, tidak selamanya berasal dari luar diri siswa, tetapi juga berasal dari dalam dirinya. Peristiwa di luar diri siswa merupakan segala sesuatu yang dipersiapkan oleh siswa sebagai kondisi untuk kepentingan pembelajaran. Kemudian Winataputra mengungkapkan bahwa Pembelajaran adalah prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Dengan demikian, pembelajaran pada dasarnya merupakan kegiatan yang dilaksanakan secara terencana pada setiap tahapan yaitu; perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian serta tindak lanjut.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Secara prinsip, kegiatan pembelajaran merupakan proses pendidikan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka menjadi kemampuan yang semakin lama semakin meningkat dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang diperlukan dirinya untuk hidup dan untuk bermasyarakat, berbangsa, serta berkontribusi pada kesejahteraan hidup umat manusia. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran diarahkan untuk memberdayakan semua potensi peserta didik menjadi kompetensi yang diharapkan (Kemendikbud, 2013: 5)

Pembelajaran merupakan kegiatan yang melibatkan guru/pendidik dan peserta didik dalam hal bersifat majemuk, disatu sisi peserta didik mengupayakan agar dapat mencapai tujuan pendidikan dan disisi lain guru/pendidik mengupayakan agar peserta didik dapat mencapai tujuan tersebut serta dalam pencapaiannya dapat bermanfaat bagi peserta didik (Wibowo, 2013: 21)

Pembelajaran lebih menekankan pada bagaimana upaya guru untuk mendorong atau memfasilitasi peserta didik dalam belajar, bukan pada apa yang dipelajari peserta didik, sehingga peserta didik lebih banyak berperan dalam mengkonstruksi pengetahuan bagi dirinya, dan pengetahuan itu bukan merupakan hasil transformasi dari guru.

Proses pembelajaran terjadi secara internal pada diri peserta didik. Proses tersebut mungkin saja terjadi akibat dari stimulus luar yang diberikan guru, teman, lingkungan. Proses tersebut mungkin pula terjadi akibat dari stimulus dalam diri peserta didik yang terutama disebabkan oleh rasa ingin tahu. Proses pembelajaran dapat pula terjadi sebagai gabungan dari stimulus luar dan dalam. Dalam proses

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

pembelajaran, guru perlu mengembangkan kedua stimulus pada diri setiap peserta didik.

Pelaksanaan suatu pembelajaran bukan hal yang mudah, karena guru tidak berperan sebagai pemberi pengetahuan. Akan tetapi, guru lebih berperan sebagai mediator dan fasilitator yang memungkinkan siswa mengkonstruksi pengetahuan. Menurut Ratumanan (dalam Fitriani, 2013: 14-16) ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh guru dalam pelaksanaan suatu pembelajaran adalah:

a. Guru perlu menyediakan pengalaman belajar dengan mengaitkan pengetahuan yang telah dimiliki sehingga belajar sebagai proses kontruksi pengetahuan dapat terwujud. Dalam pembelajaran perlu diintegrasikan kondisi yang realistik dan relevan dengan cara melibatkan pengalaman konkret siswa.
b. Mengutamakan peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatan aktif dalam kegiatan belajar.
c. Memusatkan perhatian kepada proses berpikir atau proses mental siswa, bukan pada kebenaran jawaban saja.
d. Guru perlu lebih banyak berinteraksi dengan siswa untuk dapat mengetahui apa yang mereka ketahui dan apa yang mereka pikirkan. Dengan demikian perlu diperhatikan interaksi antar siswa dan antar kelompok.
e. Memaklumi akan adanya perbedaan individual, termasuk dalam hal perkembangan kognitif siswa.
f. Guru perlu menyampaikan tujuan pembelajaran dari awal kegiatan belajar mengajar. Hal ini akan mempengaruhi keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar mengajar, karena dia tahu apa yang akan dipelajari dan untuk apa dia terlibat dalam kegiatan belajar dan pembelajaran.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

g. Guru perlu lebih fleksibel dalam merespon jawaban atau pemikiran siswa. Guru perlu menghindari untuk mengatakan "ini satu-satunya jawaban yang benar".

Hubungannya dengan pembelajaran matematika, Nikson (dalam Wibowo, 2013: 21) mengemukakan bahwa pembelajaran matematika adala suatu upaya membantu peserta didik untuk mengkonstruksi (membangun) konsep-konsep atau prinsip-prinsip matematika dengan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep atau prinsip itu terbangun kembali.

Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa pembelajaran matematika merupakan proses yang dirancang dengan tujuan untuk menciptakan suasana lingkungan memungkinkan peserta didik melaksanakan kegiatan belajar matematika, sehingga pemahaman konsep-konsep atau prinsip-prinsip matematika dapat dipelajari dengan baik oleh peserta didik. Melalui tindakan ini, proses pembelajaran yang efektif, efisien, dan menarik dapat dilakukan serta hasil dari pembelajaran akan dicapai oleh setiap guru.

Pembelajaran matematika perlu memperhatikan tujuan yang bersifat formal dan tujuan yang bersifat material. Tujuan yang bersifat formal lebih menekankan kepada penataan nalar dan pembentukan kepribadian siswa. Sedangkan tujuan yag bersifat material lebih menekankan kepada kemampuan memecahkan masalah dan erapkan matematika (Soedjadi, 2000: 45)

Selama praktek pembelajaran matematika di kelas, pengajaran matematika lebih ditekankan kepada tujuan yang bersifat material. Hal ini mengakibatkan banyak orang menganggap bahwa tujuan pendidikan matematika hanya diperlukan dalam tingkat kognitif saja. Sedangkan tujuan yang bersifat formal

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

akan dicapai dengan sendirinya. Agar tujuan pendidikan matematika dapat tercapai secara maksimal dengan sendirinya peserta didik akan cermat melakukan pekerjaan, akan kritis dan konsisten dalam bersikap, serta akan jujur, maka diperlukan perencanaan pembelajaran matematika secara sengaja memasukkan pembelajaran yang mempunyai nilai-nilai afektif.

6. Kesulitan Belajar

Ada beberapa teori yang mengungkapkan pengertian belajar dengan meninjau dari bermacam-macam sudut, diantaranya menurut Slameto (1995:2) belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil interkasi dengan lingkungannya dalam memnuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan yang terjadi karena belajar dapat berupa perubahan dalam kebiasaan, kecakapan atau dalam ketiga aspek yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Sedangkan menurut Sadirman (1996:10) dalam bukunya mengemukakan tentang pengertian belajar adalah berubah. Dalam hal ini yang dimaksud belajar adalah usaha merubah segala aspek organisme dan tingkah laku seseorang (Abdurahim, 2011:20).

Dalam kegiatan pembelajaran di sekolah, kita dihadapkan dengan sejumlah karakterisktik siswa yang beraneka ragam. Ada siswa yang dapat menempuh kegiatan belajarnya secara lancar dan berhasil tanpa mengalami kesulitan, namun di sisi lain tidak sedikit pula siswa yang justru dalam belajarnya mengalami berbagai kesulitan. Kesulitan belajar siswa ditunjukkan oleh adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar, yang berasal dari faktor intern

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

atau ekstern siswa itu sendiri, sehingga pada akhirnya dapat menyebabkan prestasi belajar yang dicapainya berada di bawah semestinya.

Kesulitan belajar (*learning difficulty*) tidak hanya menimpa siswa yang berkemampuan rendah saja, tetapi juga dialami oleh siswa yang berkemampuan tinggi. Selain itu, kesulitan belajar juga dapat dialami oleh siswa yang berkemampuan rata-rata (normal) disebabkan oleh faktor-faktor tertentu yang menghambat tercapainya kinerja akademik yang sesuai dengan harapan. Kesulitan belajar siswa biasanya akan nampak dari hasil belajar yang dicapainya.

Menurut Warkitri dkk (dalam Abdurahim, 2013:21), kesulitan belajar adalah suatu gejala yang nampak pada siswa yang ditandai adanya hasil belajar rendah dibanding dengan prestasi yang dicapai sebelumnya. Jadi, kesulitan belajar itu merupakan suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai oleh adanya hambatan- hambatan tertentu dalam mencapai hasil belajar.

Menurut Derek Wood, dkk. (dalam Abdurahim, 2013:20), kesulitan belajar adalah gangguan yang menghambat dalam proses belajar. Sehingga menyebabkan kesukaran siswa dalam menerima atau menyerap pelajaran disekolah pada waktu mengikuti pelajaran yang disampaikan atau ditugaskan oleh seorang Guru. Sedangkan menurut Kustawan (2012:28) anak berkesulitan beiajar adalah anak yang memiliki gangguan pada kemampuan dasar psikologi yang mencakup pemahaman dan penggunaan bahasa, berbicara dan menulis yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir, membaca, berhitung, dan menulis.

Berhubungan dengan pelajaran matematika, siswa yang mengalami kesulitan belajar antara lain disebabkan oleh hal- hal sebagai berikut:

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

1. Siswa tidak bisa menangkap konsep dengan benar.

   Siswa belum sampai keproses abstraksi dan masih dalam dunia konkret. Dia belum sampai kepemahaman yang hanya tahu contoh- contoh, tetapi tidak dapat mendeskripsikannya.

2. Siswa tidak mengerti arti lambang- lambang

   Siswa hanya menuliskan/mengucapkan tanpa dapat menggunakannya. Akibatnya, semua kalimat matematika menjadi tidak berarti baginya.

3. Siswa tidak dapat memahami asal- usul suatu prinsip

   Siswa tahu apa rumusnya dan menggunakannya, tetapi tidak mengetahui dimana atau dalam konteks apa prinsip itu digunakan.

4. Siswa tidak lancar menggunakan operasi dan prosedur

   Ketidaksamaan menggunakan operasi dan prosedur terdahulu berpengaruh kepada pemahaman prosedur lainnya.

5. Ketidaklengkapan pengetahuan

   Ketidaklengkapan pengetahuan akan menghambat kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematika, sementara itu pelajaran terus berlanjut secara berjenjang.

Setiap siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita disebabkan karena siswa tersebut mengalami kesulitan belajar. Untuk itu perlu diidentifikasi factor kesulitan belajar siswa agar kita sebagai pendidik bisa meminimalkan kesulitan belajar siswa terutama dalam belajar matematika.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

7. Faktor penyebab kesulitan belajar

Siswa mulai belajar dari sesuatu yang sangat sederhana, kemudian berkembang menuju pemahaman yang lebih komplek. Siswa belajar dari stimulus–stimulus yang hadir, kemudian merespon dengan berbagai kemungkinan dan banyak cara. Dalam belajar, siswa melakukan berbagai tingkah laku, antara lain mengamati, mencerna dalam pikiran, menirukan, menerapkan dalam situasi lain, dan sebagainya. Pada saat mencerna dalam pikiran, mulai timbul pertanyaan. Pertanyaan tersebut merupakan salah satu wujud respon terhadap stimulus yang hadir. Selama proses belajar siswa baik secara umum maupun secara khusus

Secara umum Syah (2006: 173) mengemukakan dua faktor yang menyebabkan terjadinya kesulitan belajar yaitu:

a. Faktor Intern Siswa

Faktor intern siswa meliputi gangguan atau kekurang mampuan psiko-fisik siswa, yakni:

1) Segi kognitif (ranah cipta), seperti rendahnya kapasitas intelektual/inteligensi siswa,
2) Segi afektif (ranah rasa), antara lain seperti labilnya emosi dan sikap,
3) Segi psikomotor (ranah karsa), antara lain seperti terganggunya alat-alat indra penglihat dan pendengar (mata dan telinga).

b. Faktor Ekstern Siswa

Faktor ekstern siswa meliputi semua situasi dan kondisi lingkungan sekitar yang tidak mendukung aktivitas belajar siswa. Faktor ini dapat dibagi kedalam tiga macam, yaitu:

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

1) Lingkungan keluarga, contohnya: ketidak harmonisan hubungan ayah dan ibu, dan rendahnya kehidupan ekonomi keluarga.
2) Lingkungan masyarakat, contohnya: wilayah perkampungan kumuh dan teman sepermainan yang nakal.
3) Lingkungan sekolah, contohnya: kondisi dan letak gedung sekolah yang buruk seperti dekat pasar, dan kondiri guru dan alat-alat belajar yang rendah.

Menurut Djamarah (2008:237) faktor kesulitan belajar dari siswa meliputi:

a. Faktor Siswa

Siswa adalah subjek dalam belajar. Dialah yang merasakan langsung penderitaan akibat kesulitan belajar. Kesulitan belajar yang dialami oleh siswa tidak hanya bersifat menetap, tetapi juga bias dihilangkan dengan usaha-usaha tertentu.

Faktor penyebab kesulitan belajar siswa ini adalah:

1) Intelegensi (IQ) yang kurang baik
2) Bakat yang kurang atau tidak sesuai dengan bahan pelajaran yang diberikan oleh guru.
3) Aktifitas belajar yang kurang, lebih banyak malas dari pada melakukan aktifitas belajar.
4) Kebiasaan belajar yang kurang baik, belajar dengan penguasaan ilmu pengetahuan pada tingkat hafalan tidak pada tingkat pengertian.
5) Kesehatan yang kurang baik.
6) Katahanan belajar (lama belajar) tidak sesuai dengan tuntutan waktu belajarnya.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

7) Cita-cita yang tidak relevan (tidak sesuai dengan bahan pelajaran yang dipelajari).
8) Pengetahuan dan ketarampilan dasar yang kurang memadai (kurang mendukung) atas bahan yang dipelajari.
9) Tidak ada motivasi dalam belajar, sehingga pelajaran sukar diterima dan diserap oleh siswa.

b. Faktor Sekolah

Sekolah adalah lembaga pendidikan formal tempat pengabdian guru dan rumah rehabilitasi siswa. Sebagai lembaga pendidikan yang setiap hari siswa datangi tentunya sekolah juga mempunyai dampak yang besar bagi siswa. Kenyamanan dan ketenangan siswa dalam belajar sangat ditentukan oleh kondisi dan sistem sosial dalam menciptakan lingkungan yang kondusif. Bila tidak, sekolah akan ikut terlibat menimbulkan kesulitan belajar bagi siswa.

Faktor-faktor penyebab kesulitan belajar siswa disekolah adalah:

1) Pribadi guru yang tidak baik.
2) Guru yang tidak berkualitas dalam pengambilan metode yang digunakan dalam mengajar.
3) Cara guru mengajar yang kurang baik.
4) Alat/media yang kurang memadai.
5) Suasana sekolah yang kurang menyenangkan, misalnya bising karena letak sekolah berdekatan dengan jalan raya.
6) Waktu sekolah dan disiplin yang kurang.
7) Perpustakaan belum lengkap dengan buku-buku pelajaran untuk siswa.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

c. Faktor Keluarga

Keluarga adalah lembaga pendidikan informal (luar sekolah) yang diakui keberadaannya dalam dunia pendidikan. Peranan keluarga tidak kalah pentingnya dari lembaga formal dan non-formal. Walaupun anak sudah masuk sekolah, tetapi harapan masih digantungkan pada keluarga untuk memberikan pendidikan dan memberikan suasana sejuk dan menyenangkan bagi belajar anak dalam belajar dirumah.

Faktor penyebab kesulitan belajar siswa dalam keluarga adalah:

1) Kurangnya kelengkapan alat-alat belajar bagi anak di rumah, sehingga kebutuhan belajar yang diperlukan itu, tidak ada maka kegiatan belajar anak pun terhenti untuk beberapa waktu.
2) Kurangnya biaya pendidikan yang disediakan orang tua sehingga anak harus ikut memikirkan bagaimana mencari uang untuk biaya sekolah hingga tamat.
3) Perhatian orang tua yang tidak memadai.
4) Anak tidak mempunyai ruang dan tempat belajar khusus dirumah.
5) Kebiasaan dalam keluarga yang tidak menunjang

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa penyebab kesulitan belajar yang dialami siswa dalam belajar sangat beragam. Ada yang kesulitan karena faktor lingkungan sekitar, baik keluarga, sekolah maupun dalam masyarakat hingga faktor keterbatasan fisik. Faktor kesulitan yang diamati dalam penelitian ini yaitu faktor kesulitan yang berasal dari siswa itu sendiri. Kesulitan belajar siswa disekolah dapat diamati pada saat siswa menyelesaikan suatu permasalahan, dimana terdapat suatu kesulitan maka akan terdapat kesalahan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

karena kesulitan menyebabkan kesalahan dalam mengambil langkah untuk penyelesaian masalah.

8. Soal cerita dalam matematika

Soal cerita merupakan soal yang dapat disajikan dalam bentuk lisan maupun tulisan, soal cerita yang berbentuk tulisan berupa sebuah kalimat yang mengilustrasikan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Soal cerita yang diajarkan diambil dari hal-hal yang terjadi dalam kehidupan sekitar dan pengalaman siswa.

Menurut Saptuju (dalam Abdurahim, 2013:35) bahwa: Soal cerita biasanya merupakan soal terapan kehidupan sehari-hari dengan konsep-konsep matematika dan diangkat dari kejadian sehari-hari. Untuk dapat menyelesaikan soal cerita, siswa harus menguasai hal-hal yang dipelajari sebelumnya, misalnya pemahaman tentang satuan ukuran luas, satuan ukuran panjang dan lebar, satuan berat, satuan isi, nilai tukar mata uang, satuan waktu, dan sebagainya. Di samping itu, siswa juga harus menguasai materi prasyarat, seperti rumus, teorema, dan aturan/ hukum yang berlaku dalam matematika. Pemahaman terhadap hal-hal tersebut akan membantu siswa memahami maksud yang terkandung dalam soal- soal cerita tersebut.

Penyelesaian soal cerita merupakan kegiatan pemecahan masalah. Pemecahan masalah dalam suatu soal cerita matematika merupakan suatu proses yang berisikan langkah-langkah yang benar dan logis untuk mendapatkan penyelesaian. Dalam menyelesaikan suatu soal cerita matematika bukan sekedar memperoleh hasil yang berupa jawaban dari hal yang ditanyakan, tetapi yang lebih penting siswa harus mengetahui dan memahami proses berpikir atau

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

langkah-langkah untuk mendapatkan jawaban tersebut. Polya (Suherman, 2003: 91) menyarankan empat langkah dalam pemecahan masalah, yaitu: 1) *Understanding the problem* (memahami masalah), 2) *Devising a plan* (merencanakan penyelesaian), 3) *Carrying out the plan* (melaksanakan rencana penyelesaian, dan 4) *Looking back* (memeriksa proses dan hasil). Soedjajdi (1992) yang dikutip Muncarno menyatakan bahwa untuk menyelesaikan soal cerita matematika dapat ditempuh langkah-langkah sebagai berikut:

a. Membaca soal cerita dengan cermat untuk menangkap makna pada tiap kalimat.
b. Memisahkan dan mengungkapkan apa yang diketahui dalam soal, apa yang ditanyakan oleh soal.
c. Membuat model matematika dari soal.
d. Menyelesaikan model matematika menurut aturan matematika sehingga mendapat jawaban dari soal tersebut.
e. Mengembalikan jawaban kedalam konteks soal yang ditanyakan.

Kelima langkah tersebut merupakan satu paket penyelesaian soal cerita. Langkah pertama dan kedua dalam penyelesaian soal cerita diatas dapat diartikan sebagai kegiatan memahami soal cerita. Dalam kegiatan tersebut dibutuhkan kemampuan membaca soal dengan cermat sehingga dapat mengungkapkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal cerita. Siswa harus mampu menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari data yang telah diberikan. Menurut Janvier yang dikutip oleh Van de Walle (2008:26) pemahaman dapat didefinisikan sebagai ukuran kualitas dan kuantitas hubungan suatu ide dengan ide yang telah ada.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Setelah siswa mampu memahami soal cerita, siswa harus mampu mengubah kalimat soal ke dalam kalimat matematika, langkah ini merupakan suatu proses membuat model matematika. Selain dituntut pemahaman soal yang tinggi, untuk dapat menyelesaikan soal cerita matematika seorang siswa juga dituntut untuk dapat membuat model matematika yang sesuai. Untuk membuat suatu model dari masalah cerita dapat menjadi sesuatu yang sulit, karena setiap jenis masalah mempunyai model yang berbeda. Memodelkan matematika merupakan suatu rencana penyelesaian dari suatu soal cerita. Menurut Polya (Suherman:2003:100) beberapa pertanyaan yang dapat digunakan untuk merancang penyelesaian masalah adalah sebagai berikut:

a. Adakah gambar, diagram, grafik atau tanda bantu lainnya yang dapat membantu menyusun data dalam soal?
b. Apakah ada hubungan data-data yang dapat digunakan sebagai petunjuk dalam menyelesaikan masalah?
c. Adakah rumus yang dapat digunakan?
d. Apakah masalah ini pernah diselesaikan sebelumnya, tetapi dengan kalimat yang berbeda?
e. Dapatkah masalah yang sama disempurnakan menjadi lebih sederhana dan mempelajari sesuatu dari penyelesaiannya yang mungkin dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah?
f. Jika pertanyaan merupakan tipe pertanyaan umum, dapatkah mencoba soal yang lebih spesifik?
g. Apakah terdapat hubungan masalah yang telah diselesaikan, sehingga dapat digunakan menyelesaikan masalah ini?

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

h. Sudahkan menggunakan proses "mencoba dan belajar dari kesalahan"

Menurut Suriasumantri (2003:186) pembentukan model matematika ini sangat penting karena bahasa matematika (model matematika) merupakan suatu cara yang mudah untuk memformulasikan keterangan dan hipotesis yang ada. Pembuatan model merupakan suatu usaha untuk mendeskripsikan beberapa bagian dari dunia nyata kedalam istilah matematika. Model matematika disini merupakan suatu model yang bagian-bagiannya adalah konsep-konsep matematika seperti Program linear.

Model matematika yang telah disusun pada langkah kedua kemudian dioperasikan dengan operasi aritmatik. Dalam hal ini siswa melakukan komputasi sesuai operasi aritmatik yang telah ditentukan. Keterampilan komputasi adalah kemampuan menjalankan prosedur dan operasi aritmatika secara tepat dan benar (Hudoyo, H.,1988:172). Dalam hal ini memuat kemampuan pengerjaan-pengerjaan hitung seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian pada bilangan bulat, pecahan maupun desimal.

Selain kecepatan, yang dibutuhkan dalam proses komputasi yaitu ketepatan, ketelitian dan kebenaran dalam menyelesaikan penghitungan tersebut. Langkah terakhir dalam penyelesaian suatu soal cerita yaitu menarik suatu kesimpulan. Dalam hal ini merupakan proses mengkomunikasi solusi penyelesaian yaitu mengembalikan jawaban kedalam konteks permasalahan yang ditanyakan. Menurut Polya (Suherman:2003:105) Beberapa pertanyaan muncul setelah mendapatkan hasil penyelesaian adalah sebagai berikut:

a. Apakah jawabannya sudah tepat?

b. Adakah cara untuk memeriksa jawaban?

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

c. Apakah setiap langkah sudah terbukti benar?

d. Periksa jawaban sekali lagi, apakah ditemukan cara lain yang mungkin dapat digunakan dalam penyelesaian masalah?

e. Apakah ada cara dalam bentuk umum untuk masalah ini yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah lain dengan tipe yang sama?

f. Apakah masalah ini berhubungan dengan masalah lain yang pernah diselesaikan sebelumnya?

g. Apakah ada teknik yang lain untuk menyelesaikan masalah?

Dengan demikian langkah-langkah penyelesaian soal cerita, seperti yang telah diuraikan diatas yaitu:

a. Membaca dan memahami soal cerita dengan menentukan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan serta menentukan sesuatu yang belum diketahui;

b. Membuat kalimat (model) matematika dari sesuatu yang akan dicari dengan mengunakan makna dan hubungan dalam soal cerita;

c. Melakukan penghitungan (komputasi) yaitu menyelesaikan model matematika yang telah dibuat dengan bilangan yang diketahui dengan aturan atau prinsip-prinsip matematika;

d. Menarik kesimpulan yaitu menuliskan sebuah kesimpulan dari hasil akhir penghitungan yang dikembalikan ke dalam konteks soal.

Soal cerita dalam penelitian ini merupakan soal cerita yang berkaitan dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari yang penyelesaiannya dengan metode program linear.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

9. Klasifikasi kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berkenaan dengan kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada saat menggunakan dan menerapkan prosedur langkah-langkah untuk menyelesaikan soal-soal matematika. Kesalahan yang dilakukan siswa tersebut dapat terjadi pada hasil maupun pada proses penyelesaian soal (termasuk pada perhitungannya).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007: 982) Kesalahan berasal dari kata dasar "salah" yang artinya tidak benar, tidak betul atau keliru. Jadi, kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika berarti siswa tidak benar dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

Menurut Allan L.White (2005: 17) kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika meliputi:

a. *Reading Errors (R)*

Kesalahan akan diklasifikasikan sebagai reading jika siswa tidak dapat membaca kata kunci atau simbol yang tertulis dalam masalah. Hal ini mencegah siswa dari prosedur selanjutnya dalam satu alur pemecahan masalah yang tepat.

b. *Comprehension Errors (C)*

Siswa telah mampu membaca semua kata dalam pertanyaan, tetapi tidak memahami arti keseluruhan kata-kata, sehingga siswa tidak mampu melangkah lebih lanjut sepanjang alur pemecahan masalah yang tepat.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

c. *Transformation Errors (T)*

Siswa telah mampu memahami apa yang menjadi pertanyaan untuk ditemukan tetapi tidak mampu untuk mengidentifikasi operasi atau urutan operasi, yang diperlukan untuk memecahkan masalah.

d. *Ocess Skills Errors (P)*

Siswa mengenali operasi yang sesuai atau urutan operasi tetapi tidak mengetahui prosedur yang diperlukan untuk melaksanakan operasi secara akurat.

e. *Encoding Errors (E)*

Siswa secara benar memecahkan solusi suatu masalah, tetapi tidak bisa menyatakan solusi dalam bentuk notasi yang tepat.

Dari uraian jenis-jenis kesalahan menyelesaikan soal matematika diatas berkaitan dengan jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika dapat diketahui berdasarkan langkah-langkah penyelesaian soal cerita. Dalam menyelesaikan soal cerita siswa harus membaca soal dengan cermat, mengungkapkan apa yang ditanyakan dalam soal, yang diketahui dalam soal, membuat model matematika dan menyelesaikan model tersebut sehingga diperoleh hasil dari penyelesaian masalah.

Hal ini sejalan dengan pendapat Soedjadi (dalam Muncarno, 2008) yang mengemukakan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal cerita, yaitu:

a. Membaca soal dengan cermat untuk mengungkapkan makna tiap kalimat
b. Menuliskan dan mengungkapkan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

1) Apa yang diketahui dalam soal

2) Apa yang diminta/ditanyakan dalam soal

3) Operasi/pengerjaan apa yang diperlukan

c. Membuat model matematika dari soal

d. Menyelesaikan model menurut aturan matematika sehingga mendapatkan jawaban dari model tersebut

e. Mengembalikan jawaban kepada soal.

Untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa tidak cukup hanya menganalisis dari hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal cerita. Perlu juga diketahui apa alasan-alasan mereka mengambil langkah/menjawab seperti yang mereka tuliskan di lembaran hasil kerja mereka sehingga dapat diketahui dengan jelas kesalahannya, karena banyak faktor yang mungkin mempengaruhi dalam proses penyelesaian soal cerita yang diberikan.

Lebih lanjut menurut George Polya (Suherman, 2003:105) mengemukakan suatu teknik penyelesaian masalah matematika yang disebut teknik heuristies. Adapun langkah-langkah dalam teknik heuriestis sebagai berikut:

a. Pemahaman Soal

Untuk memahami persoalan perlu dijawab meliputi:

- Menyatakan dengan rinci dan eksplisit;
- Apa yang diketahui;
- Apa yang ditanyakan;
- Apa syarat-syarat yang harus dipenuhi.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

b. Pemikiran Suatu Rencana Penyelesaian

Yang penting untuk dipikirkan dalam suatu rencana penyelesaian, yaitu:

- Mencari hubungan antara apa yang ditanyakan dengan apa yang diketahui;
- Apakah pernah menemui masalah serupa;
- Apakah masalah yang pernah dilihat ada kaitannya dengan masalah tersebut.

c. Pelaksanaan Rencana Penyelesaian

Dalam pelaksanaan rencana penyelesaian, meliputi:

- Memeriksa atau meneliti setiap langkah;
- Apakah setiap langkah yang dilakukan sudah benar;
- Apakah langkah yang benar dapat diajukan benarnya.

d. Peninjauan Kembali

Dalam peninjauan kembali, meliputi:

- Mengoreksi hasil pendapatan yang diperoleh;
- Dapatkah hasil tersebut atau metode itu digunakan untuk soal lain.

10. Indikator penentu letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan *newman error*

Berdasarkan teori tentang newman error yang dibahas sebelumnya dapat dikembangkan untuk menentukan letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada program linier yang ditinjau dari langkah-langkah penyelesaian soal cerita matematika.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 2.1 Indikator Penentu Letak Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan *Newman Error* pada Tes Masalah Soal Cerita

No	LETAK KESALAHAN	INDIKATOR
1.	Reading error (kesalahan membaca) anak tidak dapat membaca kata kunci	a. Tidak menulis apa yang diketahui dari soal b. Salah dalam menulis apa yang diketahui dari soal c. Tidak lengkap menulis apa yang diketahui dari soal
2.	Comprehension error (kesalahan memahami pertanyaan)	a. Salah menulis apa yang ditanya b. Tidak lengkap menulis apa yang ditanya
3.	Transformation error (kesalahan dalam mentransformasi soal)	a. Tidak membuat model matematika b. Salah dalam membuat model matematika c. Salah dalam menggambar grafik /daerah himpunan penyelesaian d. Salah membuat fungsi objektif
4.	Process skills error (kesalahan kemampuan proses	a. Salah menggunakan aturan- aturan matematika, misalnya dalam operasi, sifat-sifat operasi b. Tidak menggunakan salah satu metode, subsitusi, eliminasi, dan determinan
5.	Encoding error (kesalahan menyanding)	a. Salah dalam menentukan nilai optimal b. Salah data menuliskan kesimpulan akhir c. Tidak menuliskan jawaban akhir

11. Indikator penentu kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi program linier

Jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi program linier ditinjau dari objek kajian matematika yaitu fakta, konsep, operasi dan prinsip. Adapun rincian indikator yang digunakan untuk menentukan jenis kesalahan yang dilakukan siswa adalah sebagai berikut:

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 3.1 Indikator Penentu Kesalahan yang Dilakukan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Program Linier

No	Jenis Kesalahan	Indikator
1	Fakta	1. Salah menuliskan yang diketahui dalam soal 2. Salah menuliskan yang ditanya dalam soal 3. Salah dalam membuat permisalan dari soal 4. Salah membuat fungsi objektif.
2	Konsep	1. Salah membuat model matematika dari soal 2. Salah dalam menentukan daerah himpunan penyelesaian 3. Salah dalam menentukan titik pojok 4. Salah dalam menggambar grafik.
3	Operasi	1. Salah dalam menggunakan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian 2. Salah dalam menggunakan rumus, misalnya metode substitusi, eliminasi, gabungan substitusi dan eliminasi.
4	Prinsip	1. Salah dalam membuat model matematika 2. Salah dalam menggunakan dalil teorema dan lain-lain 3. Salah dalam membuat kesimpulan.

Kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika merupakan penyimpangan terhadap hal yang benar yang sifatnya sistematis, konsisten, maupun insedentil, yang sifatnya sistematis dan konsisten disebabkan oleh rendahnya frekuensi belajar peserta didik.

Menurut Hudoyo, H., (1992:7) dalam menyelesaikan masalah matematika, permasalahan dimodifikasi sebagai berikut:

1) Mengerti masalah

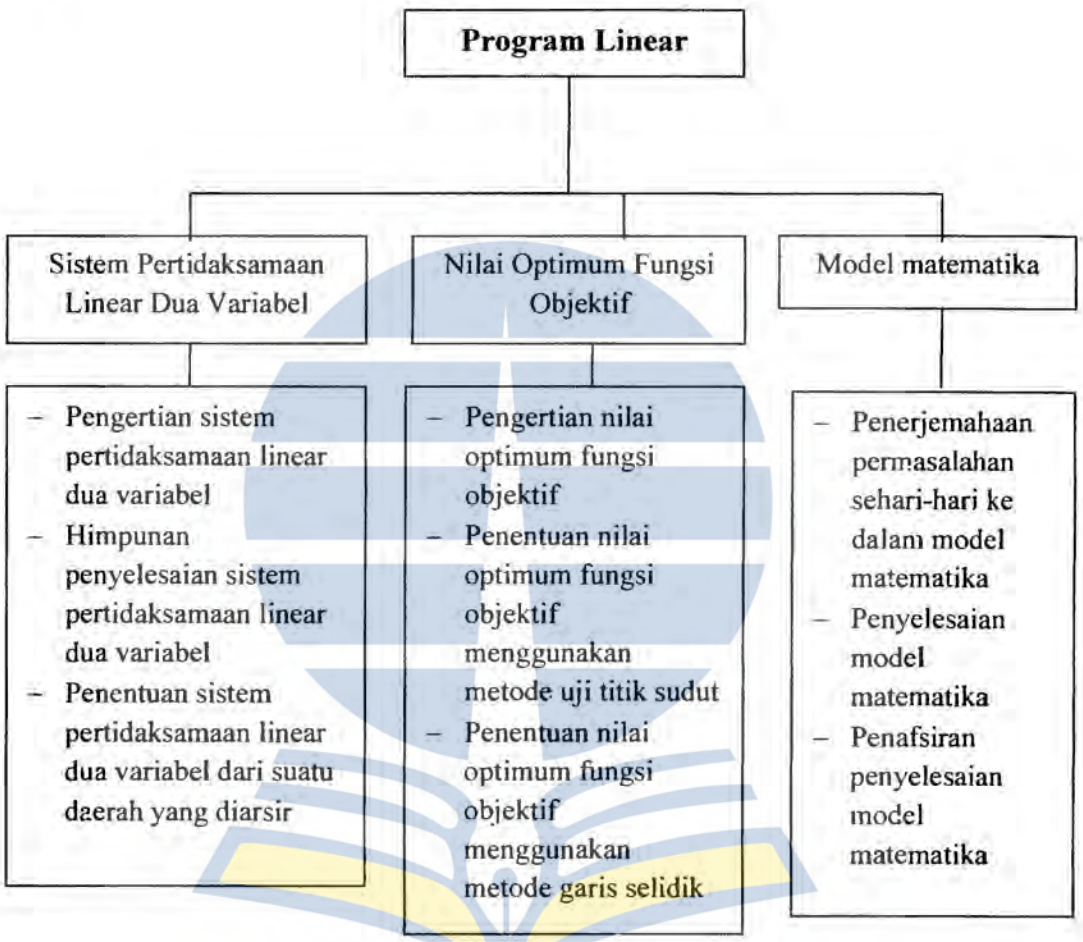
2) Merencanakan penyelesaian

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

3) Melaksanakan penyelesaian

4) Mendapatkan penyelesaikan

B. Pokok Bahasan Program Linear



1. Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Yuda akan membentuk suatu tim bola basket dengan syarat anggotanya berumur antara 18 sampai dengan 22 tahun dan mempunyai tinggi badan lebih dari 165 cm. Andi dapat menjadi anggota tim bola basket karena berumur 20 tahun dan tinggi badannya 170 cm. Rasya tidak dapat menjadi tim bola basket karena berumur 19 tahun, tetapi tinggi badannya hanya 160 cm. Budi tidak dapat

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

menjadi anggota tim bola basket karena berumur 24 tahun walaupun mempunyai tinggi badan 170 cm.

Syarat menjadi aanggota tim bola basket tersebut merupakan salah satu contoh sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Jika x menyatakan tinggi badan dan y menyatakan umur maka syarat menjadi anggota tim bola basket dapat ditulis dengan:

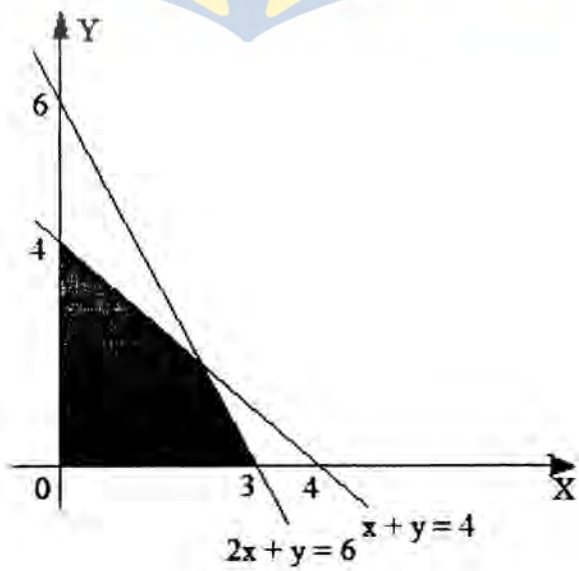
$$\begin{cases} x > 165 \\ 18 < y < 22 \end{cases}$$

Penyelesaiannya adalah himpunan (x,y) yang memenuhi kedua pertidaksamaan tersebut (Ngapiningsih, dkk., 2010).

1) Sistem pertidaksamaan linear dua variabel (SPtLDV)

Sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah gabungan dari dua atau lebih pertidaksamaan linear dua variabel. Grafik atau daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah daerah di bidang koordinat Kartesius yang merupakan irisan dari daerah penyelesaian semua PtLDV tersebut.

Contoh: $x + y \leq 4$; $2x + y \leq 6$; $x \leq 0$, $y \geq 6$



Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Daerah yang diarsir merupakan irisan dari penyelesaian pertidaksamaan $x + y \leq 4$, $2x + y \leq 6$, $x \leq 0$ dan $y \geq 6$. Daerah yang diarsir merupakan daerah himpunan penyelesaian SPtLDV.

Contoh Soal:

Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear berikut.

$$\begin{cases} x + y \leq 3 \\ 2x + y \leq 4 \\ x \geq 0 \\ y \geq 1 \end{cases}$$

Jawab:

Langkah-langkah menyelesaikan SPtLDV sebagai berikut:

1. Menentukan daerah penyelesaian pertidaksamaan $x + y \leq 3$

   a. Garis $x + y = 3$ memotong sumbu x jika $y = 0$ maka $x + 0 = 3$ sehingga $x = 3$.

      Koordinat titik potong garis dengan sumbu x adalah (3, 0).

      Garis $x + y = 3$ memotong sumbu y jika $x = 0$ maka $0 + y = 3$ sehingga $y = 3$

      Koordinat titik potong garis dengan sumbu y adalah (0, 3).

      Garis $x + y = 3$ memotong sumbu koordinat di (3, 0) dan (0, 3).

      Hubungkan kedua titik tersebut sehingga diperoleh garis $x + y = 3$

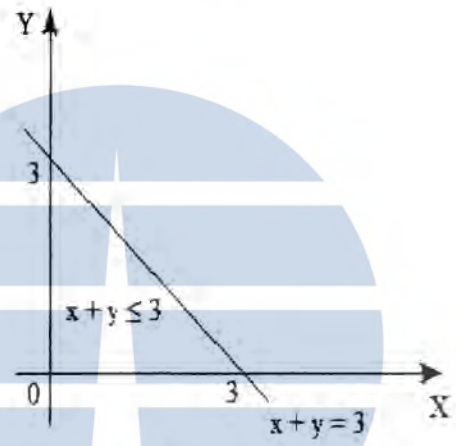
   b. Menentukan daerah penyelesaian $x + y \leq 3$ menggunakan metode uji titik.

      Pilihlah sembarang titik koordinat, misal titik (0, 0). Titik (0, 0) tidak terletak pada garis $x + y = 3$, subtitusikan (0, 0) ke pertidaksamaan $x + y \leq 3$ diperoleh $0 + 0 \leq 3$ bernilai benar.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Dengan demikian, daerah yang memuat titik (0, 0) merupakan daerah penyelesaian PtLDV $x + y \leq 3$. Arsir daerah yang dibatasi $x + y = 3$ dan memuat titik (0, 0).

Cara lain: pertidaksamaan $x + y \leq 3$ mempunyai koefisien x yang positif dan tanda kesamaan $\leq$ sehingga daerah penyelesaiannya berada di sebelah kiri garis $x + y = 3$.

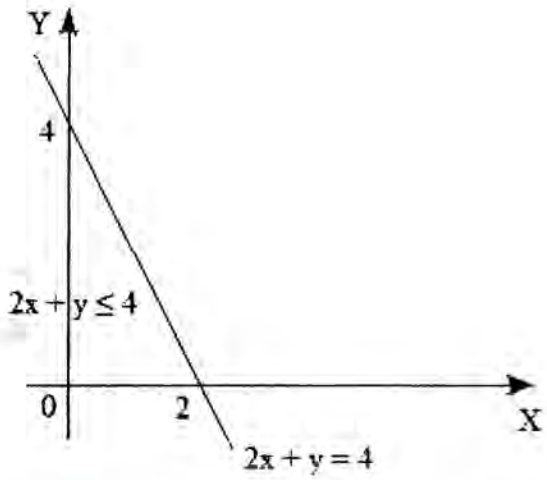


2. Menentukan daerah penyelesaian pertidaksamaan $2x + y \leq 4$.

   a. Garis $2x + y \leq 4$ memotong sumbu x di (2, 0) dan memotong sumbu y di (0, 4). Hubungkan kedua titik tersebut sehingga diperoleh garis $2x + y = 0$.

   b. Menentukan daerah penyelesaian pertidaksamaan $2x + y \leq 4$. Pilihlah titik koordinat (0, 0). Titik (0, 0) tidak terletak pada garis $2x + y = 4$. Subtitusikan titik (0, 0) ke $2x + y \leq 4$ sehingga $2 \times 0 + 0 \leq 4$ bernilai benar. Arsir daerah yang dibatasi $2x + y = 4$ dan memuat titik (0, 0). Daerah yang diarsir merupakan penyelesaian PtLDV $2x + y \leq 4$.

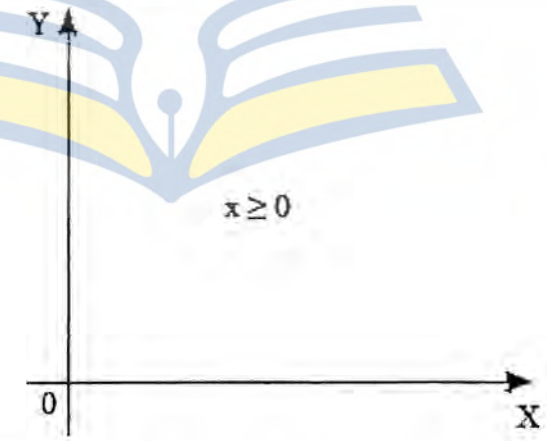
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka



3. Menentukan daerah penyelesaian pertidaksamaan $x \geq 0$.

   a. Garis $x = 0$ merupakan sumbu y

   b. Titik (0, 0) terletak pada garis $x = 0$ sehingga tidak bisa digunakan menguji daerah penyelesaian. Ambil titik lain yang tidak terletak pada garis $x = 0$, misal (1, 1). Subtitusikan titik (1, 1) ke $x \geq 0$ sehingga $1 \geq 0$ bernilai benar maka daerah penyelesaiannya adalah daerah yang memuat (1, 1).

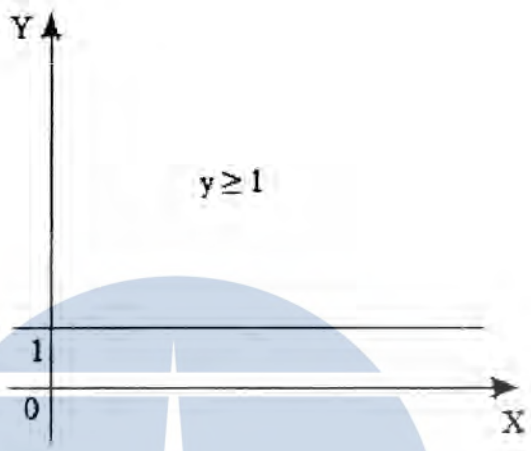


4. Menentukan daerah penyelesaian pertidaksamaan $y \geq 1$

   a. Gambar garis $y = 1$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

b. Titik (0, 0) tidak terletak pada garis y = 1. Subtitusikan (0, 0) ke $y \geq 1$ sehingga $0 \geq 1$ bernilai salah maka daerah penyelesaian adalah daerah yang tidak memuat (0, 0).



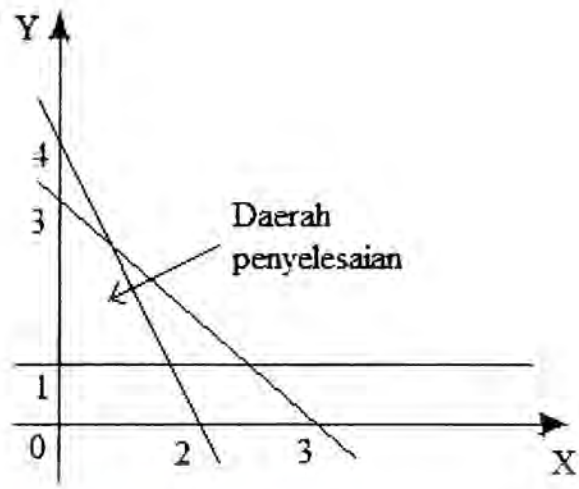
5. Menetukan daerah himpunan penyelesaian SPtLDV.

Dari langkah 1 sampai 4 sudah diketahui daerah penyelesaian setiap pertidaksamaan. Untuk menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaannya, tentukan irisan dari daerah (1), (2), (3) dan (4). Daerah irisan ini merupakan daerah penyelesaian SPtLDV. Himpunan penyelesaian SPtLDV:

$$\begin{cases} x + y \leq 3 \\ 2x + y \leq 4 \\ x \geq 0 \\ y \geq 1 \end{cases}$$

adalah daerah yang diarsir.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka



(Pesta, E.S & Anwar, C., 2008:34).

2. Menentukan Nilai Optimum dari Fungsi Objektif

Bentuk obyektif f(x,y) = ax + by merupakan fungsi linear dalam x dan y. Oleh karena itu, nilai dari bentuk obyektif tergantung pada nilai x dan y. Nilai x dan y yang dipilih harus memenuhi sistem pertidaksamaan yang ada pada model matematika persoalan tersebut. Ini berarti pasangan (x,y) yang menjadikan bentuk obyektif maksimum atau minimum harus terletak pada daerah himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan tersebut. Karena pasangan (x,y) yang terletak pada daerah himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan banyak sekali. Maka perlu diselidiki untuk beberapa titik untuk itu diambii titik-titik sudut daerah himpunan penyelesesain . Jadi untuk menetukan nilai optimum bentuk obyektif kita lakukan hal –hal sebagai berikut:

1. Lukis daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaannya;
2. Tentukan koordinat titik sudut daerah himpunan penyelesaian;
3. Hitunglah nilai bentuk obyektif untuk titik sudut tersebut sehingga diperoleh nilai optimum dari bentu obyektif.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Sebuah pengembangan (*developer*) perumahan merencanakan membangun rumah tipe A dan tipe B. Tiap unit rumah rumah tipe A memerlukan lahan 150 m^2 dan rumah tipe B memerlukan lahan 200 m^2. Lahan yang tersedia hanya 3 hektar. Rumah tipe A dapat memberikan keuntungan Rp. 8.000.000,00 dan tipe B memberikan keuntungan Rp. 12.000.000,00. Jika pengembang hanya mampu membangun 180 unit rumah untuk kedua tipe, dapatkah Anda menentukan banyak tiap-tiap tipe rumah harus dibangun agar diperoleh keuntungan sebesar-besarnya?

Permasalahan ini dapat diselesaikan menggunakan program linear yang akan dipelajari. Program linear adalah suatu cara untuk memecahkan suatu persoalan tertentu dimana model matematika terdiri atas pertidaksamaan-pertidaksamaan linear yang mempunyai banyak penyelesaian. Masalah program linear berhubungan dengan penentuan nilai maksimum atau minimum suatu fungsi objektif (tujuan).

1) Model Matematika

Beberapa persoalan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari sering kali dapat diterjemahkan ke dalam bahasa matematika. Berikut langkah-langkah menuliskan persoalan sehari-hari ke dalam bahasa matematika.

a. Tuliskan ketentuan-ketentuan yang ada ke dalam sebuah tabel.
b. Buatlah permisalan untuk objek-objek yang belum diketahui ke dalam bentuk variabel-variabel (misalkan x dan y).
c. Buatlah sistem pertidaksamaan linear dari hal-hal yang sudah diketahui.
d. Tentukan fungsi sasaran (fingsi objektif), yaitu fungsi yang akan dimaksimumkan atau diminimumkan (kalau ada).

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Salah satu cara menyelesaikan model matematika adalah menggunakan program linear. Program linear merupakan suatu cara grafis untuk memecahkan masalah pengoptimalan yaitu berupa memaksimumkan atau meminimumkan suatu tujuan. Sebagai contoh adalah mencari keuntungan maksimum atau menentukan biaya minimum dalam memproduksi barang.

2) Nilai Optimum Fungsi Objektif

Fungsi objektif merupakan fungsi yang menjelaskan tujuan (meminimumkan atau memaksimumkan) berdasarkan batasan yang ada. Nilai bentuk objektif f(x,y) = ax + by tergantung dari nilai-nilai x dan y yang memenuhi sistem pertidaksamaan. Nilai –nilai (ax + by) itu kita bandingkan kemudian kita tetapkan sebagai berikut:

1. Nilai terbesar sebagai nilai maksimum dari bentuk ax + by;
2. Nilai terkecil sebagai nilai minimum dari bentuk ax + by

Nilai optimum bentuk objektif dapat ditentukan dengan garis selidik atau metode titik sudut.

a. Metode titik sudut

Langkah-langkah menentukan nilai optimum bentuk objektif menggunakan metode titik sudut.

1) Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
2) Tentukan koordinat titik-titik sudut daerah himpunan penyelesaian tersebut.
3) Tentukan nilai bentuk objektif f(x, y) = ax + by untuk setiap sudut tersebut.
4) Tentukan nilai optimum funs objektif.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Jika memaksimumkan fungsi objektif, pilih nilai f(x, y) yang terbesar.

Jika meminimumkan fungsi objektif, pilih nilai f(x, y) yang terkecil.

b. Metode garis selidik

Cara lain untuk menentukan nilai optimum dari suatu bentuk objektif suatu persoalan proram linear adalah menggunakan garis selidik

Berikut ini langkah-langkah untuk menentukan nilai optimum bentuk objektif menggunakan metode garis selidik.

1) Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear.
2) Tentukan persamaan garis selidik

   Jika fungsi objektif yang akan dioptimumkan $f(x, y) = ax + by$ maka persamaan garis selidik yang digunakan $ax + by = k$
3) Gambar garis-garis selidik yang sejajar dengan garis $ax + by = k$ dan melalui setiap titik sudut daerah penyelesaian.
4) Tentukan nilai optimum fungsi objektif. Nilai optimum dapat diperoleh dengan mensubtitusikan koordinat titik sudut yang dilewati garis selidik tersebut pada funsi objektif.

Contoh Soal:

Ibu ingin membuat dua jenis roti yaitu roti jenis I dan roti jenis II. Roti jenis I memerlukan 100 gram terigu dan 25 gram mentega. Roti jenis II membutuhkan 50 gram terigu dan 50 gram mentega. Ibu ingin membuat roti jenis I dan jenis II sebanyak mungkin dari 2,5 kg terigu

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

dan 1 kg mentega. Buatlah model matematika dari masalah tersebut kemudian tentukan banyak roti jenis I dan roti jenis II yang dapat dibuat!

Jawab

1. Ketentuan dalam soal tersebut dapat dituliskan dalam tabel.

Jenis Roti	Kebutuhan Terigu (g)	Kebutuhan Mentega (g)
I	100	25
II	50	50
Persediaan	2.500	1.000

2. Misalkan: Banyak roti jenis I = x buah

Banyak roti jenis II = y buah

Ketentuan di atas dapat dilengkapi sebagai berikut:

Jenis Roti	Banyak Roti	Kebutuhan Terigu (g)	Kebutuhan Mentega (g)
I	X	100	25
II	Y	50	50
Jumlah	x + y	100x + 50y	25x + 50y
Persediaan		2.500	1.000

3. Menentukan SPtLDV

a. Oleh karena x dan y menyatakan banyaknya roti jenis I dan roti jenis II, maka x dan y tidak boleh negatif, sehingga pertidaksamaan yang memenuhi adalah:

$x \geq 0$

$y \geq 0$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

b. Oleh karena persediaan terigu 2.500 gram, banyak terigu yang harus digunakan harus memenuhi pertidaksamaan $100x + 50y \leq 2.500$ atau disederhanakan menjadi $2x + y \leq 50$

c. Oleh karena persediaan mentega 1.000 gram, banyak mentega yang harus digunakan harus memenuhi pertidaksamaan $25x + 50y \leq 1.000$ atau disederhanakan menjadi $x + 2y \leq 40$

d. Ibu menginginkan dapat membuat roti jenis I dan roti jenis II sebanyak mungkin, sehingga bentuk objektif atau fungsi objektif soal tersebut memaksimumkan $f(x, y) = x + y$

Dari langkah-langkah di atas diperoleh sistem pertidaksamaan dan fungsi objektif sebagai berikut:

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ 2x + y \leq 50 \\ x + 2y \leq 40 \end{cases}$$

Memaksimumkan $f(x, y) = x + y$

4. Garis $2x + y \leq 50$ melalui titik (0, 50) dan (25, 0)

   Garis $x + 2y \leq 40$ melalui titik (0, 20) dan (40, 0)

   Tentukan titik potong kedua garis.

   Garis $2x + y \leq 50$ dan garis $x + 2y \leq 40$ berpotongan di B(20, 10)

Subtitusi (0, 0)		Penyelesaian
$2x + y \leq 50 \Rightarrow 2 \times 0 + 0 \leq 50$	Benar	Memuat (0, 0)
$x + 2y \leq 40 \Rightarrow 0 + 2 \times 0 \leq 40$	Benar	Memuat (0, 0)

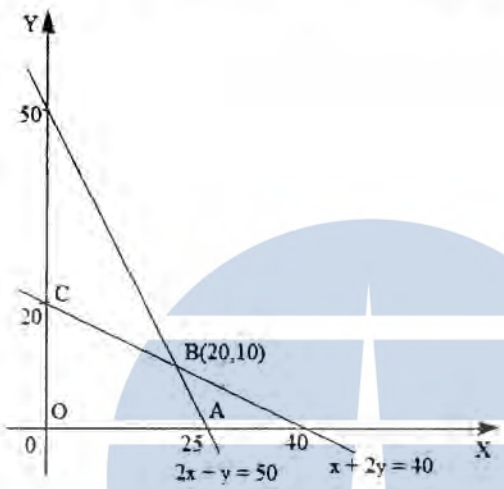
Daerah penyelesaian $2x + y \leq 50$ dibatasi garis $2x + y = 50$ dan memuat (0, 0).

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Daerah penyelesaian $x + 2y \leq 40$ dibatasi garis $x + 2y = 40$ dan memuat (0, 0).

Daerah penyelesaian $x \geq 0$ berada di sebelah kanan sumbu Y.

Daerah penyelesaian $y \geq 0$ berada di sebelah atas sumbu X.



5. Uji titik pojok ke f(x, y) = x + y

Titik Pojok	f(x, y) = x + y
O(0,0)	0 + 0 = 0
A(25,0)	25 + 0 = 25
B(20,10)	20 + 10 = 30
C(0,20)	0 + 20 =20

Nilai maksimum f(x, y) = x + y adalah 30 dicapai pada titik B(20,10) atau x = 20 dan y = 10. Jadi roti jenis I dapat dibuat sebanyak 20 dan roti jenis II dapat dibuat sebanyak 10.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksploratif bersifat kualitatif yang bertujuan untuk mengungkapkan kesalahan dilakukan siswa Sekolah Menengah Atas atau Madrasah Aliyah dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan tingkat kemampuannya. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya, perilaku, persepsi motivasi, tindakan dan lain-lain, secara holistik dan dengan cara deskripsi dalam kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus dan alamiah dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah sehingga penelitian berlaku pada saat itu.

Dalam penelitian ini yang akan analisis adalah lembar jawaban siswa pada test tertulis dan hasil wawancara berdasarkan hasil pekerjaan siswa. Untuk memperoleh analsis tersebut siswa diberikan test masalah soal cerita program linear. Hasil test tersebut di analisis berdasarkan dua aspek yaitu letak kesalahan dan jenis kesalahan berdasarkan 4 objek kajian matematika. Oleh karena itu penelitian kualitatif ini merupakan prosedur untuk menganalisis kesalahan menyelesaikan soal cerita program linear pada subjek penelitian

B. Narasumber

Narasumber penelitian ini adalah siswa MAN 1 Mataram. Kelas XII dipilih menjadi narasumber berdasarkan pertimbangan bahwa 1) materi program linier diajarkan di kelas XII; 2) siswa telah memperoleh pengetahuan dasar atau awal

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

yang berkaitan dengan materi ini, misalnya pertidaksamaan linear satu atau dua variabel.

C. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan sebagai pertimbangan untuk mendukung dalam mengungkap kesalahan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan cerita materi program linier. Pedoman wawancara yang disusun sifatnya semi terstruktur atau terbuka. Pertanyaannya tidak harus sama untuk setiap subjek. Wawancara dilakukan untuk mengungkap secara kualitatif kesalahan siswa kelas XII dalam menyelesaikan soal cerita pada materi program linier.

D. Pemilihan Narasumber

Penetapan narasumber penelitian berdasarkan nilai rata-rata untuk pelajaran matematika, nilai siswa diurutkan. Dari urutan nilai tersebut peneliti kemudian menententukan siswa-siswa yang termasuk dalam kategori tinggi ($85 < x \leq 100$), kategori sedang ($70 < x \leq 85$) serta kategori rendah ($0 < x \leq 70$) dan berdasarkan rekomendasi guru. Siswa yangg telah dikelompokan tadi kemudian diberi tes kemampuan penyelesaian soal cerita. Berdasarkan hasil tes tersebut, diambil minimal 1 orang siswa yang diwawancarai untuk mewakili masing-masing kategori siswa kemampuan tinggi (KT), kemampuan sedang (KS) dan kemampuan rendah (KR). KT, KS dan KR akan diambil apabila ada siswa yg melakukan kesalahan pada setiap kemampuan, dengan pertimbangan siswa yang akan diwawancarai adalah siswa yang melakukan kesalahan terbanyak pada masing-masing kategori. Pertimbangan lainnya adalah rekomendasi dari guru dan berdasarkan kemampuan siswa untuk berkomunikasi dan mengungkapkan pendapat/jalan pikirannya baik secara lisan maupun tulisan.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

E. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat bantu untuk mengumpulkan data (Arikunto, 2006; 219), instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu:

1) Instrumen Utama

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri sebagai instrumen utama, peneliti bertugas sebagai perencana, pelaksana, pengamat, penyimpul data, menganalisis data, penafsir data dan pelapor hasil penelitian tersebut.

2) Instrumen Pendukung

Instrumen pendukung dalam penelitian ini adalah:

a) Lembar test masalah soal cerita yang di susun untuk mengungkap jenis kesalahan di siswa dalam mengerjakan soal program linear;

b) Pedoman wawancara digunakan sebagai pertimbangan untuk mendukung dalam mengungkapkan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear. Pedoman wawancara yang disusun sifatnya semi terstruktur (terbuka) pertanyaan tidak harus sama untuk setiap subjek wawancara dilakukan untuk mengungkapkan secara kualitatifnya kesalahan siswa kelas XII dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

F. Teknik dan Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Adapun prosedur pelaksanaas pnelitianadalah sebagai berikut:

1. Orientasi lapangan
2. Merancang instrumen penelitian
3. Validasi instrumen

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

4. Observasi di sekolah
5. Penentuan subjek penelitian berdasarkan:
   a. Hasil tes masalah soal cerita program linier
   b. Rekomondasi guru matematika, untuk menentukan siswa mana yang mampu berkomunikasi dan mengungkapkan pendapatnya secara lisanmapun tulisansehingga memudahkan daqlam pengumpulan data
6. Pengumpulan data
7. Analisis data meliputu:
   a. Menganalisis hasil tes soal cerita program linier dan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal
   b. Menganalisis hasil wawancara
8. Menyusun laporan akhir (tesis) hasil yang diharapkan memperoleh analisis jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita materi program linier di MAN I Mataram.

G. Pemeriksaan Keabsahan Data

Keabsahan data merupakan konsep penting dalam penelitian kualitatif.pemeriksaan keabsahan data bertujuan untuk mengurangi bias yang terjadi pada saat pengumpulan data. Dengan pemeriksaan keabsahan data penelitian akan lebih yakin bahwa data yang diperoleh benar-benar valid dan reliabel.

Menurut Sugiyono (2010: 365), data dalam penelitian kualitatif dapat dikatakan valid apabila tidak ada perbedaan antara yang dilaporkan peneliti dengan apa yang sesungguhnya terjadi pada obyek yang diteliti. Sedangkan reliabilitas dalam penelitian kualitatif bergantung pada realitas yang sifatnya

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

majemuk/ganda, dinamis/selalu berubah, sehingga tidak ada yang konsisten dan berulang seperti semula. Artinya, data yang dihasilkan oleh peneliti tidak konsisten/tetap sehingga dapat berubah sewaktu-waktu.

Agar data yang ditemukan dilokasi penelitian bisa memperoleh keabsahan data, maka dalam penelitian ini tehnik pemerikasaan keabsahan data dilakukan dengan menggunakan tehnik triangulasi. Triangulasi adalah usaha mengecek/memeriksa kebenaran data atau informasi yang diperoleh peneliti dari berbagai sudut pandang yang berbeda dengan cara mengurangi sebanyak mungkin bias yang terjadi pada saat pengumpulan dan analisis data.

Menurut Sugiyono (2008: 125), terdapat tiga macam triangulasi, yaitu triangulasi waktu, triangulasi tehnik dan triangulasi sumber. Dalam penelitian ini, triangulasi yang digunakan adalah triangulasi tehnik dan triangulasi waktu. Triangulasi tehnik dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan tehnik yang berbeda, yaitu tes diagnostik dan tes wawancara. Sedangkan triangulasi waktu dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama pada waktu yang berbeda.

H. Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian kualitatif, dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung, dan setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu. Analisis dilakukan pada setiap nomor tes kemampuan penyelesaian soal cerita, dan setelah siswa diwawancarai berdasarkan hasil tes kemampuan penyelesaian soal cerita yang mereka kerjakan. Bila jawaban yang diwawancarai setelah analisis dianggap belum memuaskan, maka peneliti akan melanjutkan pertanyaan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

lagi sampai tahap tertentu sehingga diperoleh data yang dianggap jenuh. Data-data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif.

Menurut Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2008: 91), mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Langkah-langkah dalam analisis data yaitu:

1. Reduksi data *(data reduction)* yaitu kegiatan yang mengacu pada proses merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya. Dalam mereduksi data, setiap peneliti akan dipandu oleh tujuan yang akan dicapainya. Tujuan utama dalam penelitian kualitatif adalah pada temuan. Oleh karena itu, kalau peneliti dalam melakukan penelitian, menemukan segala sesuatu yang dianggap asing, tidak dikenal, belum memiliki pola, maka hal itulah yang harus dijadikan perhatian bagi peneliti dalam melakukan suatu reduksi data.
2. Pemaparan data *(data display)* yang meliputi pengklasifikasi dan indentifikasi data, yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisir dan terkategori sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data tersebut.
3. Menarik kesimpulan (*conclusion*) dari hasil analisis data yang telah dikumpulkan dan memverifikasi kesimpulan tersebut. Kesimpulan dalam penelitian kualitaif adalah merupakan temuan baru yang sebelumnya belum pernah ada. Temuan dapat berupa deskripsi atau gambaran tentang

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

suatu objek yang sebalumnya masih remang-remang atau gelap sehingga setelah diteliti menjadi jelas.

I. Proses Penelitian

1. Melakukan pengelompokan siswa ke dalam kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemapuan rendah berdasarkan pada nilai matematika semester sebelumnya dan rekomendasi dari guru metamatika yang bersangkutan.
2. Memberikan tes masalah soal cerita program linear pada siswa kelas XII sebagai kelas yang terpilih untuk diberikan tes, atas dasar bahwa kelas tersebut merupakan kelas yang heterogen dan sudah diajarkan materi program linear dan penerapannya dalam bentuk soal cerita. Pemberian tes dilakukan dalam sekali pertemuan pada tanggal 7 Oktober 2013 yang berlangsung selama 45 menit (satu jam pelajaran).
3. Menentukan subjek penelitian berdasarkan hasil tes masalah soal cerita. Subjek dipilih dari masing-masing kategori kemampuan siswa. Dari masing-masing kategori diambil 1 orang siswa yang mewakili kategori siswa kemampuan tinggi, sedang dan rendah yang memiliki kesalahan terbanyak pada masing-masing kategori kemampuan siswa.
4. Mengadakan wawancara terhadap subjek yang terpilih secara bergantian, pelaksanaan wawancara dilakukan selama 6 hari yaitu tanggal 14-19 Oktober 2013. Tujuan wawancara ini adalah untuk memverifikasi dan triangulasi hasil tes masalah soal cerita yang dikerjakan subjek penelitian.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

5. Melakukan analisis data penelitian yang diperoleh dari hasil tes tertulis dan wawancara subjek penelitian dan kemudian dianalisis jenis kesalahan yang dilakukan subjek dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dikemukakan data hasil penelitian tentang analisis kesalahan jawaban siswa dalam menyelesaikan soal cerita Program Linear. Pengumpulan data pada penelitian ini digunakan masalah soal cerita dan pedoman wawancara. Hasil penyelesaian masalah soal cerita akan digunakan untuk menganalisis jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear. Sedangkan pedoman wawancara digunakan untuk memverifikasi dan triangulasi data penelitian. Sebagaimana dijelaskan pada Bab III bahwa penelitian ini adalah penelitian eksploratif yang bersifat kualitatif. Penelitian yang menggali secara mendalam dan menggambarkan apa adanya tentang subjek penelitian yang berhubungan dengan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

Memperjelas dan mendeskripsikan secara rinci proses penelitian ini, maka akan diuraikan tahapan-tahapan yang telah dilakukan sehingga sampai pada pembahasan hasil penelitian. Tahapan yang dimaksudkan adalah; (a) proses dan hasil penelitian tahap persiapan, (b) proses dan hasil penelitian tahap pembahasan.

A. Proses dan Hasil Penelitian Tahap Persiapan

1. Observasi lapangan

Setelah topik penelitian jelas, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah observasi lapangan. Observasi lapangan yang dilakukan di sini dalam rangka menentukan calon subjek penelitian, maka calon subjek dapat ditentukan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

dengan cara memilih sesuai pertimbangan-pertimbangan tertentu yang tidak bertentangan dengan aturan pemilihan subjek.

Subjek yang dipilih adalah siswa dari MAN 1 Mataram kelas XII IPA 2, Dengan pertimbangan kelas yang dipilih adalah kelas yang memiliki kemampuan heterogen, siswa tersebut telah diajarkan materi program linear dan berdasarkan rekomendasi guru bahwa kelas tersebut mudah untuk diwawancarai.

2. Persiapan Instrumen Penelitian

Berdasarkan hasil observasi calon subjek penelitian, maka dibutuhkan instrumen-instrumen sebagai berikut: (1) Masalah soal cerita, (2) Pedoman wawancara semi terstruktur. Untuk menggunakan kedua instrumen ini, terlebih dahulu divalidasi oleh ahli untuk memvalidasi tentang kelayakan instrumen tersebut untuk digunakan. Lebih jelasnya, kedua instrumen di atas dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut.

a. Masalah soal cerita

Untuk mengumpulkan data tentang analisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaiakan soal cerita program linear, maka disusun sebuah masalah soal cerita yang mampu mengungkap aspek-aspek yang akan teliti. Aspek-aspek tersebut berkenaan dengan jenis kesalahan siswa menyelesaikan soal cerita program linear ditinjau dari 4 objek kajian matematika (fakta, konsep, prinsip dan operasi).

Masalah soal cerita ini dipersiapkan dengan menempuh beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Telaah ruang lingkup materi/soal-soal yang berkaitan dengan program linear dari berbagai sumber buku yang berdasarkan Kurikulum Tingkat

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Satuan Pendidikan. Buku acuan utama dalam penelitian ini adalah buku matematika Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah dalam, buku Matematika untuk SMA Kelas XII IPA yang diterbitkan oleh departemen pendidikan nasional kemudian di perbanyak oleh PT. Macanan jaya cemerlang dan buku matematika untuk SMA kelas XII IPA yang diterbitkan oleh Intan Pariwara. Penelahan soal ini dimaksudkan untuk memilih soal-soal yang dianggap mampu mengungkap jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

2. Memilih dua soal yang berbeda disertai dengan jawabannya. Kedua soal tersebut terdiri dari soal rutin dan non-rutin.
3. Melakukan validasi ahli sekaligus konsultasi ahli.

   Hasil dari validasi ahli kemudian dilakukan revisi berdasarkan saran dari validasi instrumen. Validasi para ahli difokuskan pada masalah, konstruk masalah, dan bahasa. Adapun hasil revisi setelah divalidasi pertama oleh validator ahli adalah:

   1. Mengurangi soal, dari dua soal menjadi satu soal
   2. Melakukan uji coba terbatas terhadap soal pada guru, mahasiswa dan siswa MAN 1 Mataram

Langkah selanjutnya adalah mengajukan kembali instrumen hasil revisi kepada validator ahli. Validasi yang ketiga ini, merupakan validasi akhir (menurut validator) dengan memperoleh penilaian kategori layak untuk digunakan dengan sedikit revisi.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

b. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara ini merupakan pedoman umum, pertanyaan yang spesifik berkembang berdasarkan temuan-temuan pada tes tertulis. Dengan demikian pertanyaan untuk setiap siswa tidak harus sama, tergantung jawaban subjek pada tes tertulis (masalah soal cerita) dan saat wawancara.

3. Pemilihan Subjek Penelitian

Subjek penelitian dipilih dengan langkah-langkah dikelompokan terlebih dahulu berdasarkan tingkat kemampuannya, kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah. Pengkategorian kemampuan siswa ditinjau berdasarkan nilai matematika pada semester sebelumnya dan rekomendasi dari guru matematika dari kelas yang bersangkutan. Rekapitulasi hasil pemetaan kategori kemampuan siswa dari kelas XII IPA 2 (40 orang siswa). Jika dituangkan dalam bentuk tabel, dapat dtuliskan:

Tabel 4.1. Hasil Pengelompokan Siswa

No.	Kategori	Interval	Jumlah (MAN 1)
1.	Kemampuan Tinggi	$(85 < x \leq 100)$	8
2.	Kemampuan Sedang	$(70 < x \leq 85)$	23
3.	Kemampuan Rendah	$(x \leq 70)$	9
	Jumlah		40

Setelah pengelompokan siswa, baru kemudian dipilihlah 6 orang siswa, masing-masing 2 orang siswa mewakili kemampuan tinggi, 2 orang siswa mewakili kemampuan sedang dan 2 orang siswa mewakili kemampuan rendah. Pengambilan 2 orang subjek dari masing-masing kategori dilakukan berdasarkan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

hasil tes tertulis (masalah soal cerita), diambil siswa yang memiliki kesalahan terbanyak dari masing-masing kategori. Dalam artian bahwa, siswa yang melakukan kesalahan dalam menjawab soal, mewakili kesalahan yang dilakukan siswa lain pada kategori yang sama.

B. Proses dan Hasil Penelitian Tahap Pelaksanaan

1. Gambaran umum kesalahan siswa dalam menjawab soal cerita program linear

Masalah soal cerita program linear dikerjakan oleh siswa kelas XII IPA 2 MAN 1 Mataram yang terdiri dari 40 orang siswa. Melalui hasil tes tersebut diperoleh informasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear. Dalam hal ini, penentuan dan analisis data dilakukan terhadap jawaban siswa berturut-turut sesuai dengan langkah penyelesaian sebagai berikut:

a. Apa yang diketahui dari soal,
b. Apa yang ditanya dari soal,
c. Apa yang menjadi fungsi objektif,
d. Model matematika dari soal,
e. Gambar grafik dari daerah himpunan penyelesaian,
f. Langkah-langkah penyelesaian,
g. Penentuan titik sudut optimum, dan
h. Kesimpulan akhir dari soal.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

2. Analisis kesalahan jawaban siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear

Berikut ini diuraikan analisis data kualitatif dari hasil tes dan hasil wawancara. Analisis didasarkan pada lembar jawaban dan hasil wawancara subjek.

I. Kemampuan tinggi

a. Subjek WDY

1) Data jawaban tertulis dan analisisnya

Soal.

Pak Ridwan berencana membangun sebuah dealer motor yang menyediakan motor A dan motor B. harga beli sebuah motor A sebesar Rp 12.000.000,00 dan harga beli sebuah motor B sebear Rp 14.000.000,00 sedangkan modal yang dimiliki tidak lebih dari Rp 336.000.000,00. Keuntungan setiap motor A Rp 2.400.000,00 dan keuntungan setiap motor B Rp 2.600.000,00. Dealer hanya dapat memuat tidak lebih dari 25 kendaraan. Tentukan berapa banyak motor A dan B yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan sebesar-besarnya?

Jawablah soal tersebut dengan menuliskan penyelesaian masalah sesuai langkah berikut!

a. Apa yang diketahui dari soal

b. Apa yang ditanyakan dari soal

c. Apa fungsi objektif sari soal

d. Model matematika dari soal

e. Gambar grafik himpunan penyelesaian dari soal

f. Langkah-langkah penyelesaian dari soal

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

g. Menentukan nilai optimum

h. Kesimpulan jawaban soal

Setelah mencermati hasil pekerjaan Subjek WDY dapat dianalisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaiakan soal cerita program linear sebagai berikut:

1. Pada jawaban soal bagian (a), WDY diminta untuk menuliskan yang diketahui dalam soal. Pada lembar jawaban WDY sudah benar menuliskan yang diketahui dari soal.
2. Pada jawaban soal bagian (b), WDY diminta untuk menuliskan yang ditanyakan dalam soal. Pada lembar jawaban WDY menuliskan jawaban dengan sesuai dengan permintaan dari soal.
3. Pada jawaban soal bagian (c), WDY diminta untuk menuliskan fungsi objektif dari soal dan WDY sudah dapat menuliskan fungsi objektif tersebut.
4. Pada jawaban soal bagian (d), WDY diminta untuk membuat model matematika dari soal. WDY sudah mampu membuat model matematika dari soal.
5. Pada jawaban soal bagian (e), WDY sudah mampu membuat grafik untuk menentukan daerah himpunan penyelesaian dari soal, namun masih keliru dalam menentukan daerah penyelesaian soal.
6. Pada jawaban soal bagian (f), masih keliru dalam menentukan titik pojok
7. Pada jawaban soal bagian (g),masih keliru menentukan nilai optimum
8. Pada jawaban soal bagian (h), keliru pada jumlah motor A

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

2). Data hasil wawancara 1

Untuk meyakinkan asumsi peneliti terhadap analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear pada hasil tes tertulis siswa, maka peneliti melakukan wawancara terhadap subjek WDY. Wawancara dilakukan tanpa memperlihatkan hasil tes tertulis sebelumnya kepada subjek WDY dan soal yang diberikan pada saat wawancara adalah soal yang sama dengan soal pada tes tertulis. Berikut ini penggalan wawancara subjek WDY pada saat mengerjakan soal.

P : **Coba perkenalkan diri anda**
WDY_1 : Wahidiyah, Kelas XII IPA 2
P : **Coba sekarang anda baca soalnya, baca baik-baik!**
WDY_2 : (Membaca soal)
P : **Bisa mengerti soalnya?**
WDY_3 : Iya… (sambil mengangguk)
P : **Ok, sekarang coba anda sebutkan apa yang diketahui dan silahkan tuliskan jawaban anda!**
WDY_4 : (Menulis)

a. Apa yang diketahui dalam soal

Diketahui - tersedia motor A dan motor B dalam sebuah Dealer
- Dealer membuat 25 kendaraan.
- harga beli motor A sebesar Rp 12.000.000
- harga beli motor B sebesar Rp 14.000.000
- jumlah modal sebesar Rp 336.000.000
- keuntungan setiap motor A sebesar Rp 2.400.000
- keuntungan setiap motor B sebesar Rp. 2.600.000

P : **Ok, sekarang tuliskan yang ditanyakan dalam soal?**
WDY_5 : (menulis)

Apa yang ditanyakan dalam soal

Banyak motor A dan B yang harus diberi agar diperoleh keuntungan yg sebesar-besarnya?

P : **Apa yang menjadi fungsi objektif?**
WDY_6 : (menulis)

Apa yang menjadi fungsi objektif

$f(x,y) = 2.400.000x + 2600.000y$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

P : **Apa yang dimaksud dengan *x* dan *y* itu?**

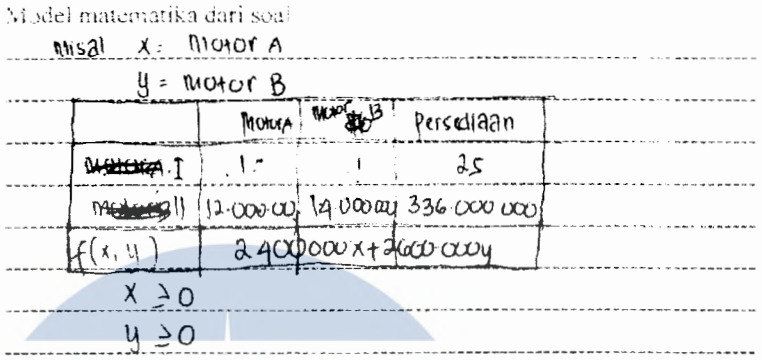
WDY_7 : *x* = motor A
y = motor B

P : **Ok, kalau sudah diketahui dan ditanyakan, apa selanjutnya yang dibuat?**

WDY_8 : Model matematika dari soal.

P : **Ok, bagaimana model matematika dari soal?**

WDY_9 : (siswa menulis)

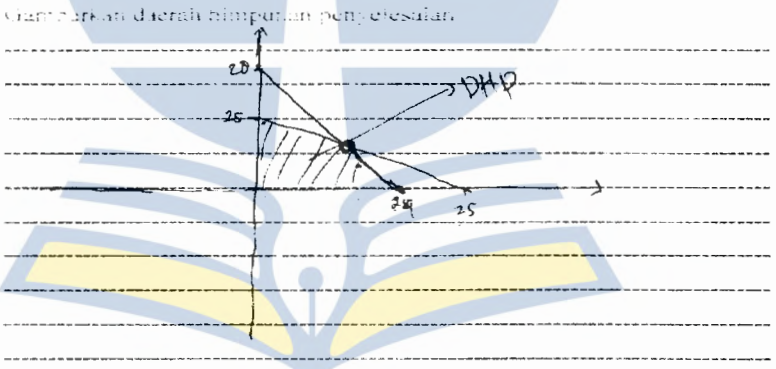


P : **Sudah. Kenapa $x + y \leq 25$ dan $12.000.000x + 14.000.000y \leq 336.000.000$ tidak menggunakan lebih besar?**

WDY_{11} : Karena daya tampung dealer motor itu tidak lebih dari 25 buah artinya harus lebih kecil dari 25 atau sama dengan 25, demikian juga halnya dengan, modal yang dimilikinya tidak lebih dari 336.000.0000

P : **oke, coba gambarkan grafiknya!**

WDY_{12} : (menulis)



P : **Dari gambar tersebut, terdapat ada titik pojok yang belum diketahui, bagaimana cara mencari titik pojok yang belum diketahui?**

WDY_{13} : Dengan cara eliminasi dan subtitusi

P : **Kenapa pada jawaban yang sebelumnya berbeda dengan sekarang?**

WDY_{14} : Ya pak, saya keliru kemarin

P : **Bagaimana cara untuk menentukan nilai optimum?**

WDY_{15} : Yaitu memasukan nilai titik-titik pojok yang diketahui ke nilai objektif atau fungsi tujuan

P : **Bagaimana kesimpulannya?**

WDY_{16} : 7 motor A dan 18 motor B agar dapat memperoleh keuntungan maksimum, yaitu sebesar Rp. 63.600.000

P : **Terima Kasih**

WDY_{17} : Sama-sama

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Dari penggalan hasil wawancara di atas, peneliti berasumsi bahwa subjek WDY sudah dapat memahami soal, hal ini terlihat dari jawaban subjek WDY. Subjek WDY juga dapat menyebutkan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal dengan benar. Selain itu, WDY mampu membuat model matematika dari soal dan dapat menyelesaikan soal dengan benar. Namun, dalam membuat pemisalan, WDY melakukan kecerobohan dalam melakukan operasi subtitusi dan eliminasi.

3). Data hasil wawancara 2

Untuk lebih meyakinkan asumsi peneliti terhadap analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear pada hasil tes tertulis dan wawancara 1 terhadap subjek WDY, maka peneliti melakukan wawancara yang ke dua terhadap subjek WDY. Wawancara dilakukan dengan memberikan soal yang mirip dengan soal pada saat tes tertulis dan wawancara 1.

Soal.

Seorang pedagang sepatu mendapat untung Rp. 5.000 untuk sepasang sepatu model A dengan harga pembelian Rp. 50.000 dan mendapat untung Rp. 15.000 untung sepasang sepatu model B dengan harga pembelian Rp. 100.000. jika kiosnya dapat menampung paling banyak 300 pasang sepatu dan modal yang dimilikinya sebesar Rp. 25.000.000, tentukan berapa banyak sepatu model A dan sepatu model B yang dibeli pedagang itu agar diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya! Jawablah soal tersebut dengan menuliskan penyelesaian masalah sesuai langkah berikut!

a. Apa yang diketahui dalam soal

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

b. Apa yang ditanyakan dalam soal

c. Model matematika dari soal

d. Langkah-langkah penyelesaian dari soal

e. Kesimpulan jawaban soal

Berikut ini penggalan wawancara subjek WDY pada saat mengerjakan soal.

P : **Sekarang coba anda baca soalnya baik-baik!**

WDY_1 : (Membaca soal)

P : **Kemudian, Bisa mengerti soalnya?**

WDY_2 : Bisa… (sambil mengangguk)

P : **Ok, sekarang coba tuliskan apa yang diketahui! Coba sebutkan dulu!**

WDY_3 : sepasang sepatu model A, sepasang sepatu model B, keuntungan sepasang sepatu model A sebesar Rp. 5.000, keuntungan sepasang septum model B sebesar Rp. 15.000, harga pembelian sepasang sepatu model A sebesar Rp. 50.000, harga pembelian sepasang sepatu model B sebesar Rp. 100.000, kios dapat menampung sepatu sebanyak 300 pasang, dan modal yang dimiliki sebesar Rp. 25.000.000.

P : **Oke, sekarang coba sebutkan apa yang ditanyakan dalam soal!**

WDY_4 : Berapa banyak sepatu model A dan sepatu model B yang dibeli pedagang agar diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya?

P : **Ok, sekarang coba tuliskan!**

WDY_5 : (Menulis)

P : **Apa yang menjadi fungsi objektif?**

WDY_6 : $f(x, y) = 5.000x + 15.000y$

P : **Kalau sudah diketahui dan kemudian yang ditanyakan, sekarang apa yang dibuat?**

WDY_7 : Model matematika dari soal.

P : **Ok. Apa langkah pertama yang dilakukan?**

WDY_8 : Keterangannya.

P : **Coba dituliskan!**

WDY_9 : Misalkan x = sepasang sepatu model A

y = sepasang sepatu model B

	A	B	Persediaan
Unsur I	1	1	300
Unsur II	50.000	100.000	25.000.000
$f(x, y)$	$5.000x + 15.000y$		

$x \geq 0$

$y \geq 0$

P : **Oke, dengan menggunakan model matematika tersebut, coba gambarkan grafiknya!**

WDY_{10} : (grafik digambar)

P : **Bagaimana langkah-langkah menggambar grafik!**

WDY_{11} : Menentukan titik potong kedua sumbu, baik dari unsur I ataupun unsur II

P : **Dari gambar tersebut, terdapat ada titik pojok yang belum diketahui, bagaimana cara mencari titik pojok yang belum diketahui?**

WDY_{12} : Dengan cara eliminasi dan subtitusi

P : **Kenapa pada jawaban yang sebelumnya berbeda dengan sekarang?**

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

WDY_{13}	: Ya pak, saya keliru kemarin
P	**: Bagaimana cara untuk menentukan nilai optimum?**
WDY_{14}	: Yaitu memasukan nilai titik-titik pojok yang diketahui ke nilai objektif atau fungsi tujuan
P	**: Bagaimana kesimpulannya?**
WDY_{15}	: keuntungan maksimum diperoleh apabila pedagang itu membeli sebanyak 250 pasang sepatu model B
P	**: Terima Kasih**
WDY_{16}	: Sama-sama

Dari penggalan hasil wawancara di atas, peneliti berasumsi bahwa subjek WDY sudah dapat memahami soal, hal ini terlihat dari jawaban subjek WDY. Subjek WDY juga dapat menyebutkan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal dengan benar. Selain itu, WDY mampu membuat model matematika dari soal dan dapat menyelesaikan soal cerita dengan benar. Namun, dalam menentukan fungsi objektif, WDY selalu menggunakan variabel x dan y sementara belum diberikan permisalannya. Dengan demikian jenis kesalahan fakta yang dilakukan, namun WDY juga melakukan juga kesalahan operasi karena keliru dan ceroboh dalam melakukan operasi subtitusi dan eliminasi.

b. Subyek MGS

Soal.

Pak Ridwan berencana membangun sebuah dealer motor yang menyediakan motor A dan motor B. harga beli sebuah motor A sebesar Rp 12.000.000,00 dan harga beli sebuah motor B sebear Rp 14.000.000,00 sedangkan modal yang dimiliki tidak lebih dari Rp 336.000.000,00. Keuntungan setiap motor A Rp 2.400.000,00 dan keuntungan setiap motor B Rp 2.600.000,00. Dealer hanya dapat memuat tidak lebih dari 25 kendaraan. Tentukan berapa banyak

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

motor A dan B yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan sebesar-besarnya?

Setelah mencermati hasil pekerjaan subyek MGS dapat dianalisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linier sebagai berikut:

1. Sudah benar menuliskan apa yang diketahui;
2. Sudah benar menuliskan apa yang ditanya;
3. Sudah benar menuliskan fungsi objektif tapi masih keliru menentukan variabel x dan y;
4. Sudah mampu membuat model matematikanya;
5. Sudah mampu menggambar grafik, namun masih keliru dalam nenentukan daerah penyelesaian;
6. Sudah mampu menentukan langkah-langkah penyelesaian dan menentukan titik- titik pojoknya;
7. Sudah mampu menentukan nilai optimum:
8. Sudah mampu mendapatkan hasil akhir.

Data hasil wawancara

Untuk meyakinkan asumsi peneliti terhadap analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear pada hasil tes tertulis siswa, maka peneliti melakukan wawancara terhadap subjek MGS. Wawancara dilakukan tanpa memperlihatkan hasil tes tertulis sebelumnya kepada subjek MGS dan soal yang diberikan pada saat wawancara adalah soal yang sama dengan soal pada tes tertulis. Berikut ini penggalan wawancara subjek MGS pada saat mengerjakan soal.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

P : **Coba perkenalkan diri anda**
MGS_1 : M. Gunawan S, Kelas XII IPA 2
P : **Coba sekarang anda baca soalnya, baca baik-baik!**
MGS_2 : (Membaca soal)
P : **Bisa mengerti soalnya?**
MGS_3 : Iya… (sambil mengangguk)
P : **Ok, sekarang coba anda sebutkan apa yang diketahui dan silahkan tuliskan jawaban anda!**
MGS_4 : (Menulis)

a. Apa yang diketahui dalam soal

Harga beli sebuah motor A Rp. 12.000.000,00
Harga beli sebuah motor B Rp. 18.000.000,00
modal ≤ Rp. 336.000.000,00
Keuntungan setiap motor A Rp. 2.400.000,00
Keuntungan setiap motor B Rp. 2.600.000,00
Dealer hanya dapat memuat tidak lebih 25 kendaraan.

P : **Ok, sekarang tuliskan yang ditanyakan dalam soal?**
MGS_5 : (menulis)

Apa yang ditanyakan dalam soal
Berapa banyak motor A dan motor B yang harus di-
beli agar memperoleh keuntungan yg lebesar berapanya ?

P : **Apa yang menjadi fungsi objektif?**
MGS_6 : (menulis)

Apa yang menjadi fungsi objektif

P : **Apa yang dimaksud dengan *x* dan *y* itu?**
MGS_7 : x = motor A
y = motor B
P : **Ok, kalau sudah diketahui dan ditanyakan, apa selanjutnya yang dibuat?**
MGS_8 : Model matematika dari soal.
P : **Ok, bagaimana model matematika dari soal?**
MGS_9 : (siswa menulis)

b. Model matematika dari soal

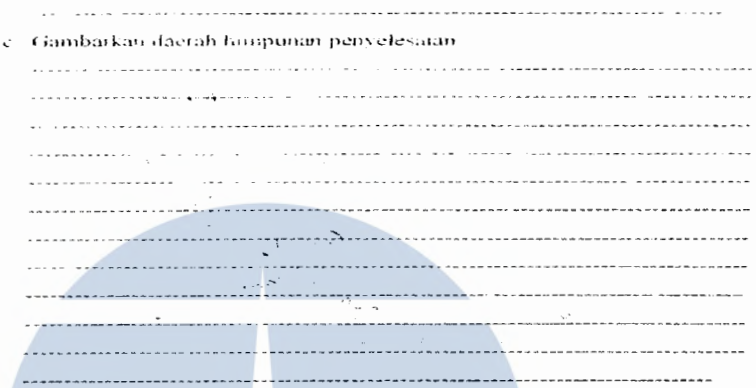
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

P : **Sudah. Kenapa $x + y \leq 25$ dan $12.000.000x + 14.000.000y \leq 336.000.000$ tidak menggunakan lebih besar?**

MGS_{10} : Karena daya tampung dealer motor itu tidak lebih dari 25 buah artinya harus lebih kecil dari 25 atau sama dengan 25, demikian juga halnya dengan, modal yang dimilikinya tidak lebih dari 336.000.0000

P : **oke, coba gambarkan grafiknya!**

MGS_{11} : (menulis)

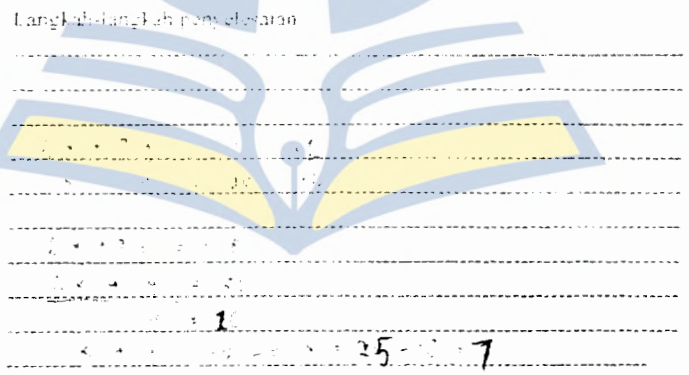


P : **Dari gambar tersebut, terdapat ada titik pojok yang belum diketahui, bagaimana cara mencari titik pojok yang belum diketahui?**

MGS_{12} : Dengan cara eliminasi dan subtitusi

P : **coba buatkan langkah penyelesaian?**

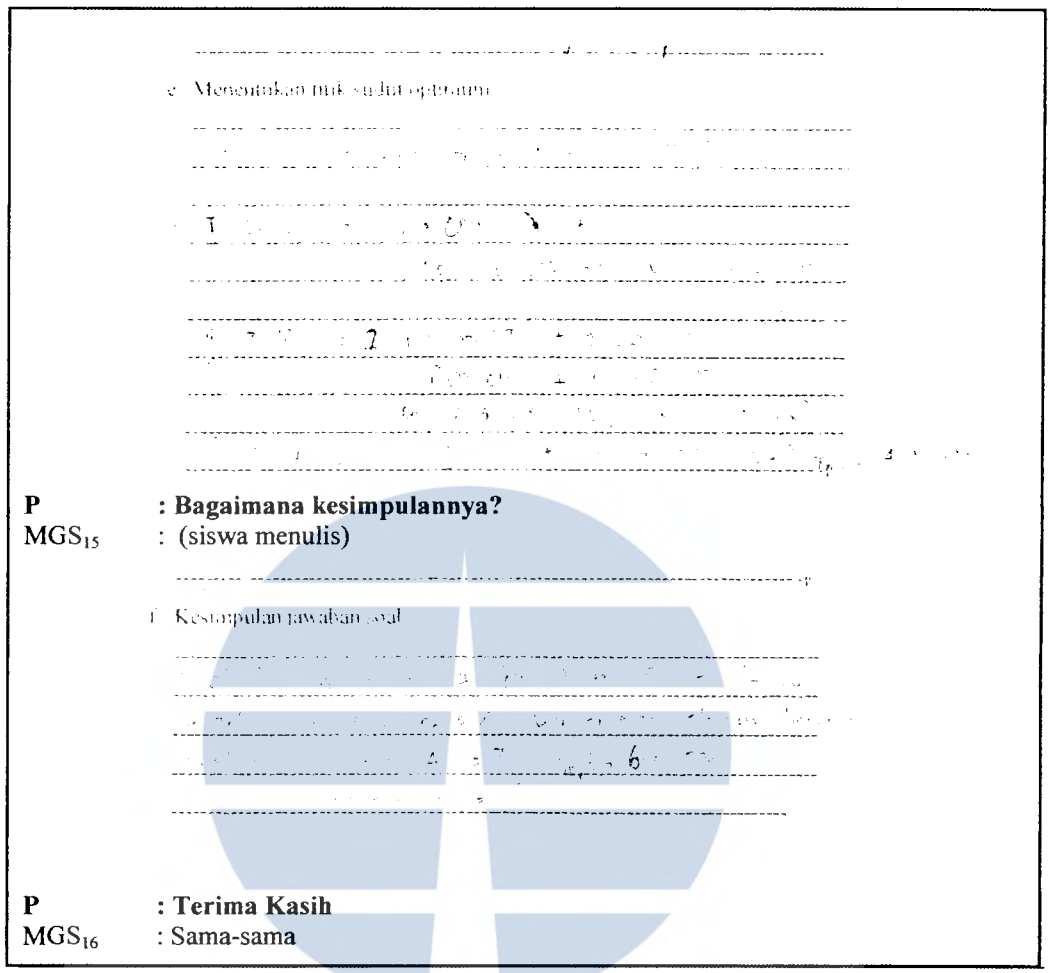
MGS_{13} : (siswa menulis)



P : **Bagaimana cara untuk menentukan nilai optimum?**

MGS_{14} : Yaitu memasukan nilai titik-titik pojok yang diketahui ke nilai objektif atau fungsi tujuan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka



P : **Bagaimana kesimpulannya?**
MGS_{15} : (siswa menulis)

P : **Terima Kasih**
MGS_{16} : Sama-sama

4) Rangkuman hasil jawaban tertulis dan wawancara WDY dan MGS

Letak kesalahan menyelesaikan soal cerita program linier subjek dengan kategori kemampuan tinggi yaitu transformation, error dan proses skill error pada transformation error, jenis kesalahan yang dilakukan subjek adalah kesalahan fakta karena subyek pada saat membuat fungsi objektif selalu tidak memberikan permisalan pada saat menggunakan variabel sedangkan proses skill error merupakan kecerobahan subyek pada saat melakukan operasi- operasi baik eliminasi, subsitusi maupun gabungan eliminasi dan subsitusi.

II. Kemampuan Sedang

a. Subjek MSM

1) Data jawaban tertulis dan analisisnya

Soal:

Pak Ridwan berencana membangun sebuah dealer motor yang menyediakan motor A dan motor B. harga beli sebuah motor A sebesar Rp 12.000.000,00 dan harga beli sebuah motor B sebear Rp 14.000.000,00 sedangkan modal yang dimiliki tidak lebih dari Rp 336.000.000,00. Keuntungan setiap motor A Rp 2.400.000,00 dan keuntungan setiap motor B Rp 2.600.000,00. Dealer hanya dapat memuat tidak lebih dari 25 kendaraan. Tentukan berapa banyak motor A dan B yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan sebesar-besarnya?

Jawablah soal tersebut dengan menuliskan penyelesaian masalah sesuai langkah berikut!

a. Apa yang diketahui dari soal

b. Apa yang ditanyakan dari soal

c. Fungsi objektif sari soal

d. Model matematika dari soal

e. Gambar himpunan penyelesaian dari soal

f. Langkah-langkah penyelesaian dari soal

g. Menentukan nilai optimum

h. Kesimpulan jawaban soal

Setelah mencermati hasil pekerjaan Subjek MSM dapat dianalisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaiakan soal cerita program linear sebagai berikut:

1. Jawaban soal bagian (a), MSM sudah mampu menuliskan apa yang diketahui dalam soal.
2. Jawaban soal bagian (b), MSM diminta untuk menuliskan yang ditanyakan dalam soal. Pada lembar jawaban MSM menuliskan yang ditanya adalah banyak motor A dan B sehingga memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya. Sedangkan jawaban yang dikehendaki adalah berapa banyak motor yang A dan B yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya?.
3. Jawaban soal bagian (c), MSM diminta untuk menuliskan fungsi objektif dari soal, namun MSM menuliskan pemisalan dari soal. Dengan demikian kesalahan yang dilakukan siswa yaitu kesalahan fakta dan konsep.
4. Jawaban soal bagian (d), MSM diminta untuk membuat model matematika dari soal. Pada lembar jawaban MSM langsung membuat model matematikanya, padahal seharusnya MSM membuat pemisalan dari soal terlebih dahulu pada. MSM telah membuat pemisalan pada bagian sebelumnya, dalam hal ini terlihat bahwa MSM belum dapat membedakan yang diketahui dalam soal dengan permisalan dari soal, dalam membuat permisalan dari soal MSM tidak menuliskan satuan dari objek yang dibicarakan dalam soal tersebut. Selain itu MSM menuliskan model matematika dari soal, namun salah dalam membuat

model matematika dari soal. Jadi jenis kesalahan MSM dalam mengerjakan soal adalah konsep dan fakta.

5. Jawaban soal bagian (e), MSM diminta untuk menggambarkan grafik himpunan penyelesaian dari soal, MSM dapat menggambar grafik
6. Jawaban soal bagian (f), MSM masih keliru menentukan titik pojok
7. Jawaban soal bagian (g), MSM tidak menuliskan jawaban pada bagian ini. Peneliti berasumsi bahwa MSM tidak memahami penentuan titik sudut optimum.
8. Jawaban soal bagian (h) MSM diminta untuk menuliskan kesimpulan jawaban soal tetapi MSM tidak menuliskan jawaban pada lembar jawaban soal. Jadi jenis kesalahan yang dilakukan MSM adalah fakta.

2). Data hasil wawancara 1

Untuk meyakinkan dugaan terhadap analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita Program Linear pada hasil tes tertulis siswa, maka peneliti melakukan wawancara terhadap subjek MSM. Wawancara dilakukan tanpa memperlihatkan hasil tes tertulis sebelumnya kepada subjek MSM dan soal yang diberikan pada saat wawancara adalah soal yang sama dengan soal pada tes tertulis. Berikut ini penggalan wawancara subjek MSM pada saat mengerjakan soal.

P	**: Coba sekarang anda baca baik-baik soalnya!**
MSM_1	: (Membaca soal)
P	**: Sekarang bisa mengerti soalnya?**
MSM_2	: Bisa… bisa…bisa…
P	**: Ok, kalau mengerti soalnya, sekarang coba anda tuliskan apa yang diketahui dalam soal! Sebutkan dulu!**
MSM_3	: (menulis)

a. Apa yang diketahui dalam soal

Harga motor A = 12 000 000,00
" " B = 14 000 000,00
modal => 336 000 000,00
keuntungan dari motor A = 2 400 000,00
" " " B = 2 600 000,00
Banyak kendaraan => 25.

P : **Ok, sekarang coba anda tuliskan ditanyakan?**
MSM_4 : (Menulis)

Apa yang ditanyakan dalam soal
Banyak motor A dan motor B

P : **Ok, kalau sudah dituliskan yang diketahui dan ditanyakan, selanjutnya apa langkahnya untuk menyelesaikan?**
MSM_5 : fungsi objektif
P : **Coba tuliskan!**
MSM_6 : (menulis)

Apa yang menjadi fungsi objektif

motor A = x , motor B = y.

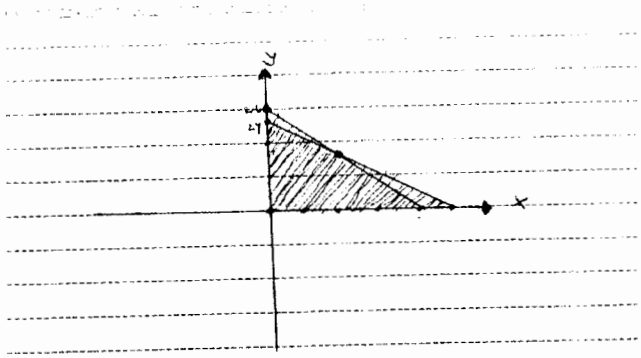
P : **Fungsi objektif itu sama dengan fungsi apa?**
MSM_7 : Fungsi Tujuan pak,
P : **Ok, selanjutnya, bagaimana model matematikanya?**
MSM_8 : (Siswa menulis)

b. Model matematika dari soal

motor	Harga	keuntungan	tempat
x	12.000.000	2.400.000	25
y	14.000.000	2.600.000	4.350

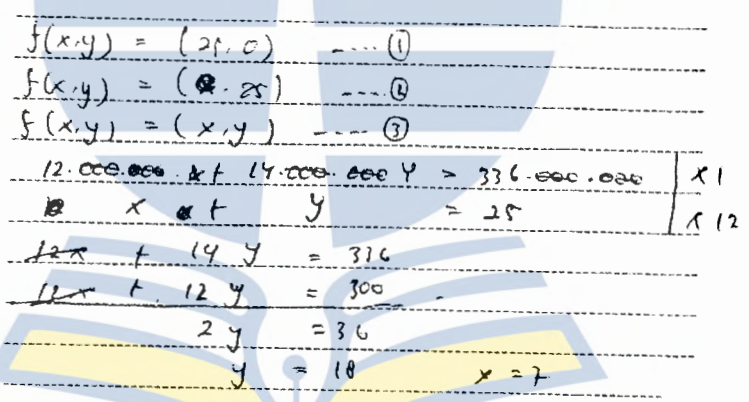
12.000.000 x + 14.000.000 y ≤ 336000.000
x + y ≤ 25
f(x,y) = 2400.000 x + 2.600.000 y

P : **Yakin jawaban anda itu benar?**
MSM_9 : Ndak yakin pak, kurang tau juga seh
P : **Jika tidak tau kenapa harus dikerjakan?**
MSM_{10} : Supaya dapat nilai pak,
P : **Sekarang bagaimana gambar grafiknya dari model matematika tersebut?**
MSM_{11} : (menggambar)



P : **Darimana anda dapat gambar seperti itu?**
MSM_{12} : biasanya kan kayak gini pak
P : **Ok, selanjutnya, bisa diselesaikan? Dengan metode apa?**
MSM_{13} : Metode eliminasi
P : **Itu saja?**
MSM_{14} : Mengangguk.
P : **Ok, coba dikerjakan?**
MSM_{15} : Mengerjakan penyelesaian soal

d. Langkah-langkah penyelesaian



P : **Kenapa yang lainnya belum anda jawab?**
MSM_{16} : hehehe, gak bisa saya pak.

Dari penggalan wawancara di atas peneliti berasumsi bahwa jawaban MSM mengenai apa yang diketahui, apa yang ditanyakan sudah dapat memahami soal. Pada pembuatan model matematikanya MSM belum dapat mengerjakan dengan baik karena tidak bisa membedakan antara yang diketahui dalam soal dengan apa yang dimisalkan sehingga MSM langsung membuat model matematikanya tanpa melakukan suatu permisalan. Jadi jenis

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

kesalahannya MSM adalah kesalahan fakta, konsep dan operasi. MSM mengetahui metode subtitusi, eliminasi maupun gabungan subtitusi eliminasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal-soal itu, namun tidak memahami dengan baik metode-metode tersebut.

3). Data hasil wawancara 2

Untuk lebih meyakinkan dugaan terhadap analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear pada hasil tes tertulis dan wawancara 1 terhadap subjek MSM, maka peneliti melakukan wawancara yang ke dua terhadap subjek MSM. Wawancara dilakukan dengan memberikan soal yang mirip dengan soal pada saat tes tertulis dan wawancara 1.

Soal:

Seorang pedagang sepatu mendapat untung Rp. 5.000 untuk sepasang sepatu model A dengan harga pembelian Rp. 50.000 dan mendapat untung Rp. 15.000 untung sepasang sepatu model B dengan harga pembelian Rp. 100.000. jika kiosnya dapat menampung paling banyak 300 pasang sepatu dan modal yang dimilikinya sebesar Rp. 25.000.000, tentukan berapa banyak sepatu model A dan sepatu model B yang dibeli pedagang itu agar diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya! Jawablah soal tersebut dengan menuliskan penyelesaian masalah sesuai langkah berikut!

a. Apa yang diketahui dalam soal

b. Apa yang ditanyakan dalam soal

c. Model matematika dari soal

d. Langkah-langkah penyelesaian dari soal

e. Kesimpulan jawaban soal

Berikut ini penggalan wawancara subjek MSM pada saat mengerjakan soal.

P	**: Coba sekarang anda baca soalnya!**
MSM_1	: (Membaca soal)
P	**: Bisa mengerti soalnya?**
MSM_2	: Bisa… (Sambil mengangguk)
P	**: Ok, sekarang coba anda sebutkan apa yang diketahui dalam soal!**
MSM_3	: Diketahui harga sepatu model A = 50.000, harga sepatu model B = 100.000, keuntungan sepatu model A = 5.000, keuntungan sepatu model B = 15.000, modal yang dimiliki = 25.000.000, banyak sepatu 300 pasang.
P	**: Oke, sekarang coba sebutkan apa yang ditanyakan dalam soal!**
MSM_4	: Berapa banyak sepatu model A dan sepatu model B yang dibeli pedagang agar diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya?
P	**: Ok, sekarang coba tuliskan!**
MSM_5	: (Menulis)
P	**: Apa yang menjadi fungsi objektif?**
MSM_6	: sepatu A = x, sepatu B = y
P	**: Yakin jawabannya itu?**
MSM_7	: Yakin pak,
P	**: Kalau sudah diketahui dan kemudian yang ditanyakan, sekarang apa yang dibuat?**
MSM_7	: Model matematika dari soal.
P	**: Ok. Apa langkah pertama yang dilakukan?**
MSM_8	: Keterangannya.
P	**: Coba dituliskan!**
MSM_9	: $A + B \leq 300$ $50.000A + 100.000B \leq 25.000.000$
P	**: Oke, dengan menggunakan model matematika tersebut, coba gambarkan grafiknya!**
MSM_{10}	: (grafik digambar)
P	**: Bagaimana langkah-langkah menggambar grafik!**
MSM_{11}	: Menentukan titik potong kedua sumbu, baik dari unsur I ataupun unsur II
P	**: Dari gambar tersebut, terdapat ada titik pojok yang belum diketahui, bagaimana cara mencari titik pojok yang belum diketahui?**
MSM_{12}	: Dengan cara eliminasi
P	**: Bagaimana cara untuk menentukan nilai optimum?**
MSM_{13}	: Yaitu memasukan nilai titik-titik pojok yang diketahui ke nilai objektif atau fungsi tujuan
P	**: Bagaimana kesimpulannya?**
MSM_{14}	: keuntungan maksimum diperoleh apabila pedagang itu membeli sebanyak 100 pasang sepatu model A dan 200 pasang sepatu model B.
P	**: Apakah perpotongan pada model matematika itu, merupakan nilai maksimum? Sehingga anda tidak menguji pada dua titik pojok yang lain?**
MSM	: Ya pak,
P	**: Terima Kasih**
MSM_{15}	: Sama-sama

Dari penggalan wawancara di atas peneliti berasumsi bahwa MSM sudah dapat memahami soal, hal ini terlihat dari cara siswa menjawab dengan yakin. Namun setelah diminta untuk mengungkapkan yang diketahui MSM tidak dapat membedakan antara yang diketahui dalam soal dengan pemisalan

dari soal, sehingga MSM menuliskan pemisalan dari soal sebagai yang diketahui dalam soal. Sehingga letak kesalahan subjek MSM adalah kesalahannya adalah fakta, operasi dan konsep. Pada pembuatan model matematikanya subjek MSM membuat pemisalan namun tidak dapat membedakan antara pemisalan dengan yang diketahui dalam soal. Subjek MSM keliru dalam membuat persamaan kedua, terjadi kesalahan operasi perhitungan. Sehingga peneliti menyarankan agar guru matematika melakukan pengulangan materi yang di anggap sulit.

b. Subjek HSL

Soal:

Pak Ridwan berencana membangun sebuah dealer motor yang menyediakan motor A dan motor B. harga beli sebuah motor A sebesar Rp 12.000.000,00 dan harga beli sebuah motor B sebear Rp 14.000.000,00 sedangkan modal yang dimiliki tidak lebih dari Rp 336.000.000,00. Keuntungan setiap motor A Rp 2.400.000,00 dan keuntungan setiap motor B Rp 2.600.000,00. Dealer hanya dapat memuat tidak lebih dari 25 kendaraan. Tentukan berapa banyak motor A dan B yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan sebesar-besarnya?

Jawablah soal tersebut dengan menuliskan penyelesaian masalah sesuai langkah berikut!

a. Apa yang diketahui dari soal

b. Apa yang ditanyakan dari soal

c. Fungsi objektif sari soal

d. Model matematika dari soal

e. Gambar himpunan penyelesaian dari soal

f. Langkah-langkah penyelesaian dari soal

g. Menentukan nilai optimum

h. Kesimpulan jawaban soal

Jawaban:

1. Jawaban soal pada bagian (a) HSL sudah mampu menuliskan apa yang diketahui dalam soal;
2. Jawaban soal pada bagian (b) HSL sudah mampu menuliskan apa yang ditanya dalam soal;
3. Untuk jawaban soal bagian (c) HSL di minta untuk menuliskan fungsi objektif namun HSL menuliskan keuntungan maksud dengan demikian kesalahan fakta (transformation error);
4. Jawaban soal bagian (d) HSL di minta untuk membuat model matematika dari soal, pada lembar jawaban HSL langsung membuat model matematika padahal seharusnya HSL membuat permasalahan dari soal terlebih dahulu namun masih salah membuat model matematika, jadi kesalahan HSL adalah kesalahan konsep;
5. Jawaban soal bagian (e) HSL di minta untuk menggambar grafik, HSL dapat menggambar grafik;
6. Jawaban soal bagian (f) HSL di minta untuk menentukan daerah - daerah penyelesaian dengan menggunakan titik- titik pojok HSL masih keliru menentukan langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan operasi substitusi, eliminasi atau gabungan substitusi eliminasi serta keliru dalam

menentukan titik pojok. Jadi kesalahan HSL adalah kesalahan konsep dan operasi;

7. Jawaban soal bagian (h), HSL diminta untuk menuliskan kesimpulan namun masih keliru dalam menentukan kesimpulan.

2). Data hasil wawancara

Untuk meyakinkan asumsi peneliti terhadap analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear pada hasil tes tertulis siswa, maka peneliti melakukan wawancara terhadap subjek HSL. Wawancara dilakukan tanpa memperlihatkan hasil tes tertulis sebelumnya kepada subjek HSL dan soal yang diberikan pada saat wawancara adalah soal yang sama dengan soal pada tes tertulis. Berikut ini penggalan wawancara subjek HSL pada saat mengerjakan soal.

P : **Coba perkenalkan diri anda**
HSL_1 : Hasanul Laili, Kelas XII IPA 2
P : **Coba sekarang anda baca soalnya, baca baik-baik!**
HSL_2 : (Membaca soal)
P : **Bisa mengerti soalnya?**
HSL_3 : Iya... (sambil mengangguk)
P : **Ok, sekarang coba anda sebutkan apa yang diketahui dan silahkan tuliskan jawaban anda!**
HSL_4 : (Menulis)

a. Apa yang diketahui dalam soal

Motor A harga beli: 12.000.000 keuntungan : 2.400.000
B harga beli : 14.000.000 keuntungan : 2.600.000
25 harga beli : 336.000.000 keuntungan ?

P : **Ok, sekarang tuliskan yang ditanyakan dalam soal?**
HSL_5 : (menulis)

Apa yang ditanyakan dalam soal
Berapa banyak motor A dan B yang harus dibeli untuk mencapai keuntungan Maksimum ?

P : **Apa yang menjadi fungsi objektif?**
HSL_6 : (menulis)

Apa yang menjadi fungsi objektif
Keuntungan Maksimum

P : Apa **yang dimaksud dengan *x* dan *y* itu?**
HSL_7 : *x* = motor A
y = motor B
P : **Ok, kalau sudah diketahui dan ditanyakan, apa selanjutnya yang dibuat?**
HSL_8 : Model matematika dari soal.
P : **Ok, bagaimana model matematika dari soal?**
HSL_9 : (siswa menulis)

b Model matematika dari soal

$x + y \leq 25$

$12.000.000\,x + 14.000.000\,y \leq 336.000.000$

$f(x, y) = 2.400.000x + 2.600.000$

Motor	harga beli	keuntungan
A	12.000.000	2.400.000
B	14.000.000	2.600.000
25	336.000.000	?

$x + y = 25$

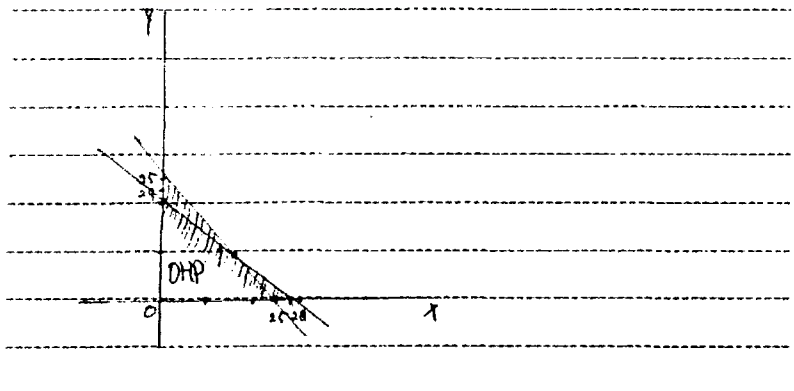
x	0	25
y	25	0

$12.000.000x + 14000.000y = 336.000.000$

x	0	28
y	24	0

P : **Sudah. Kenapa $x + y \leq 25$ dan $12.000.000x + 14.000.000y \leq 336.000.000$ tidak menggunakan lebih besar?**
HSL_{10} : Karena daya tampung dealer motor itu tidak lebih dari 25 buah artinya harus lebih kecil dari 25 atau sama dengan 25, demikian juga halnya dengan, modal yang dimilikinya tidak lebih dari 336.000.0000
P : **oke, coba gambarkan grafiknya!**
HSL_{11} : (menulis)

c Gambarkan daerah himpunan penyelesaian



P	**: Dari gambar tersebut, terdapat ada titik pojok yang belum diketahui, bagaimana cara mencari titik pojok yang belum diketahui?**
HSL_{12}	: Dengan cara eliminasi dan substitusi
P	**: Bagaimana cara untuk menentukan nilai optimum?**
HSL_{13}	: Yaitu memasukan nilai titik-titik pojok yang diketahui ke nilai objektif atau fungsi tujuan
P	**: Bagaimana kesimpulannya?**
HSL_{14}	: 25 motor A dan motor B = 0 agar dapat memperoleh keuntungan maksimum, yaitu sebesar Rp. 600.000.000
P	**: Terima Kasih**
HSL_{15}	: Sama-sama

4) Rangkuman hasil jawaban tertulis dan wawancara MSM dan HSL

Berdasarkan hasil analisis terhadap tersebut tertulis dan wawancara pada subyek (MSM dan HSL) dapat diketahui letak kesalahan dan jenis kesalahan yang dilakukan pada test masalah soal cerita pada materi program linier.

Analisis letak kesalahan dan jenis kesalahan dan penyebab yang dilakukan oleh MSM dan HSL dalam menyelasaikan soal cerita program linier adalah

1. Transformation error, jenis kesalahannya adalah fakta dan konsep kesalahan fakta karena subyek tidak dapat menuliskan fungsi objektif dan kesalahan konsep karena MSM dan HSL langsung membuat model matematikan padahal seharusnya MSM dan HSL membuat permisalan dari soal terlebih dahulu baru membuat model matematika;
2. Process skill error jenis kesalahan yang dilakukan MSM dan HSLadalah operasi karena masih keliru menentukan titik- titik pojok dalam menyelesaikan soal cerita;
3. Encoding error jenis kesalahan yang dilakukan MSM dan HSL adalah karena langkah sebelumnya.

III. Kemampuan Rendah

a. Subjek ESW

1) Data jawaban tertulis dan analisisnya

Soal.

Pak Ridwan berencana membangun sebuah dealer motor yang menyediakan motor A dan motor B. harga beli sebuah motor A sebesar Rp12.000.000,00 dan harga beli sebuah motor B sebear Rp14.000.000,00 sedangkan modal yang dimiliki tidak lebih dari Rp336.000.000,00. Keuntungan setiap motor A Rp2.400.000,00 dan keuntungan motor B Rp2.600.000,00. Dealer hanya dapat memuat tidak lebih dari 25 kendaraan. Tentukan berapa banyak motor A dan B yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan sebesar-besarnya?

Jawablah soal tersebut sesuai langkah berikut:

a. Apa yang ditanyakan dari soal
b. Apa yang diketahui dari soal
c. Fungsi objektif sari soal
d. Model matematika dari soal
e. Gambar himpunan penyelesaian dari soal
f. Langkah-langkah penyelesaian dari soal
g. Menentukan nilai Optimum
h. Kesimpulan jawaban soal

Setelah mencermati hasil pekerjaan Subjek ESW dapat dianalisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaiakan soal cerita program linear sebagai berikut:

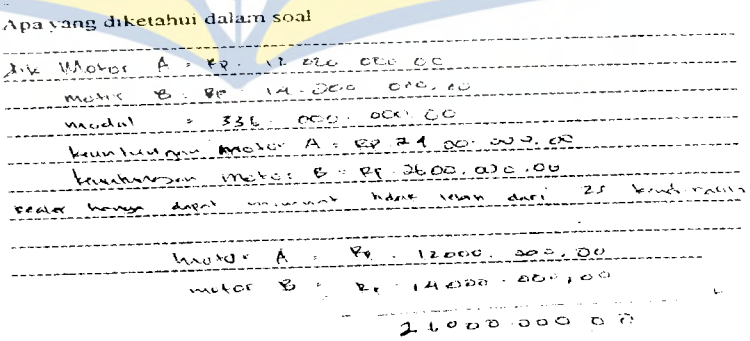
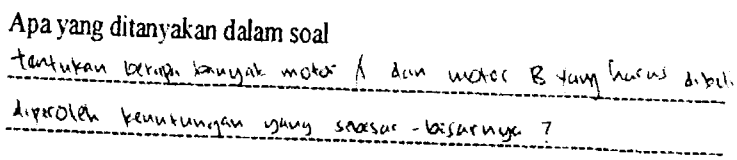
1. Jawaban soal bagian (a) ESW di minta apa yang diketahui dalam soal. ESW sudah mampu menuliskan apa yang diketahui dalam soal;
2. Pada bagian (b) ESW sudah mampu menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal;
3. Pada bagian (c) ESW tidak mampu menulis fungsi objektif. Jadi jenis kesalahannya adalah kesalahan fakta;
4. Jawaban soal bagian (d), ESW diminta untuk membuat model matematika dari soal. Pada lembar jawaban ESW langsung membuat model matematikanya, padahal seharusnya ESW membuat pemisalan dari soal terlebih dahulu pada bagian (c). ESW telah membuat pemisalan pada bagian sebelumnya, dalam hal ini ESW belum dapat membedakan yang diketahui dalam soal dengan pemisalan dari soal, dalam membuat pemisalan dari soal ESW tidak menuliskan satuan dari objek yang dibicarakan dalam soal tersebut. Jenis kesalahan ESW adalah kesalahan fakta, konsep prinsip dan operasi.
5. Jawaban soal bagian (e), ESW diminta untuk menyelesaikan model matematika dari soal yang telah dibuat sebelumnya. Pada lembar jawaban ESW menuliskan penyelesaian dari model matematika yang telah dibuatnya, namun karena model matematika yang dibuat sebelumnya salah (kurang tepat) maka menghasilkan jawaban yang salah pula. Jadi jenis kesalahan adalah kesalahan konsep, prinsip, operasi dan fakta.
6. Jawaban soal bagian (f), ESW diminta untuk menuliskan kesimpulan jawaban soal. Pada lembar jawaban ESW menuliskan kesimpulan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

jawaban soal namun kesimpulan yang diperoleh kurang tepat karena kesalahan pada langkah sebelumnya yaitu membuat model matematika dan menyelesaikan model tersebut. Selain itu dalam membuat kesimpulan ESW tidak menuliskan satuan dari objek yang dibicarakan dalam soal . Jadi jenis kesalahan ESW dalam mengerjakan soal adalah kesalahan fakta.

2) Data hasil wawancara 1

Untuk meyakinkan dugaan terhadap analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita Program Linear pada hasil tes tertulis siswa, maka peneliti melakukan wawancara terhadap subjek ESW. Wawancara dilakukan tanpa memperlihatkan hasil tes tertulis sebelumnya kepada subjek ESW dan soal yang diberikan pada saat wawancara adalah soal yang sama dengan soal pada tes tertulis. Berikut ini penggalan wawancara subjek ESW pada saat mengerjakan soal.

P	**: Kemarin sudah saya tes ya. Sekarang coba soalnya di baca baik-baik!**
ESW_1	: (Membaca soal)
P	**: Sekarang dari soal kita sebutkan yang mana diketahui!**
ESW_2	: 
P	**: Apa yang ditanyakan dalam soal?**
ESW_3	: (menulis) 

Dari penggalan wawancara di atas, peneliti berasumsi bahwa subjek ESW tidak memahami soal walaupun ESW mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dengan baik. Dengan demikian, jenis kesalahan subjek ESW adalah kesalahan konsep karena selain tidak memahami makna dari soal dan Fakta karena salah dalam menuliskan fungsi objektif dalam soal (subjek menuliskan informasi yang tidak sesuai dengan soal yang diberikan).

Wawancara subjek ESW tidak dilanjutkan ke tahap selanjutnya karena subjek tidak dapat melanjutkan penyelesaian jawaban dari soal. Subjek ESW terhenti pada langkah keempat yaitu penyelesaian model matematika dari soal. Subjek tidak mampu membuat model matematika dengan benar sehingga subjek tersebut tidak mampu melanjutkan tahap penyelesaian model matematika tersebut. Pada langkah keempat, kesalahan yang dilakukan subjek ESW tidak dapat dideteksi karena subjek tidak menuliskan jawaban pada langkah tersebut. Kesalahan yang dilakukan subjek pada tahap ini, kemungkinan merupakan akibat dari kesalahan subjek pada langkah sebelumnya.

3). Data hasil wawancara 2

Untuk lebih meyakinkan dugaan terhadap analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear pada hasil tes tertulis dan wawancara 1 terhadap subjek ESW, maka peneliti melakukan wawancara yang ke dua terhadap subjek ESW. Wawancara dilakukan dengan memberikan soal yang mirip dengan soal pada saat tes tertulis dan wawancara 1.

Soal:

Seorang pedagang sepatu mendapat untung Rp.5.000 untuk sepasang sepatu model A dengan harga pembelian Rp.50.000 dan mendapat untung Rp.15.000 untung sepasang sepatu model B dengan harga pembelian Rp.100.000. jika kiosnya dapat menampung paling banyak 300 pasang sepatu dan modal yang dimilikinya sebesar Rp.25.000.000, tentukan berapa banyak sepatu model A dan sepatu model B yang dibeli pedagang itu agar diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya! Jawablah soal tersebut dengan menuliskan penyelesaian masalah sesuai langkah berikut!

a. Apa yang diketahui dalam soal
b. Apa yang ditanyakan dalam soal
c. Model matematika dari soal
d. Langkah-langkah penyelesaian dari soal
e. Kesimpulan jawaban soal

Berikut ini penggalan wawancara subjek ESW pada saat mengerjakan soal.

P	**: Ok. Sekarang coba saudara baca soalnya baik-baik!**
ESW_2	: (Membaca)
P	**: Bisa mengerti soalnya?**
ESW_3	: Insya Allah, Bisa Pak
P	**: Ok, kalau bisa sekarang anda sebutkan yang diketahui dalam soal!**
ESW_4	: sepasang sepatu model A dengan harga pembelian Rp. 50.000 akan mendapat untung Rp. 5.000 dan sepasang sepatu model B dengan harga pembelian Rp. 100.000 mendapat untung Rp. 15.000. Kiosnya dapat menampung paling banyak 300 pasang sepatu dan modal yang dimilikinya sebesar Rp. 25.000.000,
P	**: itu saja?**
ESW_5	: ya Pak
P	**: Ok. Kalau sudah diketahui. Sekarang yang ditanyakan. Apa yang ditanyakan dari soal?**
ESW_6	: Berapa banyak sepatu model A dan sepatu model B yang dibeli pedagang itu agar diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya?

P	**: Sekarang model matematikanya. Bagaimana model matematika dari soal?**
ESW_7	: Kurang faham pak
P	**: Langkah selajutnya apa lagi?**
ESW_8	: Diam
P	**: Kenapa anda diam?**
ESW_9	: Gak tau pak
P	**: Apa ada masalah dalam belajar sehingga tidak bisa menjawab?**
ESW_{10}	: Sebenarnya ada sih pak.
P	**: Apa itu?**
ESW_{11}	: Orangtua saya sudah pisah pak dari setahun yang lalu, Ibu saya pergi ke Malaysia jadi TKI.
P	**: Jadi, anda tinggal sama siapa sekarang?**
ESW_{12}	: Cuman sama nenek saya pak.
P	**: Siapa yang selama ini membiayai anda sekolah:**
ESW_{13}	: Nenek pak, Ibu jarang kirim uang itu sebabnya konsentrasi saya terbagi dua pak, saya pikirkan biaya sekolah saya sendiri, kadang saya harus bantu nenek buat jualan makanya saya agak jarang belajar di rumah.
P	**: Sekarang anda kan sudah kelas XII, sebentar lagi anda Ujian Nasional, saya harap anda bisa membagi waktu dan optimalkan dalam belajarnya supaya anda bisa lulus UN.**
ESW_{14}	: Ya pak, saya akan berusaha semaksimal mungkin, saya harap bimbingan dari bapak.
P	**: Ya, saya akan bantu semaksimal mungkin dengan menyampaikan permasalahan anda kepada pihak sekolah**
ESW_{15}	: Terima kasih pak

Dari penggalan wawancara di atas peneliti berasumsi bahwa subjek ESW dapat memahami soal yang diberikan, namum tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Hal ini dapat dilihat pada jawaban ESW sudah mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, dengan demikian letak kesalahan subjek ESW adalah fakta dan konsep.

Berdasarkan penggalan wawancara di atas, peneliti berasumsi bahwa subjek ESW tidak memahami kalimat matematika (model matematika) dan langkah penyelesaian model tersebut. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaan subjek ESW, pada langkah sebelumnya subjek ESW tidak bisa membuat model matematika. Selain itu, subjek juga tidak memahami soal dengan baik, meskipun dapat menuliskan apa yang diketahui. Dengan demikian letak kesalahan subjek ESW adalah kesalahan fakta, konsep, operasi dan prinsip.

b. Subjek ABR

Soal:

Pak Ridwan berencana membangun sebuah dealer motor yang menyediakan motor A dan motor B. harga beli sebuah motor A sebesar Rp 12.000.000,00 dan harga beli sebuah motor B sebear Rp 14.000.000,00 sedangkan modal yang dimiliki tidak lebih dari Rp 336.000.000,00. Keuntungan setiap motor A Rp 2.400.000,00 dan keuntungan setiap motor B Rp 2.600.000,00. Dealer hanya dapat memuat tidak lebih dari 25 kendaraan. Tentukan berapa banyak motor A dan B yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan sebesar-besarnya?

Jawablah soal tersebut dengan menuliskan penyelesaian masalah sesuai langkah berikut!

a. Apa yang diketahui dari soal
b. Apa yang ditanyakan dari soal
c. Fungsi objektif sari soal
d. Model matematika dari soal
e. Gambar himpunan penyelesaian dari soal
f. Langkah-langkah penyelesaian dari soal
g. Menentukan nilai optimum
h. Kesimpulan jawaban soal

Jawaban:

1. Jawaban soal no a, ABR sudah mampu menuliskan apa yang di ketahui dalam soal;

2. Jawaban soal no b (ABR) sudah mampu menuliskan apa yang di tanya dalam soal;
3. Jawaban soal no c (ABR) tidak mampu menulis fungsi objektif, jadi jenis kesalahan adalah kesalahan fakta;
4. ABR tidak mampu membuat model matematika;
5. ABR tidak mampu menggambar grafik dan linier penyelesaian

2). Data hasil wawancara

Untuk meyakinkan asumsi peneliti terhadap analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear pada hasil tes tertulis siswa, maka peneliti melakukan wawancara terhadap subjek ABR. Wawancara dilakukan tanpa memperlihatkan hasil tes tertulis sebelumnya kepada subjek ABR dan soal yang diberikan pada saat wawancara adalah soal yang sama dengan soal pada tes tertulis. Berikut ini penggalan wawancara subjek ABR pada saat mengerjakan soal.

P : **Coba perkenalkan diri anda**
ABR_1 : Abdurrahman, Kelas XII IPA 2
P : **Coba sekarang anda baca soalnya, baca baik-baik!**
ABR_2 : (Membaca soal)
P : **Bisa mengerti soalnya?**
ABR_3 : Iya…
P : **Ok, sekarang coba anda sebutkan apa yang diketahui dan silahkan tuliskan jawaban anda!**
ABR_4 : (Menulis)

a. Apa yang diketahui dalam soal

motor A : 12.000.000
" B : 4.000.000
keuntungan motor A : 2.400.000
" " B : 2.600.000
modal : 336.000.000
Jmlh motor : ≤ 25

P : **Ok, sekarang tuliskan yang ditanyakan dalam soal?**
ABR_5 : (menulis)

Apa yang ditanyakan dalam soal

jmlh motor A dan motor B ... agar ... diperoleh ... maksimum?

P : Apa yang menjadi fungsi objektif?

ABR_6 : (menulis)

Apa yang menjadi fungsi objektif

jumlah motor A dan B ... agar ... diperoleh

P : kalau sudah diketahui dan ditanyakan, apa selanjutnya yang dibuat?

ABR_7 : Model matematika dari soal.

P : Ok, bagaimana model matematika dari soal?

ABR_8 : (siswa menulis)

b. Model matematika dari soal

A B	Harga	keuntungan
A	12.000.000	2.400.000
B_2	11.000.000	2.600.000

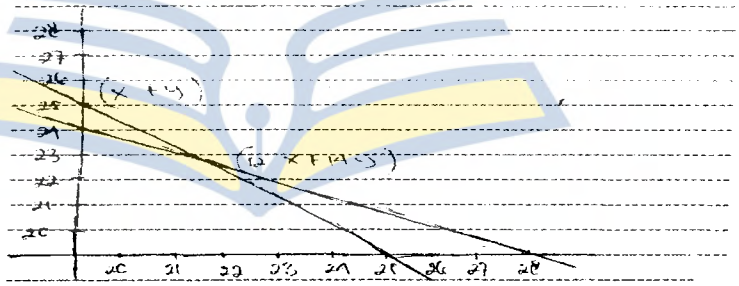
$A + B \leq 336.000.000$

$A + B_2 \leq 25$

P : oke, coba gambarkan grafiknya!

ABR_9 : (menulis)

c. Gambarkan daerah himpunan penyelesaian



P : Dari gambar tersebut, terdapat ada titik pojok yang belum diketahui, bagaimana cara mencari titik pojok yang belum diketahui?

ABR_{10} : tidak mengerti selanjutnya pak

4) Rangkuman hasil jawaban tertulis dan wawancara ESW dan ABR

Analisis jenis dan penyebab kesalahan dilakukan oleh ESW dan ABR dalam menyelesaikan soal cerita:

1. Reading error jenis kesalahan yang dilakukan ESW dan ABR adalah kesalahan konsep karena ESW dan ABR tidak memahami maksud dari soal dan tidak memahami kalimat matematika;
2. Transformation error, jenis kesalahan yang dilakukan ESW dan ABR adalah kesalahan fakta karena subyek pada saat membuat dan fungsi obyektif tidak pada dengan apa yang dituliskan;
3. Process skill error jenis kesalahan yang dilakukan ESW dan ABR adalah kesalahan operasi karena subyek mengetahui rumus yang digunakan tetapi tidak dapat mengoperasikanya;
4. Encoding error jenis kesalahan yang dilakukan ESW dan ABR adalah kesalahan prinsip.karena ESW dan ARB tidak membuat model matematika salam menggambar grafik,tidak menentukan titik pojok dan tidak membuat hasil akhir.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis pada Bab IV, diperoleh kesimpulan terhadap analisis kesalahan menyelesaikan soal cerita Program Linear siswa kelas XII IPA I MAN 1 Mataram sebagai berikut:

1. Letak kesalahan menyelesaikan soal cerita program linier subjek dengan kategori kemampuan tinggi yaitu transformation error dan process skill error. Pada transformation error, jenis kesalahan yang dilakukan subjek adalah kesalahan fakta karena subyek pada saat membuat fungsi objektif selalu tidak memberikan permisalan pada saat menggunakan variable, sedangkan process skill error merupakan kecerobahan subyek pada saat melakukan operasi-operasi baik eliminasi, subsitusi maupun gabungan eliminasi dan subsitusi;
2. Letak kesalahan menyelesaikan soal cerita program linier subjek dengan kategori kemampuan sedang yaitu transformation error, process skill error dan encoding error. Pada transformation error jenis kesalahannya adalah fakta dan konsep, kesalahan fakta karena subyek tidak dapat menuliskan fungsi objektif dan kesalahan konsep karena subyek langsung membuat model matematikannya, pada hal seharusnya subyek membuat permisalan dari soal terlebih dahulu baru membuat model metematikannya. pada process skill error jenis kesalahan yang dilakukan subjek adalah kesalahan operasi, karena masih keliru menentukan titik pojok. Sedangkan encoding error jenis kesalahan yang dilakukan subjek adalah disebabkan karena langkah – langkah sebelumnya;

3. Letak kesalahan menyelesaikan soal cerita pada materi program linier untuk subjek kemampuan rendah yaitu reading error, transformation error, process skill error dan encoding error. Pada reading error jenis kesalahannya adalah kesalahan konsep karena subyek tidak memahami maksud dari soal dan tidak memahami kalimat matematika. Pada transformation error adalah kesalahan fakta karena subyek pada saat membuat fungsi objektif tidak paham dengan yang dituliskannya. pada process skill error jenis kesalahan adalah kesalahan operasi karena subyek mengerahui rumus yang digunakan tetapi tidak dapat mengoperasikannya. Sedangkan pada encoding error, jenis kesalahannya adalah kesalahan prinsip, karena subyek salah membuat model matematika, salah menggambar grafik, salah dalam menentukan titik pojok dan tidak membuat hasil akhir.

B. Saran

Mengacu kepada deskripsi pembahasan hasil penelitian dan kesimpulan di atas maka dapat disarankan:

1. Guru hendaknya membiasakan siswa untuk mengerjakan soal secara sistematis yang dimulai dari apa yang diketahui hingga pada kesimpulan jawaban akhir soal.
2. Untuk mengatasi kesalahan dalam menyelesaikan Program Linear guru matematika dapat melakukan pengulangan materi yang dianggap sulit, memberikan tugas baik secara individu maupun kelompok, serta membentuk kelompok belajar dimana guru sewaktu-waktu hadir dalam kelompok tersebut.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

3. Bagi para peneliti untuk menindak lanjuti hasil dan temuan-temuan dalam penelitian ini, khususnya pada analisis kesalahan berdasarkan kategori kemampuan siswa (kemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah) lainnya dan berdasarkan gaya kognitif siswa.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

DAFTAR PUSTAKA

Abdurahim, 2013, "*Eksplorasi Kesulitan Siswa* Dalam *Menyelesaikan Soal Cerita KPK dan FPB Pada Siswa Kelas V SD Inpres Maccini Sombala Makassar Berdasarkan Gender*". *Tesis Pasca Sarjana Universitas Negeri Makassar*. Makassar

Allan L.White, 2005, "*Active Mathematics In Classrooms Finding Out Why Children Make Mistakes-and Then Doing Something To Help Them*". University of Western Sydney. Square One, Vol 15, N0 4, December 2005. Diambil 2 Desember 2013, dari situs Word Wide Web http://www.curriculumsupport.Education.nsw.gov.au/primary/ mathematics/ assets/pdf/sqone.pdf.

Alisah, E. 2007. *Filsafat Dunia Matematika*. Malang: PT. Prestasi Pusaka Publisher.

Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Djamarah. 2008. *Psikologi Belajar. Edisi Ke-2*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Fitriani A. 2013. *Komparasi kefektifan pembelajaran matematika melalui Model Kooperatif Tipe Make A Match dan Tipe Scramble Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Palopo*. (tidak diterbitkan). Makassar: Program Pascasarjana UNM Makassar.

Haling, Abdul., dkk. 2007. *Perencanaan Pembelajaran*. Makassar: Badan Penerbit UNM

Hudoyo, H. 1988. *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.

_____ (1992). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Penerbit UM Press.

Jusnani, 2010, "*Analisis Kesulitan dalam Menyelesaikan Operasi Hitung Bilangan Bulat dan Pecahan Siswa SMP Negeri 35 Makassar*". *Tesis Pascasarjana Universitas Negeri Makassar*. Makassar.

Karmawati, 2008, *"Hakekat Matematika"*. Diambil 3 Oktober 2013 dari situs World Wide Web http://karmawati-yusuf.blogspot.com/2008/12/1-hakikat-matematika.html.

Kadir. 2003. *Panduan Pengajaran Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) Mata Pelajaran Matematika untuk SMA dan MA*. Jakarta: PT. Irfandi Putra.

Kemendikbud. 2013. *Petunjuk Teknis Persiapan Implementasi Kurikulum Tahun 2013*. Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah.

Kustawan. 2012. *Pendidikan Inklusif dan Upaya Mengatasinya.* Bandung: PT. Luxima Metro Media.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Moma, La, 2004, "*Analisis Kesalahan Siswa Kelas VI SD dalam Menyelesaikan Soal Pengukuran Panjang*". MIPA, 14 (1). pp. 24-31. ISSN 0853-3016. Diambil 14 Juli 2013 dari situs World Wide Web http://eprints.ums.ac.id/262/.

Muncarno, 2008, "Jurnal nuansa pendidikan: *Penerapan Model Penyelesaian Soal Cerita dengan Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas I SMP*". Diambil 6 November 2013 dari situs World Wide Web http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/110815.pdf.

Ngapiningsih, dkk. 2010. *Matematika untuk SMA/MA kelas XII.* Klaten: PT. Intan Pariwara.

Pesta, E.S & Anwar, C. 2008. *Matematika Aplikasi untuk SMA/MA kelas XII.* Jakarta: Departemen Pendidikan Indonesia.

Russefendi. 1988. *Membantu guru mengembangkan kompetensinya dalam* pengajaran *matematika untuk meningkatkan CBSA*. Bandung: PT. Tarsito.

Sadirman. 1996. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar Pedoman Bagi Guru dan Calon Guru.* Jakarta: PT. Rajawali Press.

Sagala, Syaiful. 2010. *Konsep dan Makna Pembelajaran.* Bandung: Alfabeta

Slameto. 1995. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya.* Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Soedjadi, R. 2000. *Kiat pendidikan matematika di Indonesia.* Jakarta: Depdiknas.

_____. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia; Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan.* Surabaya: Departemen Pendidikan Nasional, Pusat Sains dan Matematika Universitas Negeri Surabaya.

_____. 2007. *Masalah Kontekstual Sebagai Batu Sendi Matematika Sekolah.* Surabaya: Departemen Pendidikan Nasional, Pusat Sains dan Matematika Universitas Negeri Surabaya.

Sugiyono. 2008. *Memahami Penelitian Kualitatif.* Bandung: PT. Alfabeta

_____. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: PT. Alfabeta.

Suherman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.

Sumardyono, 2004, "Paket Pembinaan Penataran: ". Departeman Pendidikan Nasional. Diambil 24 Juli 2013 pada situs World Wide Web http://p4tkmatematika.org/ downloads/ ppp/PPP04_KarMtk.pdf.

Suriasumantri. 2003. *Ilmu dalam Perspektif.* Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Syah. 2006. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru.* Bandung: Remaja Rosdakarya.

Syamrilaode, 2010, *Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Bagi Siswa Tuna Netra*. Diambil 20 Januari 2015 pada situs World Wide Web http://www.scribd.com/doc/224526952/

Tim Penyusun Kamus Bahasa Indonesia. 2007. *Kamus besar bahasa Indonesia*. Edisi Ke-3. Jakarta: Balai Pustaka.

Van De Walle. 2007. *Sekolah Dasar dan Menengah. Matematika: Pengembangan Pengajaran.* Jakarta: Erlangga.

Wibowo, Ari. 2013. *Implementasi Standar Proses Dan Dampak Kognitifnya Dalam Pembelajaran Matematika Oleh Guru Yang Tersertifikasi Dan Belum Tersertifikasi Di Smp Negeri 21 Makassar,* (tidak diterbitkan). Makassar: Program Pascasarjana UNM Makassar

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 1.

KISI-KISI HASIL BELAJAR MATEMATIKA
'' TES ANALISI KESALAHAN ''

Pokok bahasan : program linear
Kelas/ semester : XII IPA /I(Ganjil)
Alokasi waktu : 90 menit
Tahun pelajaran : 2013/2014

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	Soal	Skor	aspek Yang Diukur
1. Menyelesaikan sistim pertidak samaan linear dua variabel dan menyelesaikan model matematika dari masalah program linear dan penafsirannya	program linear	1. Mampun menafsirkan soal cerita program linear pada sistim pertitaksamaan dua variabel dengan membuat model matematika, nilai optimum fungsi objektif dan menafsirkan penyelesaiannya	Pak ridwan berencanaan membangun sebuah dealer motor yang menyediarkan motor A dan motor B. harga beli sebuah motor A sebesar Rp 12.000.000,00 dan harga beli sebuah motor B sebesar Rp 14.000.000.00 sedangkan modal yang dimiliki tidak lebih dari Rp. 336.000.000.00 keuntungan setiap motor A Rp. 2.400.000.00 dan keuntungan setiap motor B Rp. 2.600.000.00 dealer hanya dapat memuat tidak lebih dari 25 kendaraan tentukan berapa banyak motor A dan motor B yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan sebesar- besarnya.	100	- fakta - konsep - operasidan - prinsip

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

LEMBAR VALITASI TES
MASALAH SOAL CERITA PROGRAM LINEAR

A. Petunjuk penilaian

1. Bapak/ ibu diminta untuk memberikan penilaian (validasi) terhadap tes soal cerita program linear
2. Pengisian lembar validasi ini dilakukan dengan member tanda cek (√)pada kolom validasi yang disediakan
3. Berikut adalah keterangan tentang validasi

   1. = tidak valid A = dapat digunakan tanpa revisi

   2. = kurang valid B = dapat digunakan dengan sedikit revisi

   3. = cukup valid C = dapat digunakan dengan sedikit revisi

   4.= valid D = dapat digunakan dengan banyak revisi

   5 = sangat valid
4. Beri saran bila diangap perlu pada tempat yang disediakan
5. Sebelum anda memberikan penilaian isilah titik- titik di bawah ini

Tempat/ tanggal penilaian :.....

Nama penilai : .....

Tanda tangan penilai : .....

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	aspek yang dinilai	skala penilaian				
		1	2	3	4	5
I	petunjuk petunjuk dinyatakan dengan jelas					✓
II	isi a. Isi sudah dapa tmengidentifikasi aspek valid dari penyusunan soal/ tes yang baik b. Isi sudah sesuai dengan aspek yang dinilai yaitu berupa fakta, konsep, prinsip dan operasi					✓ ✓
III	bahasa a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar b. Kalimat yang digunakan mudah dipahami dan momunikatif c. Kalimat soal tidak mengandung makna ganda.				✓ ✓ ✓	

C. Penilaian umum

		A	B	C	D
IV	penilaian secara umum terhadap soal/ tes	✓			

D. Saran –saran

Revisi soal bila perlu ! Agar memenuhi
signifikan dan tingkat kesadahan /
pemecahan soal

Mataram , 20- 11- 2013

Validator

(Dr. Nyoman Sridana, M.Si.)

INSTRUMEN PENILAIAN KISI- KISI SOAL

Mata pelajaran : Matematika
Materi pokok : Program linear
Kelas/ semester : XII IPA/Ganjil
Kurikulum acuan : KTSP
Penulis : Drs. Indrajaya
Nama validasi :.....
Pekerjaan : .....

A. Petunjuk

1. Bapak/ ibu diminta untuk memberikan penilaian terhadap kisi- kisi soal
2. Pengisian lembar penilaian ini dilakukan dengan member tanda cek (√) pada kolom yang disediakan
3. Berikan saran- saran bila dianggap perlu
4. Berikut keterangan tentang penilaian.

1 = kurang	A=dapat digunakan tampa revisi
2 = cukup	B = dapat digunakan dengan sedikit revisi
3 = baik	C = dapat digunakan dengan banyak revisi
4 = baik sekali	D = tidak dapat digunakan

B. Penilaian ditinjau dari berapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I	Format a. Kejelasan pada materi b. Sistim penomoran jelas				✓ ✓
II	Tujuan a. Ketepatan penjabaran inditator b. Operasional rumusan indikator c. Kesesuaian soal dengan indikator			✓	✓ ✓
I II	Isi a. Kebenaran isi/ materi b. Pemilihan soal/ tes yang sesuai dengan perkembangan pengetahuan sistim dari soal UN c. Kesimpulan olokasi waktu yang digunakan dengan penyelesaian soal			✓	✓ ✓
IV	Bahasa a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan bahasa Indonesia yang baik dan benar b. Bahasa yang menggunakan mudah di pahami dan komunikatif			✓	✓

C. Penilaian secara umum

V	penilaian secara umum terhadap kisi- kisi soal	A	B	C	D
		✓			

D. Saran- saran

Substansi dan tinglat kesulitan soal harus dipertimbangkan dalam hal....
① urutan sajian dalam pemecahan soal
② waktu yang di butuhkan dalam pemecahannya

Mataram 20-11-2013

Validator

(Dr. Nyoman sridana,M.Si.)

PENDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan Wawancara

Wawancara pada penelitian ini bertujuan untuk memproleh data tentang kesalahan siswa kelas XII IPA dalam menyelesaikan soal cerita program linear secara lisan

B. Pelaksanaan Wawancara

Wawancara ini dilakukan sendiri oleh peneliti. Pelaksanaan wawancara dilakukan setelah subjek menyelesaikan tes masalah matematika secara tertulis. Wawancara ini adalah wawancara semi terstruktur yang digunakan sebagai panduan umum dengan ketentuan sebagai berikut:

Redaksi perencanaan yang direncanakan dalam pendoman wawancara ini dapat berkembang. Pernyataan sepesifik berkembang berdasarkan pada temuan-temuan pada tes tertulis.

C. Pertanyaan wawancara

Berikut ini terdapat beberapa prosedur untuk mengungkap kesalahan sisiwa dengan wawancara berdasarkan:

1. Untuk mengidentifikasi pada langkah pelulisan yang diketahui dari soal.

   "Bacakanlah soal ini untik saya. Jika ada kata-kata yang tidak dipahami beritahahu saya"

2. Untuk mengidentifikasi pada langkah menuliskan yang ditanyakan pada soal.

   "katakana pada saya, apa pertanyaan yang diberikan dalam soal tersebut"

3. Untuk mengidentifikasikan model matematika.

"sekarang, katakana pada saat metode (cara) seperti apa yang anda gunakan untuk menjawab pertanyaan itu?"

4. Untuk mengidentifikasi penyelesaian soal.

   "sekarang, perlihatkan setiap langkah-langkah dalam pengerjaan anda, dan beritahu saya apa yang anda pikirkan!"

5. Untuk mengidentifikasi hasil dari soal

   Ketidakmampuan dalam mengungkapkan jawaban dalam bentuk yang diterima.

   "beritahukanlah kepada saya, apajawaban dari soal! Dan jelaskan maksud dari jawaban anda!"

MASALAH SOAL CERITA PROGRAM LINEAR

Nama Sekolah : MAN 1 Mataram
Kelas/Semester : XII IPA / Ganjil
Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasa : Program Linear

Petunjuk soal

a) Tulislah nama dan NIS pada lembar jawaban anda
b) Jawablah pertanyaan dibawah ini sesuai dengan apa yang ditanyakan dalam soal
c) Periksalah pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan

Soal

Seorang pedagang sepatu mendapat untung Rp. 5000 untuk sepasang sepatu model A dengan harga pembelian Rp. 50.000 dan mendapat untung Rp. 15.000 untung sepasang sepatu model B dengan harga pembelian Rp. 1000.000. jika kiosnya dapat menampung paling banyak 300 pasang sepatu dan modal yang dimiliki sebesar Rp. 25.000.000, tentukan berapa banyak sepatu model A dan sepatu mode B yang dibeli pedagang itu agar diperoleh kepentingan yang sebesar-besarnya.

a. Apa yang diketahui dalam soal

.....

.....

.....

.....

.....

Apa yang ditanya dalam soal

.....

.....

Apa yang menjadi fungsi objektif

.....

.....

b. Model matematika dari soal

……..

……

……..

c. Gambarkan daerah himpunan penyelesaian

……

……

……..

……..

……..

d. Langkah-langkah penyelesaian

……..

……

……..

……

……

……

e. Menentukan titik sudut optimum

……

……

……

……

f. Kesimpulan jawaban soal

……

……

……

……

……

SELAMAT BEKERJA

MASALAH SOAL CERITA PROGRAM LINEAR

Nama Sekolah : MAN1 Mataram
Kelas / Semester : XII IPA / Ganjil
Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasa : Program Linear

Petunjuk soal

a) Tulislah nama NIS pada lembar jawaban anda
b) Jawablah pertanyaan dibawah ini sesuai dengann apa yang ditanyakan dalam soal
c) Periksalah pekerjaan anda sebelum dikumpulkan

Soal:

Pak ridwan berencanaan membangun sebuah dealer motor yang menyediakan motor A dan motor B. harga beli sebuah motor A sebesar Rp 12.000.000,00 dan harga beli sebuah motor B sebesar Rp 14.000.000.00 sedangkan modal yang dimiliki tidak lebih dari Rp. 336.000.000.00 keuntungan setiap motor A Rp. 2.400.000.00 dan keuntungan setiap motor B Rp. 2.600.000.00 dealer hanya dapat memuat tidak lebih dari 25 kendaraan tentukan berapa banyak motor A dan motor B yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan sebesar- besarnya.

a. Apa yang diketahui dalam soal

.....
.....
.....
.....
.....

Apa yang ditanya dalam soal

……

……

Apa yang menjadi fungsi objektif

……..

……

b. Model matematika dari soal

……..

……

……..

c. Gambarkan daerah himpunan penyelesaian

……

……

……..

……..

d. Langkah-langkah penyelesaian

……..

……

……..

e. Menentukan titik sudut optimum

……

……

……

……

f. Kesimpulan jawaban soal

……

……

……

SELAMAT BEKERJA

LAMPIRAN 2.

SOAL DAN JAWABAN

1. Seorang pedagang sepatu mendapat untung Rp. 5.000 untuk sepasang sepatu model A, dengan harga pembelian Rp. 50.000 dan mendapat untung Rp. 15.000 untuk sepasang sepatu model B dengan harga pembelian Rp. 100.000. jika kiosnya dapat menampung paling banyak 300 pasang sepatu dan modal yang dimilikinya Rp. 25.000.000. tentukan berapa banyak sepatu model A dan sepatu model B yang dibeli pedagang itu agar diperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya?

   JAWABAN

   a) Yang diketahui dalam soal

      Keuntungan sepasang sepatu model A Rp 5.000

      Harga pembelian sepasang sepatu model A Rp 50.000

      Keuntungan sepasang sepatu model B Rp 15.000

      Harga pembelian sepatu model B Rp 100.000

      Daya tampung kios sebanyak 300 pasang sepatu

      Modal yang dimiliki pedagang Rp 25.000.000

      - apa yang ditanyakan dalam soal

        berapa banyak sepatu model A dan sepatu model B yang dibeli agar memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya?

      - apa yang menjadi fungsi objektif

        Rp 5.000 sepasang sepatu model A ditambah Rp 15.000 sepatu model B.

   b) model matematika

      misal

      X = banyak sepatu model A

      Y = banyak sepatu model B

Jenis	Sepatu model A	Sepatu model B	Pembatas
Banyak	X	Y	300
Harga	50.000	100.000	25.000.000
Untung	5.000	15.000	

      Diperoleh :

      $X + Y \leq 300$

      $50.000\,X + 100.000\,Y \leq 25.000.000 \leftrightarrow X + 2Y \leq 500$

      $X \geq 0$

      $Y \geq 0$

      Memaksimumkan $f(x,y) = (5x + 15y)$ ribu

c) daerah himpunan penyelesaian

$X + Y \leq 300$

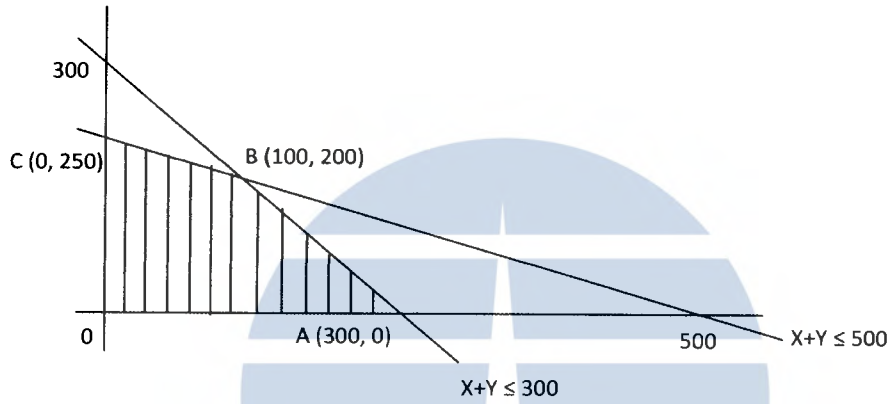
X	0	300
Y	300	0

Jadi titik (0, 300) dan (300, 0)

$X + Y \leq 500$

X	0	500
Y	250	0

Jadi titik (0, 250) dan (500, 0)



d) titik B di peroleh dari

perpotongan garis $X + Y = 300$ dan $X + 2Y = 500$

$X + Y = 300$.....(1)

$X + 2Y = 500$.....(2)

Persamaan 1 dan 2

$X + Y = 300$

$X + 2Y = 500$

$-Y = -200$

$Y = 200$

Persamaan 1

$X + Y = 300$

$X + 200 = 300$

$X = 300 - 200$

$X = 100$

Jadi titik B (100, 200)

Uji titik pojok ke fungsi $f(X, Y) = (5X + 15Y)$ Ribu

Titik pojok	f (X, Y) = (5X + 15Y) ribu
O (0, 0)	5(0) + 15(0) = 0 Ribu
A (300, 0)	5(300) + 15 (0) = 1. 500 ribu
B (100, 200)	5(100) + 15(200) = 3.500 ribu
C (0, 250)	5(0) + 15 (250) = 3.750 ribu

e) jadi sudut maksimum di capai pada titik (0, 250)

f) agar dapat keuntungan maksimum Rp 3.750.000 di capai apabila pedagang sepatu itu membeli mode B sebanyak 250 pasang.

2. Pak Ridwan berencana membangun sebuah dealer motor yang menyediakan motor A dan motor B. harga beli sebuah motor A Rp. 12.000.000,00 dan harga beli sebuah motor B Rp. 14.000.000,00 sedangkan modal yang dimiliki tidak lebih dari Rp. 336.000.000,00. Keuntungan setiap motor A Rp. 2.400.000,00 dan keuntungan setiap motor B Rp. 2.600.000,00. Dealer hanya dapat memuat tidak lebih dari 25 kendaraan. Tentukan Berapa banyak motor A yang harus dibeli agar diperoleh keuntungan sebesarnya-besarnya?

JAWABAN

a) Yang diketahui dalam soal

Harga beli motor A Rp 12.000.000,00

Harga beli motor B Rp 14.000.000,00

Modal yang dimiliki dealer motor tidak lebih dari Rp 336.000.000,00

Keuntungan setiap motor A Rp 2.400.000,00

Keuntungan setiap motor B Rp 2.600.000,00

Dealer hanya mampu (menampung) tidak lebih dari 25 kendaraan

- apa yang ditanyakan dalam soal
  berapa banyak motor A dan motor B yang dibeli agar memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya
- apa yang menjadi fungsi objektif
  Rp 2.400.000 motor A + Rp 2.600.000 motor B

b) model matematika

misal

X = banyak motor A

Y = banyak motor B

Jenis	Motor A	MotorB	Pembatas
Banyaknya	X	Y	25
Harga beli (juta)	12	14	336
Keuntungan (juta)	2,4	2,6	

Diperoleh :

$X + Y \leq 25$

$12X + 14Y \leq 336 \leftrightarrow 6X + 7Y \leq 168$

$X \geq 0$

$Y \geq 0$

Memaksimumkan $f(x,y) = (2{,}4x + 2{,}6y)$ juta

c) daerah himpunan penyelesaian

$X + Y \leq 25$

X	0	25
Y	25	0

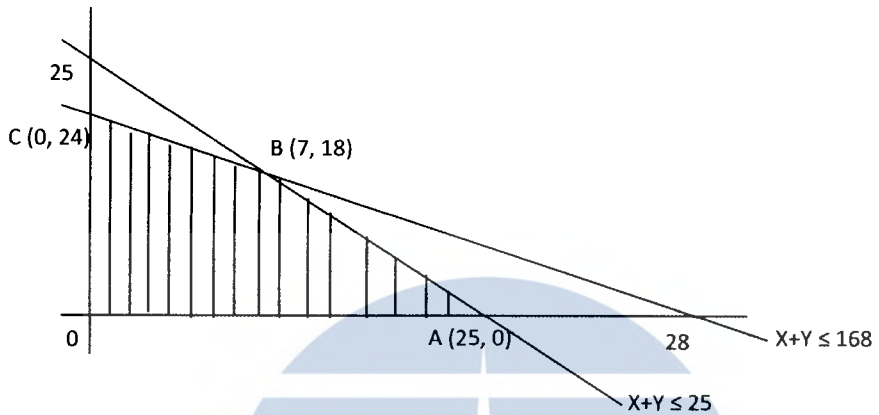
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Jadi titik (0, 25) dan (25, 0)

$6X + 7Y \leq 168$

X	0	28
Y	24	0

Jadi titik (0, 24) dan (28, 0)



d) titik B di peroleh dari perpotongan garis $X + Y = 25$ dan $6X + 7Y = 168$

$X + Y = 25$.....(1)

$6X + 7Y = 168$.....(2)

Persamaan 1 dan 2

$X + Y = 25$ || x 6

$6X + 7Y = 168$ || x 1

$6X + 6Y = 150$

$6X + 7Y = 168$ –

$-Y = -18$

$Y = 18$

Persamaan 1

$X + Y = 25$

$X + 18 = 25$

$X = 25 - 18$

$X = 7$

Jadi titik B (7,18)

Uji titik pojok ke fungsi f(X, Y) = (2,4 + 2,6 Y) Juta

Titik pojok	f (X, Y) = (2,4X + 2,6Y) juta
O (0,0)	(2,4) (0) + (2,6) (0) = 0 juta
A (25, 0)	(2,4) (25) + (2,6) (0) = 60 juta
B (7, 18)	(2,4) (7) + (2,6) (18) = 63,6 juta
C (0, 24)	(2,4) (0) + (2, 6) (24) = 62,4 juta

e) jadi sudut maksimum di capai pada titik B (7, 18)

f) agar dapat keuntungan maksimum yang sebesar-besarnya pak Ridwan harus membeli 7 motor A dan 18 motor B dengan keuntungan 63,6 juta

Lampiran 3.

UNIVERSSITAS TERBUKA

DAFTAR NAMA RESPONDEN KELAS XII IPA 2

MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 MATARAM
Jalan Pendidikan No. 31 telp. 0370-621364 Mataram
e-mail : manone_mataram@yahoo.co.id

DAFTAR NAMA RESPONDEN KELAS XII IPA 2
TAHUN 2013 - 2014

NO	NO INDUK	NAMA
1	8651	Abdurrahim
2	8665	Ahzan Rahman
3	8666	Aida Atika Suri
4	8667	Ainezzahira
5	9588	Alfin Huda Asrofi Malik
6	8675	Asfiatin Niswah
7	8677	Ayuningsih
8	8679	Baiq Icha Riani
9	8688	Baiq Mita Wahyuni
10	8698	Dienul Islam
11	8702	Eka Prasetya Akbar
12	8704	Erlina Hidayah
13	8628	Etik Siswanti
14	8719	Fitri Yulia Pebriyanti
15	8726	Haqikahurrahman
16	8632	Hasanul Laili
17	8738	Hudaniati
18	8741	Husnul Hudayni
19	8743	Ife Kiki Maulina
20	8744	Ifti Andini
21	8754	Irfan Ashorie
22	8759	Ismi Sasuanti
23	8760	Isni Rohani
24	8764	Joharni
25	8799	Malatul Husnia
26	8812	Miftahur Sarajur Rahman
27	8790	M. Gunawan Supiarmo
28	8820	Muhamad Habibi Ridho Zamroni
29	8832	Muhammad Sulaiman
30	8847	Nurul Fajriani
31	8850	Opriza Hariani
32	8861	Resa Arya Susanti
33	8868	Rina Oni Piana Putri
34	8869	Rosa Apriansyah
35	8879	Ryan Rizkiawan
36	8911	Suhainiah
37	8916	Sulhadi
38	8921	Tika Indriana Hadi
39	8931	Wahidiyah
40	8933	Wahyu Abdurrahman

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 4.

Dokumentasi Penelitian

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka