

**ANALISIS KESALAHAN SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL CERITA PROGRAM LINEAR BERDASARKAN
PROSEDUR NEWMAN**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

NALITA RUSLI

NIM. 160205061

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2021 M/1442 H**

**ANALISIS KESALAHAN SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL CERITA PROGRAM LINEAR BERDASARKAN
PROSEDUR NEWMAN**

SKRIPSI

Diajukan kepada fakultas tarbiyah dan keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai beban studi untuk memperoleh gelar sarjan
dalam pendidikan islam

Oleh:

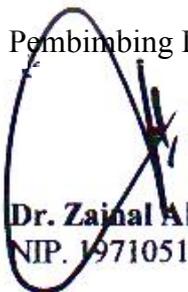
NALITA RUSLI

NIM. 160205061

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Matematika

AR Disetujui oleh: ET

Pembimbing I


Dr. Zainal Abidin, M. Pd.
NIP. 197105152003121005

Pembimbing II


Muhammad Yani, M. Pd.
NIDN. 1306068801

**ANALISIS KESALAHAN SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL CERITA PROGRAM LINEAR BERDASARKAN
PROSEDUR NEWMAN**

SKRIPSI

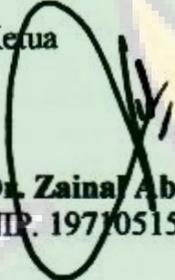
**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK) Dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Matematika**

Pada hari/tanggal:

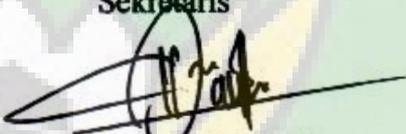
Rabu, 14 Juli 2021 M
04 Zulhijah 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

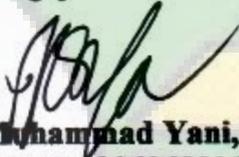
Ketua


Dr. Zaina Abidin, M. Pd.
NIP. 197705152003121005

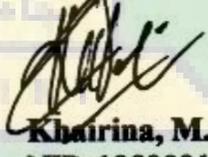
Sekretaris


Darwani, M. Pd.
NIP. 199011212019032015

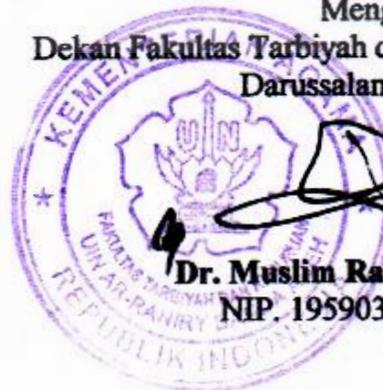
Penguji I


Muhammad Yani, M. Pd.
NIDN. 1306068801

Penguji II


Khairina, M. Pd.
NIP. 198903102020122012

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, S. H., M. Ag.
NIP. 195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nalita Rusli
NIM : 160205061
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Analisis Kesalahan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskas karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenakan sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN AR-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 14 Juli 2021
Yang Menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular meter stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METER TERANG' and '93EA/X0207965.39'.

Nalita Rusli

ABSTRAK

Nama : Nalita Rusli
NIM : 160205061
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
Judul : Analisis Kesalahan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman
Tanggal Sidang : 14 Juli 2021
Tebal Skripsi : 237 Halaman
Pembimbing 1 : Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
Pembimbing 2 : Muhammad Yani, M.Pd.
Kata Kunci : Analisis Kesalahan, Soal Cerita, Prosedur Newman

Kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap jawaban sebenarnya yang bersifat sistematis. Sangat banyak siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita matematika dan menganggap soal cerita matematika menjadi soal yang sulit untuk dikerjakan sehingga siswa melakukan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikannya. Sehingga diperlukannya analisis terhadap kesalahan yang dilakukan siswa berguna untuk menyelesaikan permasalahan dan membantu siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Analisis kesalahan berdasarkan prosedur Newman membantu siswa untuk mengetahui bentuk kesalahan yang siswa lakukan sehingga dapat dilakukan antisipasi untuk meminimalkan kesalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman dan faktor-faktor yang menyebabkan siswa SMA melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman. Penelitian ini adalah penelitian deskripsif kualitatif dengan subjek penelitian sebanyak 4 siswa kelas XI MIPA-5 SMA Negeri 8 Banda Aceh yang dipilih berdasarkan kesalahan terbanyak. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar tes soal cerita program linear dan wawancara. Analisis data dilakukan dengan mereduksi, menyajikan, dan menarik kesimpulan serta triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah, transformasi masalah, keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir. Adapun bentuk kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan objek kajian matematika adalah kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan keterampilan (operasi) dan kesalahan prinsip. Penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut adalah kurang teliti karena terburu-buru, kondisi fisik siswa yang kurang sehat, kurangnya keterampilan siswa dalam membuat grafik dikarenakan kurangnya latihan mengerjakan soal, tidak adanya penjelasan langsung dari guru dikarenakan keadaan covid-19, mengabaikan sesuatu langkah karena merasa tidak penting yang mengakibatkan siswa melakukan kesalahan, dan waktu yang diberikan tidak cukup untuk subjek menyelesaikan permasalahan.

KATA PENGANTAR

Assalaamualaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh,

Alhamdulillah rabbil'alam, segala puji beserta syukur sebanyak-banyaknya penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang mana oleh Allah telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis sanjung sajikan ke pangkuan Nabi besar Muhammad SAW. yang telah menyempurnakan akhlak mausia dan menuntun umat manusia kepada kehidupan yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah menyelesaikan penyusunan skripsi yang sederhana ini untuk memenuhi dan melengkapi persyaratan guna mencapai gelar sarjana pada Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul **“Analisis Kesalahan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman”**.

Banyak kendala yang penulis alami dalam penyelesaian skripsi ini, baik secara fisik maupun psikis. Namun, karena usaha, doa, dan motivasi dari berbagai pihak, skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan baik. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dekan, Ketua Prodi Studi Pendidikan Matematika, seluruh dosen, beserta stafnya yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Zainal Abidin, M. Pd., selaku pembimbing pertama dan Bapak Muhammad Yani, M. Pd., selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan sabar dan tanpa pamrih.
3. Bapak Dr. Zainal Abidin, M. Pd., selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberi nasihat dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Kepala Sekolah SMAN 8 Banda Aceh beserta stafnya, dan juga kepada guru-guru khususnya Bapak Reski Pahdi, M. Pd., selaku guru matematika yang telah sudi menerima saya melakukan penelitian di sekolah tersebut.
5. Ucapan terima kasih teristimewa kepada Ayahanda Alm. Rusli Usman dan Ibunda Nurzamahayati, yang telah menjadi orang tua terbaik sepanjang hidup penulis, yang telah merawat, membesarkan, dan mencurahkan segala kasih dan sayangnya, yang senantiasa membimbing, menasehati, dan telah memberikan segala yang terbaik buat penulis baik berupa dorongan moral dan material serta doa tulusnya, “*syukron jazaakumullahu khairan, wa barakallahu fiikum*”.
6. M. Gunawan, Muzammirun, Farhan Rusli, Mulyadi Rusli dan Ruzatul Jannah yang telah menjadi Abang dan Adik tersayang sebagai penyemangat penulis dalam pembuatan skripsi, serta seluruh keluarga besar dimanapun berada yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberikan do'a dan kasih sayangnya setiap saat.

7. Sahabat setia seperjuangan Mar'atur Rahmah, Cut Maulidian, Julia Afrijah, Marnafira Aina, Khaira Nurliza, Nuri Bahkrunnisa, Nur Hidayanti, Nuriza Susanti, Risna Paramita, Raudhya Nafoura, Yogi Adista, yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan dukungan selama kuliah, serta senantiasa bersama penulis dalam suka dan duka.
8. Semua teman-teman, Khususnya Darmawati, Nurrahmi, Nurlita, dan masih banyak lagi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu disini yang telah memberikan saran-saran, semangat, dan motivasinya serta bantuan moril yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini.

Sesungguhnya, penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah bapak, ibu, serta teman-teman berikan. Semoga Allah swt. membalas segala kebaikan ini, Insya Allah. Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini, namun kesempurnaan hanyalah milik Allah swt. bukan milik manusia, maka jika terdapat kesalahan dan kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna untuk membangun dan perbaikan pada masa mendatang. Selanjutnya shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw. yang merupakan sosok yang amat mulia yang menjadi penuntun setiap muslim.

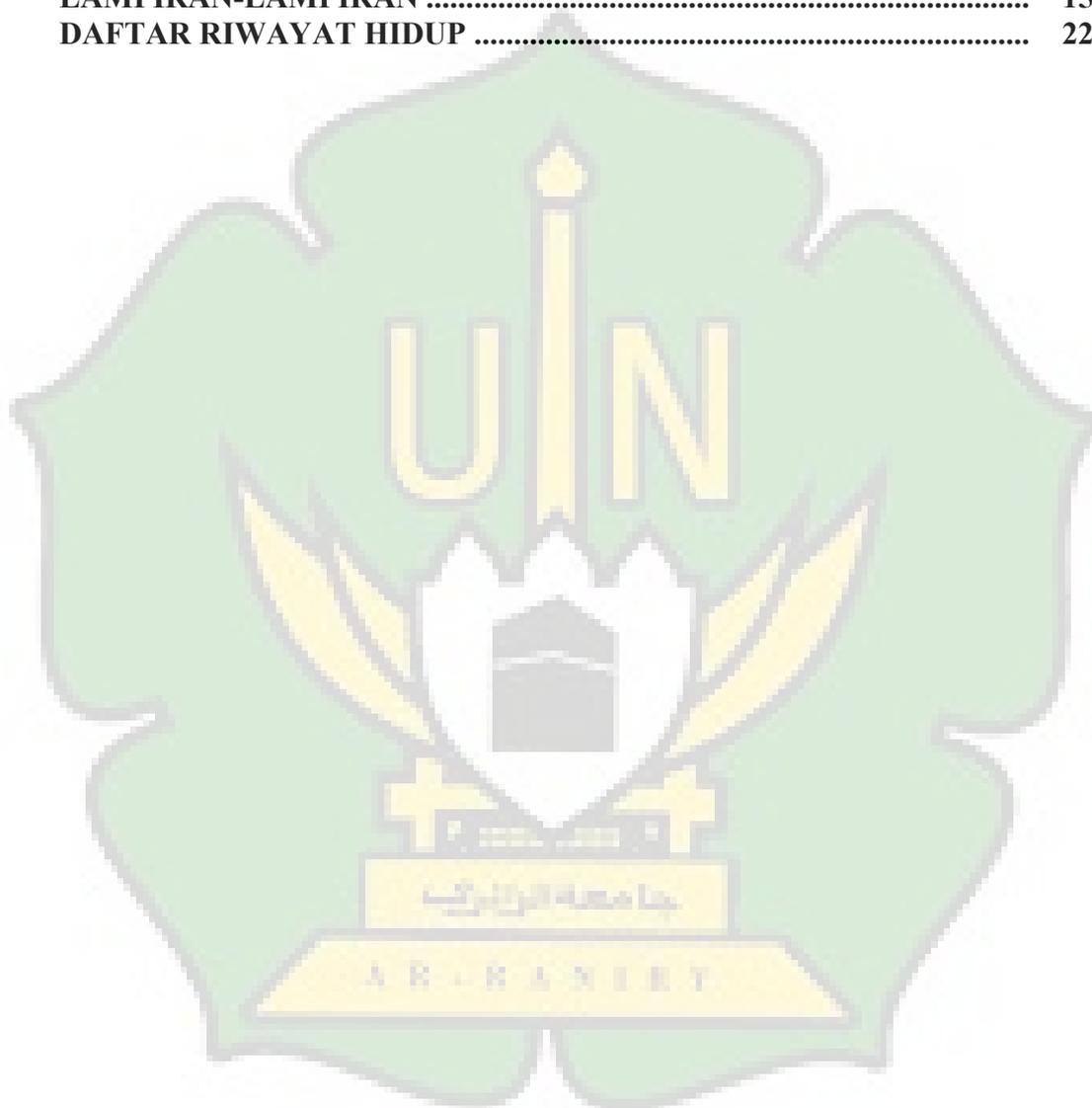
Banda Aceh, 14 Juli 2021
Penulis,

Nalita Rusli

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	9
E. Definisi Operasional	10
BAB II : KAJIAN PUSTAKA.....	14
A. Karakteristik Matematika	14
B. Soal Cerita Matematika.....	18
C. Analisis Kesalahan	20
D. Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman	22
E. Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman.....	26
F. Faktor Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman	29
G. Tinjauan Materi Program Linear	33
H. Penelitian yang Relevan.....	38
BAB III : METODE PENELITIAN.....	42
A. Rancangan Penelitian	42
B. Subjek Penelitian	43
C. Instrumen Penelitian	43
D. Teknik Pengumpulan Data.....	45
E. Pengecekan Keabsahan Data	47
F. Teknik Analisis Data	48
G. Tahap-Tahap Penelitian	50
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	52
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	52
B. Hasil Penelitian.....	54
C. Analisis Data Hasil Wawancara	56
D. Pembahasan	142

BAB V : PENUTUP	150
A. Kesimpulan	150
B. Saran	152
DAFTAR PUSTAKA	154
LAMPIRAN-LAMPIRAN	159
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	223



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	: Soal Cerita Matematika Program Linear Tes 1	58
Gambar 4.2	: Soal Cerita Matematika Program Linear Tes 2.....	58
Gambar 4.3	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.1 Tes Pertama	59
Gambar 4.4	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama	61
Gambar 4.5	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Tes Kedua.....	63
Gambar 4.6	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.1 Tes Pertama	64
Gambar 4.7	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama	66
Gambar 4.8	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Tes Kedua.....	67
Gambar 4.9	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.1 Tes Pertama	69
Gambar 4.10	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama	70
Gambar 4.11	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama	71
Gambar 4.12	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Tes Kedua.....	72
Gambar 4.13	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.1 Tes Pertama	74
Gambar 4.14	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama	75
Gambar 4.15	: Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Tes Kedua.....	76
Gambar 4.16	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.1 Tes Pertama	81
Gambar 4.17	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.2 Tes Pertama	82
Gambar 4.18	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Tes Kedua.....	84
Gambar 4.19	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.1 Tes Pertama	85
Gambar 4.20	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.2 Tes Pertama	86
Gambar 4.21	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Tes Kedua.....	87
Gambar 4.22	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.1 Tes Pertama	90
Gambar 4.23	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.2 Tes Pertama	91
Gambar 4.24	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Tes Kedua.....	92
Gambar 4.25	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.1 Tes Pertama	94
Gambar 4.26	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.2 Tes Pertama	95
Gambar 4.27	: Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Tes Kedua.....	96
Gambar 4.28	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.1 Tes Pertama	101
Gambar 4.29	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama	102
Gambar 4.30	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Tes Kedua.....	104
Gambar 4.31	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.1 Tes Pertama	105
Gambar 4.32	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama	107
Gambar 4.33	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Tes Kedua.....	108
Gambar 4.34	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.1 Tes Pertama	110
Gambar 4.35	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama	111
Gambar 4.36	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama	112
Gambar 4.37	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Tes Kedua.....	113
Gambar 4.38	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.1 Tes Pertama	115
Gambar 4.39	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama	117
Gambar 4.40	: Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Tes Kedua.....	118
Gambar 4.41	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.1 Tes Pertama	122
Gambar 4.42	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.2 Tes Pertama	123
Gambar 4.43	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Tes Kedua.....	125
Gambar 4.44	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.1 Tes Pertama	126
Gambar 4.45	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.2 Tes Pertama	128
Gambar 4.46	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Tes Kedua.....	131
Gambar 4.47	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.1 Tes Pertama	132

Gambar 4.48	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.2 Tes Pertama	132
Gambar 4.49	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Tes Kedua.....	134
Gambar 4.50	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.1 Tes Pertama.	135
Gambar 4.51	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.2 Tes Pertama.	136
Gambar 4.52	: Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Tes Kedua.....	138



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Indikator Kesalahan Berdasarkan Objek Kajian Matematika.....	17
Tabel 2.2	: Indikator Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Prosedur Newman.....	25
Tabel 2.3	: Kriteria Kesalahan Menurut Prosedur Newman.....	29
Tabel 2.4	: Batasan Untuk Pemahaman Siswa dalam Menjawab Permasalahan.....	35
Tabel 3.1	: Indikator Kesalahan Siswa Menurut Prosedur Newman.....	46
Tabel 4.1	: Rekapitulasi Kesalahan yang Dilakukan Siswa pada Tes Pertama.	55
Tabel 4.2	: Kode dalam Penyajian Data.....	58
Tabel 4.3	: Triangulasi Data Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman oleh Subjek S9 SCM ₁ dan SCM ₂	78
Tabel 4.4	: Jenis-Jenis Kesalahan Subjek S9 Berdasarkan Objek Kajian Matematika pada SCM ₁ dan SCM ₂	79
Tabel 4.5	: Triangulasi Data Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman oleh Subjek S8 SCM ₁ dan SCM ₂	99
Tabel 4.6	: Jenis-Jenis Kesalahan Subjek S8 Berdasarkan Objek Kajian Matematika pada SCM ₁ dan SCM ₂	99
Tabel 4.7	: Triangulasi Data Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman oleh Subjek S11 SCM ₁ dan SCM ₂	120
Tabel 4.8	: Jenis-Jenis Kesalahan Subjek S11 Berdasarkan Objek Kajian Matematika pada SCM ₁ dan SCM ₂	120
Tabel 4.9	: Triangulasi Data Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman oleh Subjek S2 SCM ₁ dan SCM ₂	140
Tabel 4.10	: Jenis-Jenis Kesalahan Subjek S2 Berdasarkan Objek Kajian Matematika pada SCM ₁ dan SCM ₂	140

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry	159
Lampiran 2	: Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry	160
Lampiran 3	: Surat Keterangan Izin Meneliti dari Dinas Pendidikan Banda Aceh.....	161
Lampiran 4	: Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian di SMA Negeri 8 Mutiara.....	162
Lampiran 5	: Intrumen Tes Berupa Soal Cerita Matematika (SCM ₁ dan SCM ₂) Sebelum Divalidasi.....	163
Lampiran 6	: Lembar Validasi SCM ₁ dan SCM ₂	174
Lampiran 7	: Intrumen Tes Berupa Soal Cerita Matematika (SCM ₁ dan SCM ₂) Setelah Divalidasi	177
Lampiran 8	: Lembar Pedoman Wawancara Sebelum Validasi	187
Lampiran 9	: Lembar Validasi Pedoman Wawancara.....	189
Lampiran 10	: Lembar Pedoman Wawancara.....	193
Lampiran 11	: Hasil Lembar Jawaban S9 pada SCM ₁	194
Lampiran 12	: Hasil Lembar Jawaban S9 pada SCM ₂	196
Lampiran 13	: Transkrip Hasil Wawancara Subjek S9 pada SCM ₁ Soal Nomor 1 dan Nomor 2 serta SCM ₂	197
Lampiran 14	: Hasil Lembar Jawaban S8 pada SCM ₁	200
Lampiran 15	: Hasil Lembar Jawaban S8 pada SCM ₂	202
Lampiran 16	: Transkrip Hasil Wawancara Subjek S8 pada SCM ₁ Soal Nomor 1 dan Nomor 2 serta SCM ₂	203
Lampiran 17	: Hasil Lembar Jawaban S2 pada SCM ₁	206
Lampiran 18	: Hasil Lembar Jawaban S2 pada SCM ₂	208
Lampiran 19	: Transkrip Hasil Wawancara Subjek S2 pada SCM ₁ Soal Nomor 1 dan Nomor 2 serta SCM ₂	210
Lampiran 20	: Hasil Lembar Jawaban S11 pada SCM ₁	214
Lampiran 21	: Hasil Lembar Jawaban S11 pada SCM ₂	216
Lampiran 22	: Transkrip Hasil Wawancara Subjek S11 pada SCM ₁ Soal Nomor 1 dan Nomor 2 serta SCM ₂	218
Lampiran 23	: Dokumentasi.....	222

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan kualitas dari suatu negara. Begitupun di Indonesia, pendidikan di Indonesia berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa.¹ Adapun tujuan pendidikan nasional yang termuat dalam UUD pasal 3 yaitu untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi warga negara yang demokratis, bertanggung jawab, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan beriman serta bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa.²

Berkembangnya kualitas dari seseorang mengakibatkan kualitas dari negara juga akan lebih baik dengan cara meningkatkan pembentukan watak dan ilmu pengetahuan. Andar dan Ikram menyatakan bahwa pendidikan merupakan suatu kegiatan yang dapat membentuk kemampuan manusia sehingga manusia mampu menggunakan rasionya sebagai jawaban dalam menghadapi berbagai masalah yang timbul dalam usahanya untuk mencapai masa depan yang lebih baik.³

¹ H.syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar Mengajar*, (Bandung, ALFABETA, 2017) cet.ke- 13, h. 11.

² Republik Indonesia, *Undang Undang Dasar No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Undang Undang Republik Indonesia No 14 Tahun 2005 tentang Guru Dan Dosen*, Cet Ke 2, (Jakarta: Transmedia Pustaka, 2008), h. 5.

³ Andar dan Ikram, "Deskripsi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Ujian Semester Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 10 Kendari", *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, Vol.4, No.2, Mei 2016, h. 16.

Pendidikan dapat berupa pendidikan informal ataupun pendidikan formal. Pendidikan formal adalah pendidikan yang terjadi di sekolah, sehingga adanya interaksi antara guru dengan siswa dalam menjalankan proses pembentukan watak siswa tersebut juga dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa dalam pemecahan masalah kehidupan sehari-harinya. Masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari dapat diatasi dengan adanya ilmu pengetahuan yang diperoleh dari pendidikan. Salah satu ilmu pengetahuan yang memegang peranan penting dalam dunia pendidikan adalah matematika.

Matematika merupakan suatu ilmu atau bidang yang dipelajari di setiap jenjang sekolah, sehingga matematika memiliki peranan yang sangat penting dan besar dalam dunia pendidikan serta dalam menghadapi masalah kehidupan sehari-hari. Walaupun tidak semua permasalahan-permasalahan tersebut merupakan permasalahan matematis, namun matematika memiliki peranan penting dalam menjawab permasalahan keseharian. Akibatnya terwujudlah tujuan dari pendidikan matematika. Pembelajaran matematika di sekolah bertujuan untuk mencetak generasi bangsa yang berkualitas dalam berakomodasi pada zaman era modern. Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika di sekolah, yaitu dapat memahami konsep matematika sehingga dapat menjelaskan keterkaitan antar konsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah dengan menggunakan kemampuannya yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang dan menyelesaikan model matematika serta menafsirkan solusi yang diperoleh. Tujuan dari matematika akan tercapai apabila siswa mampu menyelesaikan

pemecahan masalah matematika dengan benar tanpa melakukan kesalahan. Kesalahan menjadi faktor utama yang menyebabkan siswa tidak dapat melakukan pemecahan masalah dengan benar. Pemecahan masalah matematis merupakan keterampilan yang ditunjukkan melalui kemampuan mendapatkan solusi dari masalah yang dihadapinya.⁴

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam pemecahan masalah matematika yang menjadi tujuan utamanya adalah tidak hanya hasil, melainkan cara atau strategi yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut sehingga terurut dan terarah menuju tujuan yang ingin dicapai. Salah satu bentuk pencapaian yang diharapkan sekolah adalah hasil ujian nasional yang meningkat. Hasil Ujian Nasional (UN) menunjukkan Aceh berada pada posisi ke-6 dari 34 provinsi, dengan SMAN 8 Banda Aceh menempati urutan ke-18 dari 24 SMA yang berada di Banda Aceh. Redahnya urutan hasil UN menunjukkan siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan matematika dengan benar. Hal ini disebabkan banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika tersebut. Banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa menjadi permasalahan utama dalam menyelesaikan persoalan matematika. Salah satu materi yang paling banyak siswa melakukan kesalahan siswa adalah materi program linear. Terlihat penguasaan materi pada menentukan daerah penyelesaian

⁴ Nia Kania dan Zaenal Arifin, "Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Prosedur Newman", *PROCEDIAMATH Integrasi dan Penerapan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Dalam Pendidikan Matematika*, Vol.2, tahun 2018, h. 2.

pada pertidaksamaan dan menentukan fungsi kendala pada program linear masih sangat rendah.⁵

Berdasarkan kurikulum 2013, pembelajaran matematika di sekolah khususnya sekolah menengah atas salah satunya adalah program linear.⁶ Pada materi ini terdapat persoalan yang berupa pemecahan masalah dalam bentuk soal cerita. Soal cerita adalah konsep ide matematika berdasarkan realita dimana siswa tersebut hidup sehari-hari.⁷ Dengan kata lain soal cerita matematika adalah pemasalahan yang menceritakan tentang matematika dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dalam menyelesaikan soal cerita matematika diharapkan siswa dapat memahami permasalahan dan menguasai konsep matematika yang telah diajarkan pada jenjang sebelumnya, karena konsep dalam matematika saling terkait antara satu dengan lainnya. Namun tidak sedikit siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita matematika dan menganggap soal cerita matematika menjadi soal yang sulit untuk dikerjakan sehingga siswa melakukan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikannya. Kesalahan adalah suatu bentuk penyimpangan terhadap jawaban sebenarnya yang bersifat sistematis.⁸

⁵ Data Hasil Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2018/2019,BSNP,Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia.

⁶ Kemendikbud, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah, Lampiran 16, h.112.

⁷ Mahilda Dea Komalasar dan Ahmad Mabruhi Wihaskoro, "Mengatasi Kesulitan Memahami Soal Cerita Matematika Melalui Gerakan Literasi Sekolah Dasar", di akses tanggal 03-09-2020, pukul 15:01 dari situs web <http://repository.upy.ac.id/1804/>

⁸ Yadi Ardiawan, "Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Induksi Matematika di IKIP PGRI Pontianak," *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, Vol. 4, No. 1, (2015), h.151. <http://dx.doi.org/10.31571/saintek.v4i1.13>.

Adapun kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa adalah kesalahan memahami soal matematika, kesalahan permodelan matematika, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan dan kesalahan penulisan jawaban akhir.⁹ Seringnya terjadi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika sehingga diperlukannya analisis terhadap kesalahan yang dilakukan siswa berguna untuk menyelesaikan permasalahan dan membantu siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Analisis kesalahan dapat dilakukan berdasarkan prosedur Newman. Dalam prosedur Newman terdapat lima tahapan yang dapat membantu menganalisis kesalahan yang dilakukan selama menyelesaikan soal cerita matematika, yaitu: kesalahan pada tahap membaca (*reading errors*), kesalahan pada tahap masalah (*comprehension errors*), kesalahan pada tahap transformasi (*transformation errors*), kesalahan pada tahap perhitungan (*process skill errors*), dan kesalahan pada tahap menulis jawaban akhir (*encoding errors*).¹⁰

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa prosedur Newman dapat membantu mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika khususnya pada soal cerita matematika. Melalui prosedur Newman juga dapat mengetahui kesalahan apa saja yang dilakukan siswa serta penyebab kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal cerita matematika.¹¹

⁹ Yuliana Chandra, ddk, Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Prosedur Newman di Kelas X Mipa 4 SMAN 5 Denpasar, 2020, h. 179 diakses tanggal 27-08-2020 pukul 14:47.

¹⁰ Daswarman, "Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau dari Prosedur Newman", *JPE (Jurnal Eksakta Pendidikan)*, Vol.4 , No. 1, Mei 2020, Doi: <https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss1/435>, h. 73.

¹¹ Puji Lestari Susilowati dan Novisita Ratu, "Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Newman dan Scaffolding pada Materi Aritmatika Sosial, *Jurnal "Mushorafa"*, Vol.7 No.1, Januari 2018, h.15.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dasmarwan dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan prosedur Newman menyimpulkan bahwa: (1) kesalahan membaca (*reading errors*) sebanyak 4,89% dari 45 orang mahasiswa, (2) kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*) sebanyak 8,22%, (3) kesalahan transformasi (*transformation errors*) sebanyak 12,67% (4) kesalahan perhitungan (*process skill errors*) sebanyak 15,11%, dan (5) kesalahan menulis jawaban (*encoding errors*) sebanyak 1,56%. adapun faktor penyebab kesalahan menyelesaikan soal matematika dasar I adalah : 1) tidak menyukai matematika, 2) kurangnya motivasi mahasiswa, 3) kecerobohan dalam menjawab soal, dan 4) rasa takut bertanya saat perkuliahan.¹²

Penelitian lain yang mendukung prosedur Newman yang dapat mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika yaitu berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitriatien dalam menyelesaikan soal cerita materi koordinat kartesius, ditemukan letak kesalahan siswa diantaranya salah dalam membaca dikarenakan kurang teliti dalam melihat soal, salah dalam memahami informasi apa yang disampaikan dari soal dan salah dalam melakukan perhitungan yang disebabkan karena terburu-buru dalam menyelesaikan soal cerita matematika tersebut, serta lupa menuliskan jawaban akhir dikarenakan akibat kebiasaan tidak menuliskan jawaban akhir.¹³

¹² Daswarman, "Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau dari Prosedur Newman", *JEP(Jurnal Eksakta Pendidikan)*, Vol. 4, No. 1, Mei 2020, h.78.

¹³ Sri Rahmawati Fitriatien, "Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Newman", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 1, h. 63. Diakses dari situs web: <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JIPMat>.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka informasi tentang kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika sangat diperlukan. Hal ini disebabkan dengan teridentifikasinya kesalahan siswa maka dapat membantu siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika dan guru dapat lebih mempersiapkan strategi ataupun model/metode pembelajaran yang tepat berdasarkan data kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa, yang akhirnya kesalahan tersebut dapat dikurangi. Adapun hubungan yang terkait antara soal cerita matematika dengan prosedur Newman adalah dalam memahami masalah yang dimaksud pada soal cerita matematika tersebut, masalah dalam mengaitkan antar rumus, masalah dalam menyelesaikan proses pada soal cerita matematika tersebut, serta masalah dalam penulisan jawaban akhir pada penyelesaian masalah tersebut, sehingga memudahkan siswa dalam menyelesaikan soal-soal cerita matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Newman dalam Kania dan Arifin bahwa ketika siswa berusaha menjawab sebuah permasalahan yang berbentuk soal cerita, maka siswa tersebut harus mampu melewati serangkaian rintangan berupa tahapan dalam pemecahan masalah.¹⁴

Berdasarkan uraian di atas bahwa peneliti tertarik untuk menganalisis kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Kesalahan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman”**.

¹⁴ Nia Kania dan Zaenal Arifin, “Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Prosedur Newman”, *PROCEDIAMATH Integrasi dan Penerapan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Dalam Pendidikan Matematika*, Vol.2, tahun 2018, h. 4.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman?
2. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan siswa SMA melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka tujuan penelitian yang diharapkan dalam penelitian adalah untuk mengetahui:

1. Kesalahan-kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman.
2. Faktor-faktor yang menyebabkan siswa SMA melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat dan sebagai landasan dalam mengembangkan kemampuan siswa dalam mempelajari matematika, khususnya dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

2. Manfaat praktis

a. Bagi siswa

Hasi dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber pengetahuan bagi siswa dalam belajar matematika, dapat memberikan sumber pemikiran pada siswa dalam rangka meningkatkan hasil belajarnya dengan cara belajar dari kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

b. Bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada guru tentang bentuk kesalahan yang banyak dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear sehingga guru dapat membantu siswa memperbaiki kesalahan dan mengatasi kesulitan yang dihadapi oleh siswa.

c. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan tentang kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear dan mengetahui kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear tersebut, serta menjadi landasan berpijak atau bahan referensi dalam rangka menindaklanjuti suatu penelitian lebih lanjut.

E. Definisi Operasional

Agar tidak menimbulkan salah tafsir dalam memahami atau menganalisis isi dari penelitian ini, ada baiknya diuraikan beberapa pengertian yang terdapat dalam judul penelitian ini. Adapun istilah-istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kesalahan

Analisis kesalahan terdiri dari dua kata, yaitu analisis dan kesalahan. Dalam kamus besar bahasa Indonesia disebutkan bahwa analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya).¹⁵ Sedangkan kata “kesalahan” adalah kata yang dibentuk dari kata “salah” yang ditambah awalan “ke” dan akhiran “an”. Kesalahan artinya sesuatu yang salah, menurut kamus besar bahasa Indonesia kesalahan adalah perihal salah, kekeliruan dan kealpaan.¹⁶ Jadi, analisis kesalahan merupakan kegiatan yang mencari, menemukan informasi, mengumpulkan informasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman. Siswa sering sekali melakukan kesalahan dalam pembelajaran matematika sehingga diperlukannya analisis kesalahan untuk mendapatkan solusi dalam proses pembelajaran. Kesalahan siswa yang penulis maksud dalam penelitian ini adalah kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika program linear.

2. Soal Cerita Matematika

Soal cerita matematika adalah soal yang ditulis berupa kalimat-kalimat yang memuat cerita dalam kehidupan sehari-hari dan dapat diubah menjadi kalimat matematika atau pemodelan matematika yang harus dipecahkan atau

¹⁵ <https://kbbi.web.id/analisis>, diakses tanggal 21 november 2020 pukul 11.17

¹⁶ <https://kbbi.web.id/salah>, diakses tanggal 21 november 2020 pukul 11.00

diselesaikan melalui aturan-aturan yang ada dalam matematika. Soal cerita matematika yang akan diuji kepada siswa adalah soal program linear

3. Prosedur Newman

Prosedur Newman adalah prosedur yang dapat digunakan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berbentuk uraian.¹⁷ Adapun tahapan-tahapan prosedur Newman yaitu: kesalahan pada tahap membaca (*reading errors*), kesalahan pada tahap memahami masalah (*comprehension errors*), kesalahan pada tahap transformasi (*transformation errors*), kesalahan pada tahap ketrampilan proses (*process skill errors*), dan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir (*encoding errors*).

4. Materi Program Linear

Materi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah materi tentang program linear. Adapun Kompetensi Dasar (KD) yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu:

- 3.2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual
- 4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.

¹⁷ Sri Hariyani dan Verena Cony Aldita, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Prosedur Newman", *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, Vol.8, No.1, Maret 2020, h. 40.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Karakteristik Matematika

Matematika sebagai salah satu disiplin ilmu yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan sekolah, diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam rangka mengembangkan kemampuan untuk bekerja sama secara efektif, kemampuan berfikir kritis, sistematis, logis, dan kreatif.

Matematika berasal bahasa latin *mathanein* atau *mathema* yang berarti belajar atau hal yang dipelajari, sedang dalam bahasa Belanda disebut *wiskunde* atau ilmu pasti. Matematika merupakan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol itu tersusun secara hirarkis dan penalarannya dedukti, sehingga belajar matematika itu merupakan kegiatan mental yang tinggi.¹ Berdasarkan pengertian tersebut terlihat bahwa matematika memiliki karakteristiknya yaitu memiliki objek kajian yang bersifat abstrak, walaupun tidak setiap objek abstrak adalah matematika. Menurut Gagne (dalam Andar dan Ikram) objek matematika yang diperoleh siswa dibagi menjadi dua, yaitu objek tak langsung dan objek langsung. Objek tak langsung berupa kemampuan yang secara tak langsung, seperti kemampuan berpikir logis, kemampuan memecahkan masalah, sikap positif terhadap matematika, ketekunan, ketelitian dan lain-lain. Adapun objek langsung terdiri dari fakta (*fact*), konsep (*concept*), keterampilan (*skill*) dan prinsip

¹ Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: IKIP Jakarta, 1988), h. 3.

(*principle*).² Adapun menurut Bell (dalam Febrian dan Astuti) objek kajian langsung terdiri dari fakta, konsep, keterampilan dan prinsip.³

a. Fakta

Fakta adalah konvensi-konvensi atau kesepakatan dalam matematika yang dapat disajikan dalam bentuk lambang dan simbol, yang umumnya sudah dipahami oleh pengguna matematika. Misalnya simbol “7” secara umum sudah dipahami sebagai simbol untuk bilangan tujuh. Contohnya dalam program linear $2x + y \geq 12$. Misalkan: kata “dua belas” yang disimbolkan dengan “12”, rangkaian kata “dua x ditambah y lebih dari sama dengan dua belas” disimbolkan dengan “ $2x + y \geq 12$ ” merupakan fakta yang tersusun. Demikian pula bahwa “+” merupakan simbol untuk operasi “penjumlahan”, dan juga “ \geq ” merupakan simbol dari ketidaksamaan untuk “lebih dari sama dengan”.

b. Konsep

Konsep merupakan ide/gagasan abstrak yang memungkinkan seseorang dapat mengklasifikasikan objek-objek atau peristiwa-peristiwa tertentu dan memungkinkan pula untuk menentukan apakah objek-objek atau peristiwa-peristiwa tertentu itu merupakan contoh atau bukan contoh dari gagasan tersebut. Misalkan “himpunan” adalah nama suatu konsep. Dengan konsep itu kita dapat membedakan mana yang merupakan contoh himpunan dan mana yang merupakan bukan himpunan. Konsep dalam matematika matematika dapat

² Andar dan Ikram, “Deskripsi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Ujian Semester Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 10 Kendari”, *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 2, Mei 2016, h. 16.

³ Febrian dan Puji Astuti, “Pemahaman Objek Abstrak Matematika Guru Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Bintan”, *Jurnal Anugerah*, vol. 2, No. 1, Mei 2020, h. 14.

diperkenalkan melalui “definisi”. Contoh dalam program linear, misal: “fungsi tujuan ialah fungsi yang menggambarkan suatu tujuan ataupun sasaran atau juga target didalam suatu permasalahan program linear. Fungsi tujuan untuk setiap program linear berbeda-beda tergantung dari apa yang menjadi permasalahannya”.

c. Keterampilan (operasi)

Keterampilan dalam matematika merupakan operasi dan prosedur dimana siswa diharapkan dapat menyelesaikan persoalan matematika dengan tepat dan memperoleh hasil tertentu. Operasi adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar, dan pengerjaan matematika lainnya. Pada dasarnya operasi dalam matematika adalah suatu fungsi yaitu relasi khusus, karena operasi adalah aturan untuk memperoleh elemen tunggal dari satu atau lebih elemen yang diketahui. Contoh operasi adalah operasi “penjumlahan”, “pengurangan”, “perkalian”, dan “pembagian”. Sedangkan prosedur adalah aturan-aturan yang terdapat dalam matematika yang sesuai dengan konsep matematika. Seorang siswa dikatakan sudah menguasai suatu keterampilan jika siswa dapat menghasilkan suatu penyelesaian yang benar atau dapat menggunakan dengan tepat suatu prosedur atau aturan yang ada.

d. Prinsip

Prinsip adalah objek matematika yang lebih kompleks, yang terdiri atas beberapa objek matematika, atau suatu pernyataan yang memuat hubungan antara konsep-konsep, fakta-fakta, dan operasi yang saling terkait. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa prinsip adalah hubungan antar berbagai objek dasar matematika. Prinsip dapat berupa teorema, lemma, sifat, hukum dan sebagainya.

Contoh dalam penerapan program linear, misal: “fungsi tujuan dari program linear $f(x, y) = ax + by$ ”.

Adapun kesalahan berdasarkan objek kajian matematika dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut yaitu kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan keterampilan (operasi), dan kesalahan prinsip. Hal ini berdasarkan dari pendapat Fitria yang mengkategorikan bentuk kesalahan menjadi empat jenis kesalahan yaitu: kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan operasi dan kesalahan prinsip.⁴ Untuk indikator dari kesalahan berdasarkan objek kajian matematika merujuk kepada definisi dari fakta, konsep keterampilan (operasi) dan prinsip yang sudah dipaparkan diatas serta disesuaikan dengan konteks penelitian. Sehingga indikator dari kesalahan berdasarkan objek kajian matematika dapat dituliskan kedalam tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1. Indikator Kesalahan Berdasarkan Objek Kajian Matematika

No	Objek Kajian Matematika	Penyebab Kesalahan
1.	Kesalahan Fakta	Siswa salah dalam menuliskan setiap fakta yang terdapat dalam soal, baik berupa angka, satuan dan lambang.
2.	Kesalahan Konsep	Siswa tidak memahami konsep pertidaksamaan, sehingga siswa salah dalam menuliskan model matematika yang ditanyakan dari soal. Siswa tidak memahami cara untuk menggambar grafik serta tidak memahami cara untuk menentukan daerah penyelesaian untuk grafik pertidaksamaan.
3.	Kesalahan Keterampilan (Operasi)	Siswa salah dalam menuliskan dan menentukan hasil dari operasi (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian) yang siswa tuliskan.

⁴ Titis Nur Fitria, “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berbahasa Inggris Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel”, *MATHEdunesa*, Vol. 2, No. 1, h. 3.

		Siswa tidak dapat menuliskan hasil akhir dengan benar berdasarkan prosedur atau langkah yang siswa kerjakan.
4.	Kesalahan Prinsip	Siswa tidak dapat menentukan titik pojok dari permasalahan yang siswa kerjakan.

Sumber: Diadaptasi dari penelitian Andar dan Ikram⁵

B. Soal Cerita Matematika

Soal cerita matematika adalah soal yang ditulis berupa kalimat-kalimat yang memuat cerita dalam kehidupan sehari-hari dan dapat diubah menjadi kalimat matematika atau pemodelan matematika. Soal cerita matematika menggunakan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari sehingga mudah dipahami dan dimengerti. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiyo (dalam Fitriatien) yang menjelaskan bahwa soal cerita merupakan salah satu bentuk soal yang menyajikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk narasi atau cerita.⁶ Adapun menurut Fauziyah dan Pujiastuti soal cerita matematika merupakan soal-soal berupa masalah matematika yang biasanya berhubungan dengan kegiatan sehari-hari dan menggunakan bahasa verbal.⁷ Soal cerita yang diberikan kepada siswa berupa soal yang menceritakan permasalahan sehari-hari yang umumnya terjadi di dalam kehidupan baik itu yang dihadapi siswa atau orang lain, sehingga permasalahan tersebut dapat menambah pengalaman siswa dan membuat siswa lebih menguasai atau mengerti maksud dari soal tersebut.

⁵ Andar dan Ikram, "Deskripsi Kesalahan Siswa dalam . . . , h. 16.

⁶ Sri Rahmawati Fitriatien, "Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Newman", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol.4, No.1, h. 54.

⁷ Ratu Syifa Fauziyah dan Heni Pujiastuti, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Polya", *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.8, No.2, Tahun 2020, h. 254.

Rindyana (dalam Amini dan Yunianta) menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan soal cerita perlu adanya langkah-langkah yang perlu diperhatikan supaya dapat meminimalisir kesalahan yang terjadi. Langkah-langkahnya yaitu:⁸

1. Teliti dalam membaca soal agar siswa dapat menentukan kata kunci yang terkandung pada soal, dengan begitu siswa akan lebih mudah dalam mengetahui apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal.
2. Memisahkan apa yang diketahui dan apa yang ditanya, pemisahan apa yang diketahui dan ditanya ini perlu dilakukan agar siswa paham bagaimana langkah yang harus diambil supaya dapat menyelesaikan soal cerita tersebut serta tau rumus apa yang akan digunakan.
3. Menentukan penyelesaian yang sesuai terkait dengan soal cerita yang dilihat dari apa yang diketahui dan dari apa yang ditanya.
4. Menyelesaikan soal cerita sesuai dengan aturan-aturan matematika, sehingga mendapatkan jawaban yang sesuai dari soal yang diberikan.
5. Menuliskan jawaban yang tepat sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian yang sudah siswa lewati.

Menyelesaikan soal cerita matematika bukan hanya sekedar memperoleh jawaban soal yang ditanyakan, akan tetapi yang lebih penting adalah siswa dapat memahami langkah-langkah untuk mendapatkan jawaban dari soal tersebut.

Berdasarkan pendapat ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwasanya soal cerita matematika merupakan soal yang dapat disajikan dalam bentuk lisan

⁸ Sri Amini dan Tri Nova Yunianta, "Analisi Kesalahan Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aritmatika Sosial dan Scaffoldingnya Bagi Kelas VII SMP", *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.3, No.1, Mei 2018, h. 2.

maupun tulisan menggunakan kalimat yang dapat menggambarkan kegiatan matematika dalam kehidupan sehari-hari, yang dapat diselesaikan dengan membaca soal secara teliti dan menentukan kata kunci yang terdapat dalam soal, menuliskan apa yang diketahui dan ditanya, memilih langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikannya sesuai aturan matematika, dan yang terakhir menuliskan jawaban akhir yang tepat sesuai apa yang ditanyakan dari soal.

C. Analisis Kesalahan

Dalam kamus besar bahasa Indonesia disebutkan bahwa analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya)⁹. Sedangkan kata “kesalahan” adalah kata yang dibentuk dari kata “salah” yang ditambah awalan “ke” dan akhiran “an”. Kesalahan artinya sesuatu yang salah, menurut kamus besar bahasa Indonesia kesalahan adalah perihal salah, kekeliruan dan kealpaan¹⁰. Jadi, analisis kesalahan merupakan kegiatan yang mencari, menemukan informasi, mengumpulkan informasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan suatu persoalan. Siswa sering kali melakukan kesalahan dalam pembelajaran matematika sehingga diperlukannya analisis kesalahan untuk mendapatkan solusi dalam proses pembelajaran. Dasmawati mengemukakan bahwa analisis kesalahan adalah suatu penyelidikan terhadap kesalahan atau ketidaksesuaian terhadap sesuatu hal yang benar atau prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya yang bersifat sistematis,

⁹ <https://kbbi.web.id/analisis>, diakses tanggal 21 november 2020 pukul 11.17

¹⁰ <https://kbbi.web.id/salah>, diakses tanggal 21 november 2020 pukul 11.00

konsisten, maupun insidental untuk mengetahui kekeliruan atau kesalahannya.¹¹ Anggreni mengemukakan bahwa analisis kesalahan adalah penyelidikan suatu perbuatan kekeliruan atau penyimpangan terhadap sesuatu yang benar dan prosedur yang sudah ditetapkan sebelumnya.¹²

Kesalahan merupakan bentuk kekeliruan atau penyimpangan yang dilakukan tidak sesuai dengan jawaban sebenarnya berdasarkan aturan yang sudah ditetapkan. Kesalahan yang dilakukan siswa antara lain kesalahan konsep, kesalahan operasi dan kesalahan prinsip, dengan kesalahan dominan adalah kesalahan konsep.¹³ Menurut Widyatari (dalam Septiahani) menyebutkan bahwa kesalahan dalam menyelesaikan soal dijabarkan dalam beberapa kondisi, yaitu kesalahan dalam simbolisasi data, penulisan kembali terkait hal yang ditanyakan, penentuan rumus, serta operasi matematika secara sistematis. Penyebabnya adalah tidak terbiasa dalam menuliskan apa yang ingin diketahui dan yang ingin ditanyakan.¹⁴

Penyebab lainnya siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika yaitu (1) siswa tidak menangkap konsep dengan benar, (2) siswa tidak menangkap arti dari lambang-lambang, (3) siswa tidak memahami asal-usul suatu

¹¹ Daswarman, "Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau dari Prosedur Newman", *Jurnal Eksakta Pendidikan*, Vol. 4, No.1, Mei 2020, h. 73.

¹² Chrisnawaty Adelia Anggreni, dkk, "Analisis Kesalahan dalam Mengerjakan Soal Pemecahan Masalah dengan Prosedur Newman pada Siswa Kelas IX C SMP Cipta Dharma", *Mahasaraswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika (MAHASENDIKA)*, tahun 2020, h.84.

¹³ Muhammad Ruslan Layn dan Muhammad Syahrul Kahar, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita matematika", *Jurnal Math Educator Nusantara(JMEN)*, Vol.3, No.2, November 2017, h. 96.

¹⁴ Asri Septiahani, dkk, "Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan dan Deret", *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.9, No.2, Mei 2020, h. 312.

prinsip, (4) siswa tidak lancar menggunakan operasi dan prosedur, dan (5) ketidaklengkapan pengetahuan.¹⁵ Solusi untuk meminimalisir atau mencegah terjadinya kesalahan dapat diperoleh dengan mengetahui penyebab dari kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa tersebut.

Untuk itu perlunya dilakukan analisis kesalahan untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika, sehingga nanti akan dapat diketahui apa yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Pada penelitian ini analisis kesalahan mengacu kepada indikator prosedur Newman.

D. Prosedur Newman dalam Pemecahan Masalah

Tahapan Newman merupakan tahapan untuk memahami dan menganalisis bagaimana siswa memecahkan masalah matematis. Pemecahan masalah merupakan suatu pemikiran untuk menemukan solusi menyelesaikan suatu permasalahan atau persoalan. Susanto menjelaskan bahwa suatu aktifitas untuk mencari penyelesaian masalah matematika yang dihadapi dengan menggunakan pengetahuan matematika yang sudah dimiliki.¹⁶ Dengan demikian pemecahan masalah adalah proses berpikir individu secara terarah untuk mencari penyelesaian terhadap masalah matematika dengan pengetahuan yang sudah

¹⁵ Ratu Syifa Fauziyah dan Heni Pujiastuti, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Polya", *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.8, No.2, Tahun 2020, h. 255.

¹⁶ Herry Agus Susanto, *Pemahaman Pemecahan Masalah Berdasarkan Gaya Kognitif*, Ed.1, Cet. 1, (Yogyakarta: Deepublish, 2015).

dimiliki sebelumnya. Untuk memecahkan masalah diperlukan langkah-langkah yang harus dilalui, diantaranya ada tahapan atau prosedur Newman.

Prosedur Newman sangat diperlukan bagi guru untuk menganalisis proses penyelesaian masalah matematis siswanya. Prosedur Newman pertama kali diperkenalkan oleh Anne Newman pada tahun 1977.¹⁷ Newman (dalam Singh) menyatakan bahwa “*described of the five consecutive steps (hierarchy) a person needs to go through in attempting to answer a written mathematical task, the steps are reading, comprehension, transformation, process skill and encoding*”.¹⁸

Berdasarkan yang dikemukakan oleh Newman bahwa ketika seseorang berusaha menjawab sebuah permasalahan matematis, maka siswa tersebut telah melewati serangkaian rintangan berupa tahapan dalam pemecahan masalah matematis, yang meliputi;¹⁹

1. Membaca Masalah (*Reading*)

Ketika siswa membaca sebuah teks, maka akan direpresentasikan sesuai dengan pemahamannya, atau dikenal sebagai hasil representasi dari kemampuan mental pembaca tersebut. Hal ini akan berpengaruh terhadap siswa dalam memecahkan masalah.

¹⁷ Riska Visitasari dan Tatag Yuli Eko Siswono, “Kemampuan Siswa Memecahkan Masalah Berbentuk Soal Cerita Aljabar Menggunakan Tahapan Analisis Newman”, *Mathedunesa*, Vol. 2, No. 2, 2013, h. 2, diakses dari situs web: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/2705/5688>.

¹⁸ Parmjit Singh, dkk, “The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective”, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, University Technology MARA, 2010), h. 266. Diakses dari situs web: <https://www.researchgate.net/publication/241123045>.

¹⁹ Nia Kania dan Zaenal Arifin, “Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Prosedur Newman”, *PROCEDIAMATH Integrasi dan Penerapan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) dalam Pendidikan Matematika*, Vol.2, tahun 2018, h. 5.

2. Memahami Masalah (*Comprehension*)

Pada tahapan ini siswa dikatakan mampu memahami masalah, jika siswa mengerti maksud semua kata yang digunakan dalam soal sehingga siswa mampu menyatakan soal dengan kalimat sendiri.

3. Transformasi Masalah (*Transformation*)

Tahap ini, siswa mencoba mencari hubungan antara fakta yang diketahui dan yang ditanyakan. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan mentransformasikan masalah, siswa diminta menentukan metode, prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal.

4. Keterampilan Proses (*Procces Skills*)

Pada tahap ini, siswa diminta mengimplementasikan racangan rencana pemecahan masalah melalui tahapan transformasi masalah untuk menghasilkan sebuah solusi yang diinginkan. Pada tahapan ini yaitu untuk mengecek keterampilan memproses atau prosedur, siswa diminta menyelesaikan soal cerita sesuai dengan aturan-aturan matematika yang telah direncanakan pada tahapan mentransformasikan masalah.

5. Penulisan Jawaban akhir (*Encoding*)

Pada tahapan ini, siswa dikatakan telah mencapai tahap penulisan jawaban apabila siswa dapat menuliskan jawaban yang ditanyakan secara tepat. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan penulisan jawaban, siswa diminta melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban dan siswa diminta menginterpretasikan jawaban akhir.

Berikut pada tabel 2.2 diungkapkan indikator pemecahan masalah matematika dalam prosedur Newman.

Tabel 2.2. Indikator Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Prosedur Newman.

Prosedur Newman	Indikator
Membaca Masalah (<i>Reading</i>)	Siswa mampu membaca masalah dengan mengerti istilah, kata-kata, kalimat dan simbol yang terdapat dalam masalah melalui ketepatan mengartikan ke bahasa.
Memahami Masalah (<i>Comprehension</i>)	Siswa dapat menentukan apa yang diketahui dan menyebutkan apa yang ditanya dari masalah dengan tepat menggunakan kalimatnya sendiri.
Transformasi Masalah (<i>Transformation</i>)	Siswa dapat membuat model matematis untuk menyelesaikan masalah, dan siswa dapat menentukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan masalah.
Keterampilan Proses (<i>Proces Skill</i>)	Siswa dapat memecahkan masalah sesuai dengan kaidah atau aturan matematika yang benar.
Penulisan Jawaban Akhir (<i>Encoding</i>)	Siswa dapat memberikan kesimpulan terhadap hasil pemecahan masalah.

Sumber: Diadaptasi dari penelitian Prakitipong dan Nakamura²⁰

Disamping itu Polya (dalam Irfan) menjelaskan bahwasanya langkah-langkah pemecahan masalah yaitu: (1) memahami masalah, (2) membuat rencana penyelesaian, (3) menjalankan rencana dan (4) memeriksa kembali jawaban.²¹ Langkah-langkah menyelesaikan masalah menurut Polya tersebut serasi dengan prosedur Newman yang akan diteliti pada penelitian ini. (1) membaca dan memahami masalah sesuai dengan langkah memahami masalah pada langkah Polya, (2) transformasi sesuai dengan langkah membuat rencana penyelesaian, (3)

²⁰ Natcha Prakitipong dan Sathosi Nakamura, "Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure", *Journal of International Cooperation in Education*, Vol. 9, No.1, 2006, h. 114.

²¹ Muhammad Irfan, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Pemecahan Masalah Berdasarkan Kecemasan Belajar Matematika", *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, Vol.8, No.2, 2017, h.144.

keterampilan proses sesuai dengan langkah menjalankan rencana, dan yang terakhir (4) penulisan jawaban akhir sesuai dengan langkah memeriksa kembali jawaban. Menyelesaikan masalah yang dimaksud adalah menyelesaikan soal cerita matematika materi program linear berdasarkan prosedur Newman.

E. Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman

Prosedur Newman adalah metode yang tepat untuk menganalisis kesalahan dalam soal pemecahan masalah berbentuk soal uraian (soal cerita matematika). Hal ini sesuai dengan pendapat Praktipong dan Nakamura, "*The Newman Procedure is a method that analyzes errors in sentence problems*".²² Untuk menganalisis kesalahan tersebut terdapat tahapan kesalahan menurut prosedur Newman. Adapun prosedur kesalahan Newman, yaitu: (1) *reading error* (kesalahan tahap membaca), terjadi karena siswa salah dalam membaca dan menginterpretasikan informasi utama dalam soal tanpa adanya informasi yang diperoleh dari maksud soal, sehingga jawaban soal tersebut akan tidak sesuai; (2) *comprehension error* (kesalahan tahap pemahaman), terjadi karena kurangnya pemahaman siswa pada konsep sehingga siswa tidak mengetahui apa yang dimaksud dan ditanyakan dalam soal serta salah proses pemahaman informasi sehingga permasalahan soal tidak terselesaikan; (3) *transformation error* (kesalahan tahap transformasi), terjadi karena siswa salah menginterpretasikan soal dalam konsep atau model matematika dan penggunaan operasi hitung yang

²² Natcha Praktipong dan Sathosi Nakamura, "Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure", *Journal of International Cooperation in Education*, Vol. 9, No.1, 2006, h. 113.

keliru; (4) *process skills error* (kesalahan tahap keterampilan proses), terjadi karena siswa kurang terampil dalam melakukan operasi hitung; (5) *encoding error* (kesalahan tahap penulisan jawaban akhir), terjadi karena tidak sesuai jawaban dengan proses penyelesaian. Tipe kesalahan yang dilakukan siswa bervariasi dan bergantung berdasarkan aspek kesalahan yang ditinjau.²³

Adapun beberapa jenis kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika tidak lepas dari karakteristik matematika itu sendiri, yaitu terdiri dari fakta, keterampilan, konsep dan prinsip. Subaidah (dalam Widodo) menyatakan bahwa kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan operasi. Kesalahan konsep adalah kesalahan dalam menggunakan konsep-konsep yang terkait dengan materi. Kesalahan konsep dapat terjadi pada siswa diantaranya karena salah dalam memahami makna soal dan salah dalam menggunakan konsep variabel yang akan digunakan. Kesalahan prinsip adalah kesalahan yang berkaitan dengan hubungan antara dua atau lebih objek-objek matematika. Kesalahan prinsip dapat terjadi diantaranya karena salah dalam menggunakan rumus dan salah dalam menerjemahkan soal. Kesalahan operasi adalah kesalahan dalam melakukan perhitungan. Kesalahan operasi dapat terjadi karena tidak menggunakan aturan operasi atau perhitungan dengan benar.²⁴

²³ Aldi Anugrah dan Heni Pujiastuti, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS Bangun Ruang Sisi Lengkung", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 11, No. 2, Juli 2020, h. 214.

²⁴ Sri Adi Widodo, "Analisis Kesalahan dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan pada Mahasiswa Matematika", *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, Jilid 46, No.2, Juli 2013, h. 108.

Rahmania dan Rahmawati menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu (1) kesalahan konsep, yaitu kesalahan pemahaman terhadap konsep-konsep terkait dengan materi; (2) kesalahan operasi, yaitu kesalahan dalam melakukan perhitungan; dan (3) kesalahan prinsip, yaitu kesalahan karena salah memahami prinsip atau menerapkan prinsip dalam soal dan berkaitan dengan penggunaan aturan dan rumus suatu materi.²⁵ Sependapat dengan hal di atas Abidin menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu (1) kesalahan keterampilan, (2) kesalahan konsep, dan (3) kesalahan prinsip.²⁶

Selanjutnya dalam penelitian ini kesalahan yang dilakukan oleh siswa SMA dalam menyelesaikan soal cerita matematika dapat dibedakan menjadi empat kategori yaitu: kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan keterampilan, dan kesalahan prinsip. Dalam menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika, diperlukan kriteria kesalahan pada prosedur Newman sebagai berikut.

²⁵ Listia Rahmania dan Ana Rahmawati, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel (*Analysis Of Student's Errors In Solving Word Problems Of Linear Equations In One Variable*)", *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol.1, No.2, September 2016, h. 167.

²⁶ Zainal Abidin, "Analisis Kesalahan Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Ar Araniry dalam Mata Kuliah Trigonometri dan Kalkulus 1", *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, Vol. 13, No. 1, Agustus 2012, h. 192.

Tabel 2.3. Kriteria Kesalahan Menurut Prosedur Newman

No	Prosedur Newman	Penyebab Kesalahan
1.	Membaca Masalah (<i>Reading</i>)	a. Siswa tidak dapat membaca satuan dengan benar b. Siswa tidak dapat membaca simbol-simbol dengan benar
2.	Memahami Masalah (<i>Comprehension</i>)	a. Siswa tidak memahami apa saja yang diketahui dengan lengkap b. Siswa tidak memahami apa saja yang ditanya dengan lengkap
3.	Transformasi Masalah (<i>Transformation</i>)	a. Siswa tidak mampu membuat model matematika dari informasi yang didapatkan b. Siswa salah memilih rumus atau metode yang digunakan untuk menyelesaikan soal
4.	Keterampilan Proses (<i>Process skill</i>)	a. Siswa salah dalam melakukan prosedur/langkah-langkah yang digunakan b. Siswa salah dalam melakukan perhitungan
5.	Penulisan Jawaban Akhir (<i>Encoding</i>)	a. Siswa tidak mampu menemukan hasil akhir sesuai prosedur atau langkah-langkah yang digunakan b. Siswa tidak mampu menuliskan jawaban akhir sesuai dengan apa yang ditanyakan dari soal

Sumber: Diadaptasi dari penelitian Singh²⁷

F. Faktor Kesalahan Siswa Berdasarkan Prosedur Newman

Untuk mengetahui faktor kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika dapat diketahui dari kesalahan-kesalahan siswa serta dari hasil wawancara peneliti dengan subjek yang akan diteliti. Faktor tersebut terjadi berdasarkan apa yang terjadi dalam proses pembelajaran soal cerita di sekolah. Faktor-faktor penyebab kesalahan siswa menurut Natawidjaja (dalam Harahap) yaitu: (1) Faktor Internal yang meliputi intelegensi, kurangnya bakat khusus,

²⁷ Parmjit Singh, dkk, "The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, University Technology MARA, 2010), h. 266. Diakses dari situs web: <https://www.researchgate.net/publication/241123045>.

kurangnya motivasi, situasi pribadi (emosi), faktor jasmaniah, faktor bawaan seperti buta warna dan (2) Faktor Eksternal yang meliputi faktor lingkungan sekolah seperti sikap guru dan cara mengajar, situasi dalam keluarga seperti sikap orang tua, lingkungan.²⁸ Terlihat bahwa kesalahan siswa terjadi karena lemahnya kemampuan siswa itu sendiri, kurangnya motivasi yang diterima menyebabkan siswa kurang berminat dalam belajar matematika sehingga tidak mengingat konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Faktor lainnya juga disebabkan oleh cara guru mengajarkan konsep kepada siswa sehingga siswa mudah memahami dan mengingat konsepnya.

Berdasarkan letak kesalahan adapun faktor penyebab kesalahan yang disebabkan oleh faktor kognitif dan non kognitif dan langkah-langkah penyelesaian soal menurut tahapan prosedur Newman, yaitu: (1) faktor kesalahan membaca yaitu apabila siswa tidak memahami makna kata-kata pada soal. (2) faktor penyebab kesalahan memahami, yaitu siswa tidak memahami masalah dalam soal sehingga menyebabkan siswa tidak dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan soal. (3) faktor penyebab kesalahan transformasi, yaitu siswa telah memahami soal tetapi tidak dapat mengubah soal kedalam bentuk matematika. (4) faktor penyebab kesalahan keterampilan proses, yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan masalah dikarenakan siswa tidak paham prosedur operasi bilangan serta langkah-langkah yang tepat dalam menyelesaikan soal. (5) faktor penyebab kesalahan penulisan jawaban akhir, yaitu siswa telah melakukan semua

²⁸ Zulfan Idris Shaleh Harahap, "Faktor-Faktor Penyebab Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Luas Permukaan Kubus dan Balok", *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, Vol. 3, No. 3, Desember 2019, h. 344.

langkah-langkah prosedur secara tepat, namun kebiasaan menyelesaikan soal cerita tanpa mengembalikan jawaban model menjadi jawaban permasalahan yang diminta soal, serta kebiasaan yang jarang menuliskan jawaban akhir.²⁹

Berdasarkan prosedur kesalahan Newman di atas, dapat disimpulkan bahwasanya terdapat lima faktor penyebab kesalahan yang dapat dilakukan siswa yaitu: faktor penyebab kesalahan membaca, faktor penyebab kesalahan memahami, faktor penyebab kesalahan transformasi, faktor penyebab kesalahan keterampilan proses, dan faktor penyebab kesalahan penulisan jawaban akhir.

G. Tinjauan Materi Program Linear

Masalah program linear adalah masalah optimisasi bersyarat yakni pencarian nilai maksimum atau pencarian nilai minimum sesuatu fungsi tujuan berkenaan dengan keterbatasan-keterbatasan atau kendala yang harus dipenuhi. Konsep program linear didasari oleh konsep persamaan dan pertidaksamaan bilangan real, sehingga sifat-sifat persamaan linear dan pertidaksamaan linear dalam sistem bilangan real banyak digunakan sebagai pedoman dalam menyelesaikan suatu masalah program linear. Sistem pertidaksamaan ini disebut sebagai kendala. Selanjutnya, fungsi tujuan/sasaran (fungsi objektif) merupakan tujuan suatu masalah program linear, yang juga terkait dengan sistem pertidaksamaan program linear.

²⁹ Sri Hariyani, dan Verena Cony Aldita, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Prosedur Newman", *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, Vol.8, No.1, Maret 2020, h. 48.

Model matematika adalah suatu cara sederhana untuk menerjemahkan suatu masalah ke dalam bahasa matematika dengan menggunakan persamaan, pertidaksamaan atau fungsi. Umumnya model matematika dari setiap permasalahan program linear terdiri atas dua komponen yaitu:

1. Fungsi tujuan ($Z(x, y) = ax + by$) yaitu yang mengarahkan analisa untuk mendeteksi tujuan perumusan masalah
2. Fungsi kendala (berupa pertidaksamaan linear) yang bertujuan untuk mengetahui sumber daya yang tersedia dan permintaan atas sumber daya tersebut.

Masalah program linear dua variabel adalah menentukan nilai x_1, x_2 yang memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan,

$$Z(x_1, x_2) = C_1x_1 + C_2x_2$$

Dengan kendala:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 (\leq, =, \geq) b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 (\leq, =, \geq) b_2$$

⋮

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 (\leq, =, \geq) b_m$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Langkah-langkah yang harus diselesaikan dalam program linear adalah sebagai berikut:

- a. Buat model matematika dari masalah matematika yang diberikan
- b. Gambarlah grafik-grafik dari setiap pertidaksamaan linear dua variabel yang diberikan
- c. Daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terdapat pada masalah.

- d. Tentukan titik-titik sudut pada daerah himpunan penyelesaian
- e. Substitusikan titik-titik sudut ke dalam fungsi tujuan. Ambil nilai yang paling besar untuk menyelesaikan maksimum dan ambil yang paling kecil untuk penyelesaian minimum.

Berikut akan disajikan contoh soal beserta alternatif penyelesaiannya:

Suatu pabrik farmasi menghasilkan dua jenis kapsul obat flu yang diberi nama Fluin dan Fluon. Tiap-tiap kapsul memuat tiga unsur utama dengan kadar kandungannya tertera dalam tabel 1 berikut. Menurut dokter, seseorang yang sakit flu akan sembuh jika dalam tiga hari (secara rata-rata) minimal menelan 12 grain aspirin, 74 grain bikarbonat dan 24 grain kodein. Jika harga fluin Rp 500,00 dan Fluon Rp 600,00 per kapsul, bagaimana rencana (program) pembelian seorang pasien flu supaya cukup untuk menyembuhkannya dan meminimumkan ongkos pembelian total ? (1 grain = $6,48 \times 10^{-5}$ kg)

Tabel 1

Unsur	Banyak grain per kapsul	
	Fluin	Fluon
Aspirin	2	1
Bikarbonat	5	8
Kodein	1	6

Alternatif Penyelesaian:

- a. Memahami masalah

Siswa mampu menuliskan yang diketahui dari masalah tersebut dan dapat menuliskan tabel batasan untuk informasi yang diketahui dari permasalahan.

Tabel 2.4. Batasan Untuk Pemahaman Siswa dalam Menjawab Permasalahan

Unsur	Banyak grain per kapsul		Batas Minimum
	Fluin	Fluon	
Aspirin	2	1	12
Bikarbonat	5	8	74
Kodein	1	6	24
Harga (Rp)	500	600	

Siswa mampu menuliskan apa yang ditanyakan oleh soal, yaitu berapa banyak Fluin dan Fluon yang harus dikonsumsi oleh pasien flu agar sembuh dengan mengeluarkan ongkos yang minimum.

b. Menyusun rencana

Siswa mampu menuliskan langkah-langkah penyelesaian soal. Langkah-langkah yang harus ditempuh untuk menyelesaikan soal tersebut adalah sebagai berikut.

1. Memisalkan sesuatu yang ditanyakan ke dalam variabel baru
2. Membuat model matematika
3. Menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y
4. Menggambar daerah penyelesaian
5. Menguji tiap titik sudut daerah penyelesaian pada fungsi obyektif dan kemudian pilih titik sudut yang apabila disubstitusikan ke fungsi obyektif bernilai maksimum.

c. Melaksanakan rencana

1. Memisalkan sesuatu yang ditanyakan ke dalam variabel baru.

Dengan tabel tersebut, dapat kita misalkan:

- x : banyak kapsul Fluin yang dibeli
 y : banyak kapsul Fluon yang dibeli.

Selanjutnya, kita dengan mudah menemukan bentuk masalah program linear masalah di atas.

2. Membuat model matematika

Fungsi Objektif:

$$Z(x, y) = 500x + 600y$$

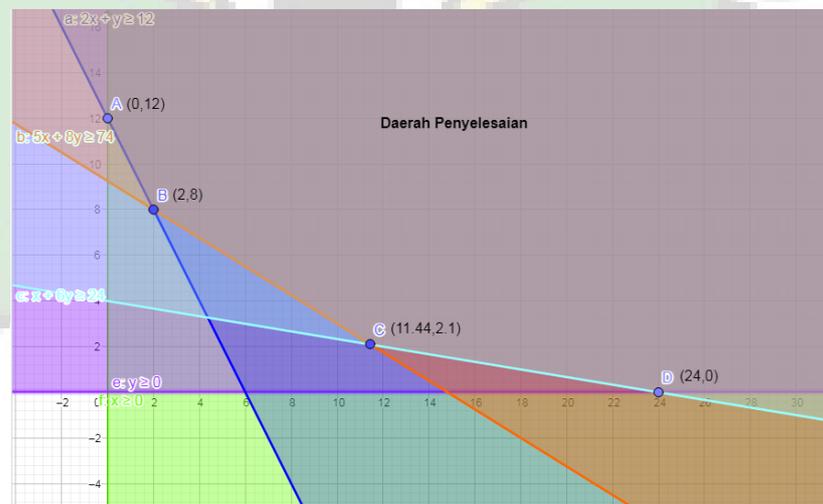
Fungsi kendala:

Mencari x, y yang memenuhi:

$$\begin{aligned} 2x + y &\geq 12 \\ 5x + 8y &\geq 74 \\ x + 6y &\geq 24 \\ x &\geq 0 \\ y &\geq 0 \end{aligned}$$

3. Menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y

4. Menggambarkan daerah penyelesaiannya



Gambar 2.1. Grafik Fungsi Pertidaksamaan

5. Menguji tiap titik pojok daerah penyelesaian pada fungsi obyektif dan kemudian pilih titik sudut yang apabila disubstitusikan ke fungsi obyektif bernilai maksimum

Nilai fungsi $Z(x, y) = 5x + 6y$ (dalam ratus rupiah) pada lima titik pojok daerah penyelesaian

Tabel 2.4. Uji Titik Pojok Fungsi Tujuan

	A(0,12)	B(2,8)	C(11.44 , 2.1)	D(24,0)
$Z(x, y) = 500x + 600y$	7.200	5.800	6.980	12.000

Jadi, agar seorang pasien flu sembuh, harus mengkonsumsi 2 kapsul Fluin dan 8 kapsul Floun dengan biaya Rp 5.800,00.³⁰

H. Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian yang relevan diperlukan untuk memudahkan peneliti dalam melakukan proses penelitian. Adapun penelitian yang relevan yang pernah menggunakan prosedur Newman untuk menganalisis kesalahan siswa diantaranya:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Jamal dengan judul “Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pertidaksamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman” di SMA Negeri 3 Meulaboh. Tujuan penelitian dalam jurnal ini adalah untuk mendeskripsikan apa saja kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pertidaksamaan kuadrat berdasarkan prosedur Newman. Subjeknya adalah empat orang siswa dari 23 siswa kelas X SMA Negeri 3 Meulaboh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini

³⁰ Sudianto Manullang, dkk, *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI, Edisi Revisi ke-2*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017), h. 40.

yaitu metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 soal uraian tentang pertidaksamaan kuadrat. Dalam menyelesaikan soal cerita pertidaksamaan kuadrat ditemukan letak kesalahan siswa saat menyelesaikan soal uraian diantaranya kesalahan tranformasi terjadi karena siswa kurang teliti dan tidak mengubah informasi dari soal menjadi model matematika, kesalahan keterampilan dan kesalahan penulisan jawaban akhir.³¹ Dari hasil penelitian tersebut dapat dilihat bahwa kemampuan siswa untuk menyelesaikan soal cerita matematika masih kurang.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Sunardiningsih dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Analisis Newman”. Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus, sedangkan subjeknya adalah siswa kelas VIII B SMP Nasional Malang yang berjumlah 27 siswa dengan rincian 18 siswa laki-laki dan 9 siswa perempuan. Hasil dari penelitian ini adalah kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh siswa adalah pada tahap penulisan jawaban akhir, pada tahap ini siswa yang melakukan kesalahan berjumlah 13 siswa dan selanjutnya terdapat 12 siswa yang melakukan kesalahan pada tahap memahami soal. Hal ini terjadi karena siswa tidak memahami dan mengerti apa yang ditanyan dan diketahui dari soal sehingga

³¹ Fakhru Jamal, “Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pertidaksamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman”, MAJU, Vol. 5, No. 2, September 2018, h.51.

tidak dapat menggunakan langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikannya, akibatnya jawaban akhir tidak dapat ditulis.³²

3. Penelitian yang dilakukan oleh Sidabutar dengan judul “Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Menurut Prosedur Newman”. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dan pendekatan kualitatif, subjeknya 16 siswa kelas VII SMPN 8 Karawang Barat tahun ajaran 2019/2020. Hasil penelitian ini adalah siswa melakukan kesalahan pada tahap membaca sebesar 3,13%, memahami sebesar 20,31%, transformasi sebesar 12,5%, keterampilan proses sebesar 25%, dan penulisan jawaban akhir sebesar 34,38%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa saat menyelesaikan soal cerita, siswa paling banyak melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir dengan presentase sebesar 34,38%.³³ Terlihat bahwasanya siswa masih banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Hariyani dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Prosedur Newman”. Subjek yang di gunakan adalah siswa kelas VIIIA SMP PGRI 06 Malang tahun ajaran 2018/2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif dengan

³² Ganik Wahyuningtias Sunardiningsih, “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Analisis Newman”, *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, Vol. 1, No. 2, 2019, h. 45.

³³ Deaby Nathalia Sidabutar, “Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Menurut Prosedur Newman”, *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019*, h. 969. Diakses dari web: <http://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika>.

pendekatan kualitatif. Penelitian ini membahas tentang tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear dua variabel, menunjukkan bahwa siswa masih banyak melakukan kesalahan diantaranya siswa melakukan kesalahan pada tahap membaca dikarenakan siswa tidak dapat membaca atau mengartikan simbol-simbol dengan benar yang terdapat dalam soal. Siswa juga melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses karena siswa tidak dapat melakukan proses perhitungan pada soal yang diberikan oleh peneliti dengan benar, serta siswa melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir karena siswa tidak mampu menuliskan jawaban akhir yang benar dan lengkap. Terlihat jelas bahwa siswa masih kesulitan dalam menjawab soal cerita matematika disebabkan oleh kurangnya pemahaman tentang simbol-simbol dalam matematika serta kurang memahami langkah-langkah serta lemah dalam perhitungan.³⁴

Berdasarkan penelitian relevan yang peneliti cantumkan di atas, maka perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu selain tempat dan waktu yang berbeda, pada penelitian ini akan menguraikan kesalahan yang terjadi pada prosedur Newman berdasarkan pada objek kajian matematika yaitu pada kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan keterampilan (operasi), dan kesalahan prinsip yang dianalisis dari kesalahan siswa SMA dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

³⁴ Sri Hariyani, dan Verena Cony Aldita, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Prosedur Newman", *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, Vol.8, No.1, Maret 2020, h. 49.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif yaitu penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi, situasi, peristiwa, kegiatan, dan lain-lain, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian.¹ Penelitian kualitatif (*qualitative research*) adalah suatu penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, persepsi, pemikiran orang secara individual maupun kelompok.² Pendekatan kualitatif dipilih dengan tujuan mengungkapkan secara lebih cermat kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

Pada penelitian ini, data yang dikumpulkan bersifat deskriptif, yaitu menjelaskan apa sajakah kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear serta penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut. Pada penelitian ini peneliti mengumpulkan dan mengidentifikasi data kualitatif yang dilakukan dari hasil wawancara kepada subjek peneliti yang dipilih dari jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek berdasarkan prosedur Newman.

¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 3.

² Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2015), h. 60.

B. Subjek Penelitian

Subjek merupakan orang yang ikut serta dalam penelitian. Pada penelitian ini hanya menggunakan satu kelas saja. Oleh karena itu, subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA 5 SMA Negeri 8 Banda Aceh yang telah belajar materi program linear, kemudian diberikan tes berupa soal cerita tentang program linear. Hasil pekerjaan dari siswa tersebut kemudian diperiksa dan dikategorikan sesuai dengan banyaknya kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Kemudian diambil empat siswa untuk dianalisis kesalahan apa saja yang siswa lakukan serta penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita tersebut berdasarkan prosedur Newman yang diawali dari siswa paling banyak melakukan kesalahannya.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang dipilih oleh peneliti untuk membantunya selama proses pengumpulan data agar kegiatannya menjadi sistematis dan lebih mudah. Instrumen utama dalam Penelitian ini adalah peneliti sendiri, sedangkan instrumen bantu atau pendukung yang digunakan dalam penelitian ini, adalah lembar tes dan lembar pedoman wawancara.

1. Instrumen Utama

Penelitian ini yang menjadi Instrumen utama dalam pengumpulan data adalah peneliti sendiri. Hal ini dikarenakan peneliti yang merancang, merencanakan, melaksanakan, mengumpulkan data, mengidentifikasi data, menarik kesimpulan dan membuat laporan serta hanya peneliti saja yang berhubungan langsung dengan subjek penelitian, dan hanya peneliti yang mampu

memahami kaitan kenyataan-kenyataan di lapangan melalui wawancara, serta tidak dapat diwakilkan kepada orang lain.

2. Instrumen Pendukung

Instrumen pendukung dalam penelitian ini meliputi:

a. Lembar Tes

Lembar tes, yaitu alat bantu berupa tes yang dirancang dalam bentuk soal cerita matematika untuk keperluan menganalisis kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa. Lembar tes berisikan soal cerita matematika tentang materi program linear yang terdiri dari beberapa soal tes. Berdasarkan hasil tes tersebut dapat dianalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

b. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara merupakan pedoman yang digunakan selama proses wawancara yang berupa garis besar pertanyaan yang akan digunakan kepada subjek penelitian. Pedoman wawancara dirancang untuk mempermudah peneliti untuk menggali informasi hasil pekerjaan siswa pada tes soal cerita matematika program linear yang sudah diberikan, berupa penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan prosedur Newman. Sehingga dapat diketahui apa saja yang menjadi faktor siswa melakukan kesalahan tersebut. Penyusunan pertanyaan dalam wawancara dibuat sesuai dengan indikator-indikator dari kesalahan berdasarkan prosedur Newman.

c. Alat Perekam

Alat perekam yang digunakan adalah *handphone* yang berfungsi untuk merekam suara/informasi dari subjek secara detail agar mudah ditulis dengan tepat informasi yang diberikan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah melalui tes dan wawancara. Tahap pertama yang dilakukan peneliti adalah dengan memberikan soal tes berupa soal cerita matematika untuk menemukan kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal pada materi program linear, kemudian dilanjutkan dengan melakukan wawancara terhadap subjek penelitian yang telah dipilih.

1. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis dalam bentuk tes uraian (*Essay*). Tes adalah berbagai pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.³ Tes dilakukan kepada semua siswa SMA Negeri 8 Banda Aceh kelas XI MIPA 5. Setelah dilakukannya tes, peneliti akan memeriksa hasil jawaban siswa berdasarkan kriteria kesalahan berdasarkan prosedur Newman.

Adapun kriteria kesalahan siswa menurut prosedur Newman adalah sebagai berikut:

³ Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 193.

Tabel 3.1 Indikator Kesalahan Siswa Menurut Prosedur Newman

No	Prosedur Newman	Kriteria Penyebab Kesalahan	Skor	Ya/Tidak
1.	Membaca Masalah (<i>reading</i>)	Siswa memaknai arti kata yang diminta tetapi tidak tepat dengan permintaan dalam soal	2	
		Siswa memaknai arti kata yang diminta tetapi kurang tepat	1	
2.	Memahami Masalah (<i>comprehension</i>)	Siswa menuliskan informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan tetapi tidak tepat dengan permintaan dalam soal	2	
		Siswa menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal tetapi kurang tepat .	1	
3.	Transformasi masalah (<i>transpormation</i>)	Siswa tidak sesuai menuliskan model/rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal	2	
		Siswa kurang sesuai menuliskan model/rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal	1	
4.	Keterampilan proses (<i>process skill</i>)	Siswa dapat melakukan perhitungan tetapi tidak sesuai dengan yang dimaksudkan pada soal	2	
		Siswa dapat melakukan perhitungan tetapi kurang sesuai dengan yang dimaksudkan pada soal.	1	
5.	Penulisan jawaban akhir (<i>encoding</i>)	Siswa tidak tepat menuliskan jawaban akhir.	2	
		Siswa kurang tepat menuliskan jawaban akhir yang menjadi kesimpulan soal.	1	
Keterangan: Buatlah tanda centang untuk Ya dan silang untuk Tidak.				

2. Wawancara

Wawancara adalah suatu teknik pengumpulan data untuk mendapatkan informasi yang digali dari sumber data langsung melalui percakapan atau tanya jawab.⁴ Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini melalui

⁴ Djam'an Satori dan Aan Komariah, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 130.

wawancara semi terstruktur, hal ini dikarenakan dalam wawancara tersebut akan memberi ruang bagi berkembangnya pertanyaan-pertanyaan dari hasil jawaban siswa setelah menyelesaikan soal yang telah diberikan. Pada penelitian ini proses wawancara dilakukan bertujuan untuk memperoleh informasi secara mendalam mengenai penyebab kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal cerita matematika yang diberikan oleh peneliti pada saat uji tes tertulis, proses wawancara dilakukan beberapa tahap hingga hasil data valid.

E. Pengecekan Keabsahan Data

Keabsahan atau kebenaran data merupakan hal yang penting dalam penelitian, supaya memperoleh data yang valid maka peneliti melakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Ketekunan Pengamat

Ketekunan pengamat diartikan sebagai proses pengumpulan data dan analisis data secara konsisten. Ketekunan pengamatan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara peneliti melakukan pengecekan yang lebih teliti terhadap hasil pekerjaan siswa pada lembar kerjanya. Selain itu, peneliti melakukan pengamatan yang lebih teliti dan terus menerus pada saat penelitian di lapangan.

2. Triangulasi

Pengujian keabsahan data peneliti menggunakan teknik triangulasi, yaitu pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data tersebut. Sugiyono menyatakan bahwa triangulasi dibagi menjadi tiga yaitu triangulasi

sumber, teknik dan waktu.⁵ Pada penelitian menggunakan triangulasi waktu, dimana peneliti mengecek data kepada siswa yang sama dengan waktu yang berbeda, diantaranya membandingkan dan mengecek data hasil soal tes pertama dengan wawancara yang mendalam dan data hasil soal tes kedua dengan wawancaranya serta dokumentasi.⁶

Pada penelitian ini menggunakan triangulasi waktu dikarenakan untuk melihat atau membandingkan kesalahan yang terjadi dari hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan prosedur Newman. Sedangkan triangulasi sumber dan teknis tidak diterapkan dalam penelitian ini, dikarenakan triangulasi sumber mengharuskan peneliti untuk mengecek dari berbagai sumber akan tetapi untuk pengecekan kesalahan siswa yang terjadi pada siswa adalah dari siswa sendiri sehingga triangulasi sumber tidak dapat diterapkan. Sedangkan triangulasi teknis juga tidak diterapkan karena pengecekan menggunakan teknik yang berbeda seperti penggunaan wawancara, observasi dan dokumen dikarenakan pemberian soal tes program linear diberikan setelah siswa mempelajari materi program linear sehingga tahapan observasi pada triangulasi teknis tidak bisa dilaksanakan sebagaimana seharusnya. Sehingga triangulasi yang dapat diterapkan pada penelitian ini adalah triangulasi waktu. Apabila dari data tersebut menghasilkan data yang berbeda, maka peneliti melakukan diskusi yang lebih lanjut kepada sumber tersebut untuk memastikan data yang lebih valid. Jika

⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif kualitatif dan R& D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 372-374.

⁶ Djam'an Satori dan Aan Komariah, *Metodologi Penelitian Kulitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 171.

hasil dari data tersebut sebanding maka data tersebut dapat dikatakan valid, dan akan dijadikan sebagai data yang dianalisis selanjutnya.

F. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam penelitian karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil dari penelitiannya. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian dianalisis menggunakan statistik yang sesuai. Data penelitian yang terkumpul diidentifikasi dengan menggunakan alur kegiatan mengidentifikasi data. Identifikasi yang digunakan adalah prosedur Newman, yaitu mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa pada saat menyelesaikan masalah pada matematika. Miles dan Huberman (dalam Satori dan Komariah) mengatakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh.⁷ Proses kegiatan analisis data kualitatif dalam penelitian ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:⁸

1. Reduksi Data

Setelah membaca dan mempelajari data yang diperoleh dari tes, wawancara dan catatan lapangan, maka dilakukan reduksi data. Reduksi data diartikan sebagai proses merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan

⁷ Djam'an Satori dan Aan Komariah, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 218.

⁸ Djam'an Satori dan Aan Komariah, *Metodologi Penelitian ...*, h. 218.

pada hal-hal yang penting. Dalam melakukan reduksi langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Rekaman diputar beberapa kali sampai jelas dan benar apa yang diungkapkan siswa saat wawancara, kemudian mencatat semua pembicaraan tersebut,
- b. Hasil transkrip diperiksa ulang kebenarannya oleh peneliti dengan mendengarkan ulang kembali ungkapan-ungkapan di saat wawancara. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kesalahan transkripsi yang dilakukan,
- c. Membandingkan hasil transkrip dengan data hasil rekaman dan membuang data yang tidak diperlukan,
- d. Mengambil intisari dari transkrip yang diperoleh dari hasil wawancara,
- e. Menuliskan hasil penarikan intisari transkrip sehingga sistematis.

2. Penyajian Data

Penyajian data merupakan sekumpulan informasi yang tersusun rapi dan terorganisir sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data tersebut. Data dapat disajikan kedalam tabel, grafik atau dalam bentuk teks naratif. Pada tahap ini data yang telah ditranskripsikan dapat dilakukan klasifikasi data agar data yang dikumpulkan terorganisir dengan baik, dan dapat digunakan untuk menarik kesimpulan.

3. Verifikasi/Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan pada penelitian ini yaitu kegiatan merangkum berdasarkan semua hal yang terdapat dalam reduksi data dan penyajian data, yang

bertujuan untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa dan penyebab kesalahan tersebut setelah diidentifikasi.

G. Tahap-Tahap Penelitian

Dalam upaya proses penulisan penelitian ini, peneliti telah melakukan tahap-tahap penelitian yang terdiri dari:

1. Tahap Pendahuluan

- a. Meminta surat izin penelitian ke pihak Kampus UIN Ar-Raniry
- b. Menyampaikan surat izin penelitian ke SMA Negeri 8 Banda Aceh
- c. Konsultasi dengan kepala sekolah dan guru matematika terkait penelitian yang akan dilakukan
- d. Melakukan dialog dengan guru matematika kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh
- e. Konsultasi dengan dosen pembimbing.

2. Tahap Perencanaan

- a. Menyusun soal tes untuk dapat mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa
- b. Menyiapkan pedoman wawancara untuk mendapatkan informasi lebih detail tentang kesalahan yang dilakukan dan penyebab kesalahan tersebut
- c. Menyiapkan peralatan untuk keperluan dokumentasi.

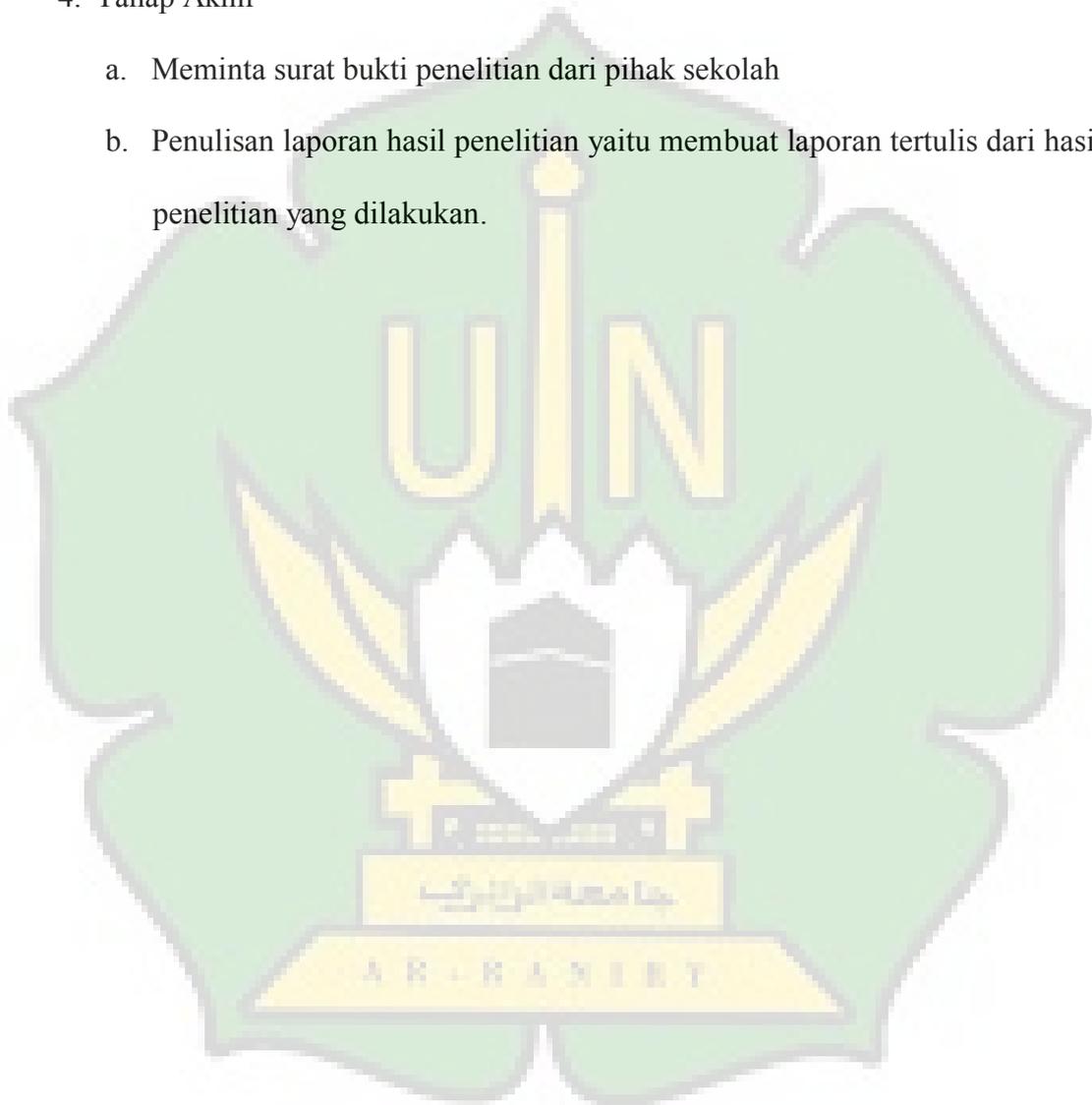
3. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan soal tes berupa soal cerita matematika materi program linear
- b. Menentukan subjek penelitian yang akan diwawancarai berdasarkan hasil tes soal dengan kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa

- c. Melakukan wawancara dengan subjek yang terpilih
- d. Mengumpulkan data dari lapangan berupa dokumen maupun hasil wawancara.

4. Tahap Akhir

- a. Meminta surat bukti penelitian dari pihak sekolah
- b. Penulisan laporan hasil penelitian yaitu membuat laporan tertulis dari hasil penelitian yang dilakukan.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi program linear berdasarkan prosedur Newman.

Pada hari Senin tanggal 04 Januari 2021, peneliti membuat surat izin penelitian di portal mahasiswa UIN Ar-Raniry. Pada hari Rabu, peneliti mengantar surat izin tersebut dari UIN Ar-Raniry Banda Aceh kepada kantor Dinas Pendidikan Banda Aceh untuk membuat surat izin penelitian ke SMA Negeri 8 Banda Aceh. Kemudian pada hari Sabtu tanggal 09 Januari 2021, peneliti menyerahkan surat izin dari Dinas Pendidikan Banda Aceh kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Banda Aceh.

Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti telah melakukan konsultasi kepada pembimbing serta mempersiapkan instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data. Langkah pertama yang peneliti lakukan dalam pengumpulan data adalah menyusun instrumen tes berupa soal cerita matematika program linear berdasarkan prosedur Newman dan pedoman wawancara. Kemudian kedua instrumen divalidasi oleh satu dosen ahli bidang matematika yaitu Bapak Kamarullah, S.Ag., M.Pd. dan satu guru matematika yaitu Ibu Lasmi, S.Si., M.Pd. Hal ini dilakukan agar soal tes untuk menganalisis kesalahan siswa layak untuk digunakan sebagai instrumen pengumpulan data sehingga mencapai tujuan untuk

mengetahui jenis-jenis kesalahan siswa dan penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut.

Pada hari Senin tanggal 11 Januari 2021, peneliti kembali ke SMAN 8 Banda Aceh untuk menerima surat izin penelitian dari pihak kepala sekolah SMA Negeri 8 Banda Aceh. Setelah itu surat izin tersebut diantar oleh pihak TU (Tata Usaha) untuk diberikan kepada bagian Kurikulum, kemudian pihak Kurikulum mengatakan bahwa peneliti telah dapat melakukan penelitian. Setelah memberikan data penelitian pada kurikulum, peneliti menemui guru mata pelajaran matematika untuk mencari informasi mengenai pembelajaran matematika di dalam kelas. Peneliti menyampaikan kepada guru bahwa akan melakukan penelitian skripsi dengan judul "*Analisis Kesalahan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman*". Guru menyarankan untuk meneliti kelas XI MIPA 5 karena menurut guru kelas tersebut heterogen dan dapat diajak untuk bekerjasama serta mewakili kelas yang lainnya. Setelah itu peneliti melakukan tes dan wawancara pada siswa kelas XI MIPA 5. Kelas XI MIPA 5 dipilih karena dinilai dapat menjadi perwakilan semua kelas XI untuk membantu peneliti menemukan kesalahan apa saja yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika, khususnya pada materi program linear yang menjadi materi yang akan diuji pada siswa dalam penelitian ini.

Untuk memperoleh informasi dan langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian, peneliti berkonsultasi dengan guru bidang studi matematika yang mengajar di kelas XI MIPA 5. Pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan tes yang berupa soal *Essay* dan wawancara. Pelaksanaan tes dan

wawancara dilaksanakan pada waktu yang berbeda. Pada hari Selasa tanggal 12 Januari 2021, peneliti melakukan tes pada siswa kelas XI MIPA 5 kemudian tanggal 14 Januari 2021 melakukan wawancara. Setelah dilakukan tes tahap pertama dan wawancara kemudian dilakukan lagi tes tahap kedua untuk siswa-siswa yang terpilih dari kelas XI MIPA 5 yaitu tanggal 20 Januari 2021 dan melakukan wawancara. Peneliti memilih 4 orang siswa dari 26 siswa yang sudah diberikan tes tahap pertama sebagai subjek ditinjau dari banyaknya kesalahan yang mereka lakukan dari hasil jawaban yang mereka kerjakan.

B. Hasil Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa SMA Negeri 8 Banda Aceh dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman dan faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan siswa kelas XI SMA Negeri 8 Banda Aceh dalam menyelesaikan soal program linear berdasarkan prosedur Newman. Proses penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan tes yang berisi permasalahan program linear yang berupa soal cerita matematika. Soal tes tersebut berisikan soal-soal yang berbentuk soal cerita program linear dimana materinya mencakup materi yang telah dipelajari oleh subjek penelitian, setiap soal yang diberikan dikonsultasikan pada dosen pembimbing serta divalidasi.

Soal tes yang diberikan kepada siswa bertujuan untuk mengetahui kesalahan dalam menyelesaikan soal dan penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut. kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dapat diidentifikasi dari hasil jawaban tertulis siswa dan diperkuat dengan wawancara. Berdasarkan hasil

jawaban tertulis siswa, maka kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal diklasifikasikan menurut prosedur Newman yaitu 1) kesalahan pada tahap membaca; 2) kesalahan pada tahap memahami masalah; 3) kesalahan pada tahap transformasi masalah; 4) kesalahan pada tahap keterampilan proses; dan 5) kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir. Setelah tes dilakukan, setiap lembar jawaban siswa diperiksa, dengan membandingkan jawaban siswa dengan penyelesaian kunci jawaban yang telah disiapkan. Setelah peneliti melakukan analisis dan mengelompokkan kesalahan yang dilakukan siswa, peneliti menyajikan hasil dalam bentuk tabel untuk setiap nomor soal.

Berikut disajikan tabel kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan prosedur Newman pada tes pertama.

Tabel 4.1. Rekapitulasi Kesalahan yang Dilakukan Siswa pada Tes Pertama

Inisial Siswa	Kesalahan Siswa pada Tes Pertama										Jumlah Kesalahan
	T1		T2		T3		T4		T5		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
S1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7
S2	0	0	1	1	1	0	2	2	1	2	10
S3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
S4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4
S5	0	0	1	1	0	2	0	1	1	1	7
S6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
S7	0	0	1	1	1	2	2	1	1	1	10
S8	0	0	2	0	1	2	2	2	2	1	12
S9	0	0	2	1	2	1	2	2	1	1	12
S10	0	0	1	1	1	1	2	0	1	1	8
S11	0	0	1	1	2	2	1	2	1	1	11
S12	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	5
S13	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7
S14	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7
S15	0	0	2	1	2	1	2	2	1	1	11
S16	0	0	1	0	1	2	1	1	1	1	8
S17	0	0	1	0	1	0	2	1	1	1	7

S18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
S19	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	4
S20	0	0	1	1	2	1	2	2	1	1	11
S21	0	0	1	1	1	1	2	0	1	1	8
S22	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6
S23	0	0	1	1	1	1	2	0	1	1	8
S24	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7
S25	0	0	1	1	1	1	2	0	1	1	8
S26	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6

Sumber: Kesalahan yang Dilakukan Siswa XI MIPA 5

Keterangan:

- T1 : Tahap pertama (membaca masalah)
- T2 : Tahap kedua (memahami masalah)
- T3 : Tahap ketiga (transformasi masalah)
- T4 : Tahap keempat (keterampilan proses)
- T5 : Tahap kelima (penulisan jawaban akhir)

Berdasarkan tabel 4.1 di atas dapat dilihat bahwa siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal pada tes pertama adalah subjek S8, S9, S11, S15, S20, dan S2. Dengan jumlah kesalahan S8 dan S9 adalah 12 kesalahan; S11, S15 dan S20 dengan jumlah kesalahan 11 kesalahan; S2 memiliki kesalahan sebanyak 10 kesalahan. Berdasarkan kesalahan tersebut maka dipilihlah subjek S8, S9, S11 dan S2 sedangkan S15 dan S20 tidak dapat dijadikan subjek meskipun kesalahannya lebih banyak satu angka dibandingkan dengan S2. Hal ini dikarenakan S15 dan S20 itu tidak bersedia untuk dilaksanakan wawancara dan sulit untuk berkomunikasi.

C. Analisis Data Hasil Wawancara

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu: data hasil kerja subjek dalam menyelesaikan soal cerita matematika dengan prosedur Newman dan data hasil wawancara subjek. Proses pengambilan data juga dilakukan dengan dua tahap, tahap pertama dilakukan pemberian soal

tes berupa soal cerita matematika tahap pertama (SCM_1) diikuti wawancara masing-masing subjek terpilih setelah subjek menyelesaikan soal SCM_1 dan tahap kedua dilakukan pemberian soal SCM_2 diikuti wawancara masing-masing subjek setelah subjek menyelesaikan soal SCM_2 juga. Proses ini dilakukan untuk memperoleh data yang dapat diuji keabsahannya.

Hasil wawancara yang diperoleh dari masing-masing subjek dalam menyelesaikan SCM_1 dan SCM_2 kemudian ditranskrip dan dikodekan. Pengkodean bertujuan untuk memudahkan proses penyajian data hasil wawancara masing-masing subjek penelitian. Kode yang digunakan pada transkrip wawancara dimuat dalam tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2. Kode dalam Penyajian Data

No	Kode	Keterangan
1.	P	Menyatakan pertanyaan yang diajukan oleh peneliti
2.	S901	Subjek dengan inisial S9 pada soal nomor 1
3.	S902	Subjek dengan inisial S9 pada soal nomor 2
4.	S801	Subjek dengan inisial S8 pada soal nomor 1
5.	S802	Subjek dengan inisial S8 pada soal nomor 2
6.	S201	Subjek dengan inisial S2 pada soal nomor 1
7.	S202	Subjek dengan inisial S2 pada soal nomor 2
8.	S1101	Subjek dengan inisial S11 pada soal nomor 1
9.	S1102	Subjek dengan inisial S11 pada soal nomor 2
10.	T1	Menyatakan SCM_1
11.	T2	Menyatakan SCM_2

Sebagai contoh, S901T1 bearti kalimat tersebut berasal dari inisial subjek S9 yang mengerjakan soal SCM_1 dengan nomor soal 1 dan wawancara pada tes pertama, S9T2 bearti kalimat tersebut berasal dari inisial subjek S9 yang mengerjakan soal SCM_2 dan wawancara pada tes kedua.

Terlihat dari hasil wawancara terhadap 4 orang subjek dari siswa kelas XI MIPA-5 menunjukkan bahwa subjek tersebut melakukan kesalahan dalam

memahami masalah, kesalahan dalam transformasi masalah, kesalahan dalam keterampilan proses, dan kesalahan dalam penulisan jawaban akhir. Berikut akan disajikan kutipan wawancara yang dilakukan dengan 4 orang subjek terpilih yang banyak melakukan kesalahan. Adapun soal cerita matematika program linearnya adalah sebagai berikut.

Jawablah soal-soal dibawah ini dengan benar!

1. Sebuah pabrik kopi yang baru berdiri bernama Math Coffie, akan menerbitkan sebuah produk andalan mereka berupa Kopi Nano dan Kopi Blackhole, kopi nano dibuat dari campuran dua macam kopi yaitu kopi gayo dan kopi espresso. Kopi nano dibuat dengan mencampurkan 4 kg kopi gayo dan 6 kg kopi espresso, sedangkan kopi blackhole dibuat dengan mencampurkan 8 kg kopi gayo dan 2 kg kopi espresso. Di dalam cafe persediaan untuk kopi gayo dan kopi espresso berturut-turut sebanyak 48 ton dan 54 ton. Pemilik pabrik menetapkan bahwa biaya jual kopi blackhole lebih mahal dari kopi nano, kopi nano dijual dengan harga Rp 80.000,00/kg dan harga jual kopi blackhole seharga Rp 100.000,00/kg. Jika semua kopi andalan pabrik habis terjual, tentukan:
 - a. Buatlah model matematika dari permasalahan diatas !
 - b. Gambarlah grafik untuk menjawab permasalahan diatas !
 - c. Berapakah pendapatan terbesar yang diperoleh oleh pemilik pabrik tersebut !

2. Seseorang akan membuat produk baru berupa jaket hujan. Biaya produksi jaket hujan A adalah Rp 70.000,- perbuah, sedangkan biaya produksi satu buah jaket hujan B adalah Rp 100.000,., Orang tersebut akan membuat jaket hujan A tidak kurang dari 30 buah sedangkan banyaknya jaket hujan B yang akan diproduksi minimal 20 buah. Jumlah paling sedikit produksi jaket hujan adalah 100 buah. Tentukan :
 - a. Buatlah model matematika dari permasalahan diatas !
 - b. Gambarlah grafik untuk menjawab permasalahan diatas !
 - c. Berapakah biaya minimum yang dikeluarkan untuk melakukan produksi kedua jaket hujan sesuai ketentuan tersebut !

Gambar 4.1 Soal Cerita Matematika Program Linear Tes 1

1. Rumah sakit Harapan Bunda mempunyai lahan kosong yang berada di sampingnya seluas 1.760 m^2 . Lahan kosong tersebut akan dijadikan sebagai area untuk parkir mobil. Lahan tersebut mampu menampung mobil kecil dengan luas rata-rata 4 m^2 dan mobil besar dengan luas rata-rata 20 m^2 . Daya tampung lahan parkir maksimum 200 kendaraan. Biaya parkir mobil kecil Rp 1.000,00/ jam dan mobil besar Rp 2.000,00/jam. Jika dalam satu jam daerah parkir terisi penuh dan tidak ada kendaraan yang pergi dan datang, maka tentukan :
 - a. Buatlah model matematika dari permasalahan diatas !
 - b. Gambarlah grafik untuk menjawab permasalahan diatas !
 - c. Berapakah penghasilan maksimum tempat parkir tersebut !

Gambar 4.2 Soal Cerita Matematika Program Linear Tes

Subjek S9 merupakan subjek yang melakukan kesalahan terbanyak dalam menjawab soal tes pertama (SCM₁). Dapat dilihat S9 telah menyelesaikan soal

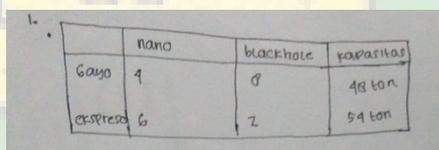
dengan tahapan Newman yaitu membaca masalah, memahami masalah, tranformasi masalah, ketarampilan proses dan penulisan jawaban akhir. Adapun rincian kesalahan yang dilakukan oleh subjek S9 pada tes pertama dan kedua adalah sebagai berikut:

a. Kesalahan pada Tahap Membaca Masalah (tahap pertama)

Pada tahap membaca Masalah, subjek S9 tidak melakukan kesalahan pada tes pertama maupun tes kedua. Hal ini dapat ditunjukkan bahwa subjek S9 mampu membaca setiap kata dan simbol yang terdapat dalam soal. Hasil wawancara secara umum diperoleh informasi bahwa subjek S9 tidak kesulitan dalam membaca permasalahan yang terdapat dalam soal tes pertama dan tes kedua atau subjek S9 mampu membaca permasalahan yang terdapat dalam soal tersebut. Oleh karena itu, subjek S9 tidak melakukan kesalahan pada tahap membaca masalah.

b. Kesalahan pada Tahap Memahami Masalah (tahap kedua)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S9 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap memahami masalah sebagai berikut:



	nano	blackhole	kapasitas
Gayo	4	0	48 ton
espresso	6	2	54 ton

Gambar 4.3 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban nomor satu di atas, subjek S9 melakukan kesalahan pada saat menuliskan informasi yang diketahui dari soal. subjek S9 tidak menuliskan dengan lengkap informasi yang diketahui dari soal yaitu satuan dari setiap kopi, harga untuk penjualan kopi nano dan harga penjualan kopi

blackhole. Serta subjek S9 tidak menuliskan apa yang ditanya dari soal. Sehingga, subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

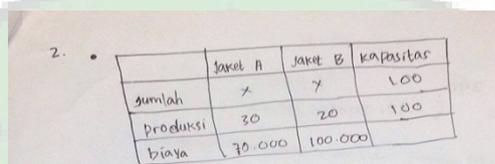
Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S9 tes pertama soal nomor 1 seperti berikut:

- P01T1 : Apa saja yang diketahui dari soal ini ?
 S901T1 : (Menunjuk kesoal, sambil membaca) Kopi nano dibuat dengan mencampurkan 4 kg kopi gayo dan 6 kg kopi espresso, sedangkan kopi blackhole dibuat dengan mencampurkan 8 kg kopi gayo dan 2 kg kopi espresso. Di dalam cafe persediaan untuk kopi gayo dan kopi espresso berturut-turut sebanyak 48 ton dan 54 ton.
- P01T1 : Ok, adakah informasi lain ?
 S901T1 : (Melihat ulang) kopi nano dijual dengan harga Rp 80.000,00/kg dan harga jual kopi blackhole seharga Rp 100.000,00/kg
- P01T1 : Kenapa dilembar jawaban kemaren tidak ditulis ?
 S901T1 : Lupa kak. Soalnya tidak terbiasa buat diketahui kak.
- P01T1 : Oke, apa permasalahan yang ditanyakan dari soal tersebut ?
 S901T1 : Buat model, grafik dan hitung pendapatan maksimum pabrik.
- P01T1 : Apakah hal yang diketahui sudah cukup untuk menyelesaikan soal tersebut ?
 S901T1 : Sudah kayaknya kak (ragu-ragu)

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S9 kurang memahami apa saja yang menjadi kata kunci dalam soal tersebut. Subjek S9 juga mampu menyebutkan informasi yang diketahui dari soal secara lengkap tetapi subjek S9 tidak dapat menyebutkan apa saja yang diketahui dengan bahasanya sendiri. Terlihat dari hasil wawancara S9 hanya membaca ulang informasi yang diketahui dari soal. Pada saat menyelesaikan soal nomor 1 subjek S9 lupa menuliskan secara lengkap di lembar jawabannya. Subjek S9 juga tidak menuliskan apa yang ditanya dari permasalahan tersebut. Sesuai dengan indikator kesalahan tahap memahami masalah, subjek S9 seharusnya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dengan menggunakan bahasanya sendiri sehingga S9

dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Hal ini disebabkan S9 tidak terbiasa dalam menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanya saat menyelesaikan soal.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S9 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap memahami masalah sebagai berikut:



	Jaket A	Jaket B	Kapasitas
Jumlah	x	y	100
Produksi	30	20	100
Biaya	70.000	100.000	

Gambar 4.4 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban siswa nomor dua di atas, terlihat subjek S9 tidak menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanya dari soal. Subjek S9 hanya menuliskan tabel untuk informasi yang terdapat dalam soal, akan tetapi subjek S9 salah memahami maksud yang terdapat dalam soal. Subjek S9 menuliskan jumlah produksi untuk 30 jaket hujan A dan 20 jaket hujan B dengan kapasitasnya 100 buah yang seharusnya adalah produksi jaket hujan A tidak boleh kurang dari 30 buah dan jaket hujan B paling sedikit 20 buah dengan jumlah minimum produksi jaket hujan adalah 100 buah. Sehingga S9 keliru dalam menyelesaikan soal tersebut diakibatkan kurangnya menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan pada soal.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S9 tes pertama soal nomor 2 seperti berikut:

- P02T1 : Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut ?
 S902T1 : (Membaca ulang dari soal) biaya produksi jaket hujan A adalah Rp 70 ribu perbuah jaket hujan B adalah 100 ribu perbuah, jaket hujan A dibuat sebanyak 30 buah dan jaket hujan B sebanyak 20 buah. Jumlah paling sedikit produksi jaket hujan adalah 100 buah.

- P02T1 : Apa saja yang ditanyakan dari soal tersebut ?
 S902T1 : Buat model matematika, gambar grafik dan berapakah biaya minimum yang dikeluarkan untuk memproduksi jaket hujan.
 P02T1 : Apa hal yang diketahui sudah cukup untuk menjawab soal tersebut ?
 S902T1 : Udah kak
 P02T1 : Kenapa di lembar jawaban tidak dibuat diketahui dan ditanyanya ?
 S902T1 : Lupa kak, tidak terbiasa

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah dikarenakan subjek S9 hanya membaca ulang informasi dari soal dan tidak menggunakan kalimatnya sendiri, hal ini juga dapat dilihat dari subjek S9 tidak menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan ke lembar jawaban. Subjek S9 tidak menuliskannya karena subjek S9 tidak terbiasa dalam menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanya ke lembar jawaban. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap memahami masalah menurut prosedur Newman S9 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S9 untuk tes kedua sebagai berikut:

x	y	luas
4m ²	20m ²	1.760m ²

Handwritten notes above the table: mobil kecil = x, mobil besar = y

Gambar 4.5 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban tes kedua di atas, subjek S9 sama sekali tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Adapun yang diketahui dan ditanya dari soal yaitu: informasi yang diketahui lahan kosong dengan luas 1.760 m² akan menampung mobil kecil dengan luas rata-rata 4 m²

dan mobil besar dengan luas rata-rata 20 m^2 , dengan daya tampung parkir tidak lebih dari 200 kendaraan serta biaya parkir untuk mobil kecil Rp 1.000,00/jam dan mobil besar Rp 2.000,00/jam. Serta informasi yang ditanyakan tentukan berapakah penghasilan maksimum tempat parkir tersebut. Tetapi S9 hanya membuat tabel untuk mobil besar dan mobil kecil yang dimisalkan dengan x dan y dan luas dari lahan parkir tersebut. Sehingga S9 keliru dalam menyelesaikan soal tersebut diakibatkan kurangnya menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan pada soal.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes kedua sebagai berikut:

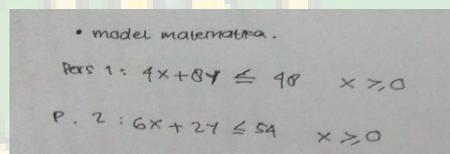
- PT2 : Oke, apa saja informasi yang ada didalam soal tersebut ?
 S9T2 : Lahan parkir seluas 1.760 m^2 mampu menampung mobil kecil dengan luas 4 dan mobil besar dengan luas 20 , dengan daya tampung 200 kendaraan.
- PT2 : Oke, apakah ada lagi ?
 S9T2 : Ada kak, biaya parkir untuk mobil kecil 1.000/jam dan mobil besar 2.000/jam
- PT2 : Apa informasi yang ditanyakan dari soal ?
 S9T2 : Berapakah penghasilan maksimum tempat parkir
 PT2 : Kenapa di lembar jawaban tidak ditulis ?
 S9T2 : Kemaren buru-buru pengen kerjain terus jadi lupa tulis apa saja yang diketahui kak.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa S9 mengetahui informasi apa saja yang diketahui dari soal dan informasi apa yang ditanyakan dari soal. S9 hanya membuat tabel untuk lahan parkir dan muatannya sedangkan untuk daya tampung S9 tidak menuliskan, sehingga terlihat S9 kurang mampu memahami semua hal yang diketahui untuk dituliskan ke lembar jawaban. Dilembar jawaban S9 juga tidak menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanya sehingga S9 melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Hal ini disebabkan S9 tidak teliti dalam menyelesaikan soal karena

terburu-buru sehingga melewati tahapan yang sangat penting dalam menyelesaikan permasalahan yaitu menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap memahami masalah menurut prosedur Newman S9 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

c. Kesalahan pada Tahap Transformasi Masalah (tahap ketiga)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S9 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap transformasi masalah sebagai berikut:



• model matematika.

Pers 1: $4x + 8y \leq 48$ $x \geq 0$

P. 2: $6x + 2y \leq 54$ $x \geq 0$

Gambar 4.6 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban nomor 1 di atas, subjek S9 melakukan kesalahan pada saat menuliskan model matematika dari permasalahan di atas. Subjek S9 salah dalam menuliskan model matematika untuk pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2 serta tidak menuliskan persamaan untuk fungsi tujuan (Z). pada pertidaksamaan 1 subjek S9 hanya menuliskan 48 saja, yang seharusnya adalah 48.000 karena satuan untuk 48 adalah ton sedangkan untuk 4 dan 8 adalah kg sehingga harus diubah dulu dari ton ke kg sehingga pertidaksamaan 1 yang benarnya yaitu $4x + 8y \leq 48.000$. Pada pertidaksamaan 2 subjek S9 juga hanya menuliskan 54 saja, yang seharusnya adalah 54.000 karena satuan untuk 54 adalah ton sedangkan untuk 6 dan 2 adalah kg sehingga harus diubah dulu dari ton ke kg sehingga pertidaksamaan 2 yang benarnya yaitu $6x + 2y \leq 54.000$. Subjek S9

tidak menuliskan model matematika untuk fungsi tujuan dari permasalahan di atas.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Bagaiman model matematika dari permasalahan tersebut ?
 S901T1 : $4x + 8y \leq 48$ dan $6x + 2y \leq 54$
 P01T1 : Kenapa demikian ?
 S901T1 : Karena nano dimisalkan x dan blackhole y, dan juga soalnya maksimum jadi \leq
 P01T1 : Apa satuan dari setiap angkanya sama ?
 S901T1 : Beda kak, ada ton dan kg
 P01T1 : Jadi apa yang seharusnya dilakukan kalau berbeda ?
 S901T1 : Diubah dulu kak ya
 P01T1 : Iya, untuk fungsi tujuannya kenapa tidak dituliskan ?
 S901T1 : Lupa kak, tapi dibelakang ada saya tuliskan.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S9 melakukan kesalahan pada saat memodelkan permasalahan kemodel matematika. Pada pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2 terlihat bahwa subjek S9 lupa mengubah satuan dari ton menjadi kg sehingga terjadilah kesalahan untuk pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2. Adapun untuk fungsi tujuan subjek S9 lupa menuliskan pada tahap transformasi masalah akan tetapi subjek S9 menuliskannya pada tahap keterampilan proses. Sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap transformasi masalah subjek S9 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah. Penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut adalah karena subjek S9 tidak memperhatikan dengan jelas satuan dari setiap nilai yang disebutkan dari soal serta subjek S9 sering lupa menyelesaikan permasalahan sesuai urutan.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S9 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap transformasi masalah sebagai berikut:

2. •

	Jaket A	Jaket B	Kapasitas
Jumlah	x	y	100
Produksi	30	20	100
biaya	70.000	100.000	

• model matematika
 Per 1 : $x + y \geq 100$ $x \geq 0$
 Per 2 : $30x + 20y \geq 100$ $x \geq 100$
 $Z = 70.000x + 100.000y$

Gambar 4.7 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban siswa tes pertama soal nomor 2 di atas terlihat subjek S9 salah dalam menuliskan model matematika untuk permasalahan pada nomor 2, pada pertidaksamaan yang kedua subjek S9 menuliskan $30x + 20y \geq 100$ yang seharusnya pada permasalahan nomor 2 tersebut memuat tiga pertidaksamaan yaitu $x \geq 30$, $y \geq 20$ dan $x + y \geq 100$. Untuk pertidaksamaan yang pertama subjek S9 menuliskannya dengan benar akan tetapi subjek S9 salah menuliskan pertidaksamaan yang kedua dan tidak menuliskan pertidaksamaan yang ketiga.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 2 sebagai berikut:

P02T1 : Oke. Bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut ?

S902T1 : Model matematikanya per 1 : $x + y \geq 100$, per 2: $30x + 20y \geq 100$ dan $Z = 70.000x + 100.000y$

P02T1 : Apakah model yang kamu buat sudah benar ?

S902T1 : Tidak tau kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah, subjek S9 melakukan kesalahan dalam menyebutkan model matematika untuk pertidaksamaan kedua dari permasalahan tersebut. Terlihat subjek S9 kurang memahami maksud dari kalimat jaket hujan A tidak kurang dari 30 buah dan jaket hujan B minimal 20 buah.

Seharusnya kalimat tersebut terdapat dua pertidaksamaan yaitu $x \geq 30$ dan $y \geq 20$. Sehingga, subjek S9 melakukan kesalahan pada saat memodelkan model matematika dari permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S9 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah. Penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut adalah karena subjek S9 tidak memahami makna kata permasalahan dengan benar sehingga membuatnya salah dalam menafsirkan maksud kata tersebut.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S9 untuk tes kedua sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} \text{Per 1 } 4x + 20y \leq 1.760 \\ \text{Per 2 } 4x + 20y \leq 200 \\ Z = 1.000x + 2.000y \end{array}$$

Gambar 4.8 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban tes kedua di atas, terlihat subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah, kesalahan yang dilakukan subjek S9 adalah pada pertidaksamaan 2, subjek S9 menuliskan $4x + 20y \leq 200$ sedangkan pada pertidaksamaan 1 subjek S9 juga menuliskan $4x + 20y \leq 1760$ sehingga nilai dari koefisien dari x dan y bernilai sama. Seharusnya yang diketahui dari soal adalah daya tampung maksimum dari lahan parkir adalah 200 kendaraan, sehingga pertidaksamaannya yang benar adalah $x + y \leq 200$.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes kedua sebagai berikut:

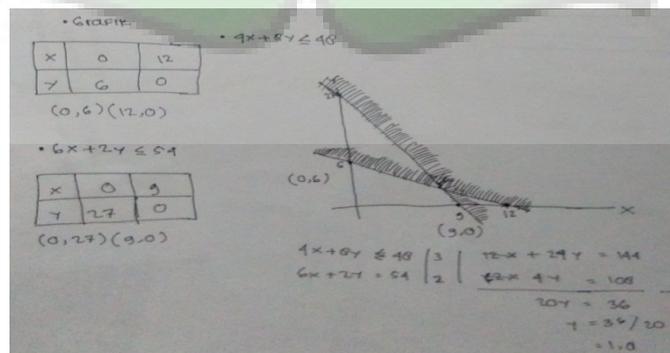
- PT2 : Bagaiman model matematika dari soal tersebut ?
 S9T2 : $4x + 20y \leq 1760$ dan $4x + 20y \leq 200$; $Z = 1000x + 2000y$
 PT2 : Oke, apakah model yang kamu buat sudah benar ?
 S9T2 : Tidak tau kak, kayaknya benar ya ?
 PT2 : Di soal 200 itu sebagai apa ?

- S9T2 : Daya tampung kak
 PT2 : Kalau daya tampung bearti siapa saja yang muat disitu ?
 S9T2 : Mobil besar sama mobil kecil kak
 PT2 : Jadi persamaan yang betulnya apa ?
 S9T2 : *(Diam)* $x + y \leq 200$ gitu kak ya

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah, subjek S9 melakukan kesalahan dalam menyebutkan model matematika untuk pertidaksamaan kedua dari permasalahan tersebut. Terlihat subjek S9 kurang memahami maksud dari kata daya tampung sehingga subjek S9 menuliskan ulang nilai untuk mobil besar dan mobil kecil dengan nilai yang diketahui sebelumnya. Sehingga, subjek S9 melakukan kesalahan pada saat memodelkan model matematika dari permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S9 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah. Penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut adalah karena subjek S9 tidak memahami makna kata permasalahan dengan benar sehingga membuatnya salah dalam menafsirkan maksud kata tersebut.

d. Kesalahan pada Tahap Keterampilan Proses (tahap keempat)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S9 pada tes pertama untuk soal nomor 1 tahap keterampilan proses sebagai berikut:



Gambar 4.9 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban tes pertama nomor 1 di atas, subjek S9 melakukan kesalahan pada saat menggambar grafik dan juga menghitung jumlah pendapatan maksimum diakibatkan subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah sehingga subjek S9 juga melakukan pada tahap ketrampilan proses. Pada tahap ini subjek S9 menggambar tabel untuk memperoleh titik-titik untuk S9 gambarkan ke grafik akan tetapi karena model matematika yang S9 buat salah maka nilai dari setiap titik-titik yang diperoleh menjadi salah juga.

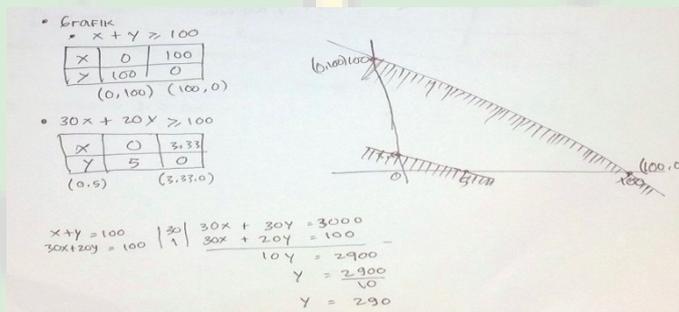
Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Langkah apa saja yang dilakukan untuk menyelesaikan soal tersebut ?
- S901T1 : Pertama buat model matematikanya terus buat grafik setelah itu cari titik potong kedua persamaan terus cari nilai Z nya kak
- P01T1 : Oke. Bagaimana cara kamu menggambar grafik fungsi tersebut ?
- S901T1 : Buat tabel untuk menggambar grafik, lalu mencari nilai x dan y dari kedua persamaan, terus baru cari nilai z
- P01T1 : Bagaimana cara kamu menentukan daerah penyelesaian ?
- S901T1 : Karena dia maksimum jadi tinggal arsir keatas kak
- P01T1 : Tabel z kenapa tidak disiapin ?
- S901T1 : Sudah habis waktu kak kan kemaren

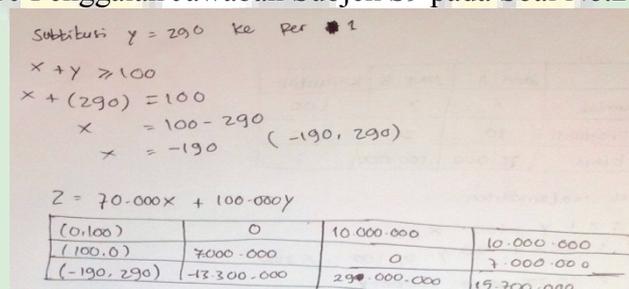
Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S9 mengetahui langkah-langkah penyelesaian dari permasalahan pada soal nomor 1, akan tetapi subjek S9 tetap melakukan kesalahan pada tahap ini disebabkan subjek S9 salah dalam memodelkan model matematika dari permasalahan di atas sehingga hasil dari langkah-langkah yang dituliskan juga bernilai salah. Terlihat subjek S9 salah dalam menentukan nilai dari setiap langkah yang dilakukan diakibatkan salah pada tahap transformasi masalah. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan

keterampilan proses menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut subjek S9 sudah melakukan kesalahan pada tahap ketrampilan proses. Penyebab subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah S9 melakukan kesalahan pada tahap sebelumnya sehingga membuatnya melakukan kesalahan pada tahap selanjutnya.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S9 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap keterampilan proses sebagai berikut:



Gambar 4.10 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama



Gambar 4.11 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama

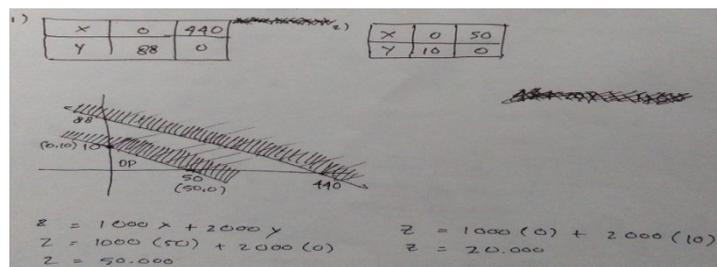
Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, terlihat subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Hal ini disebabkan kesalahan yang dilakukan subjek S9 pada tahap transformasi masalah. Terlihat subjek S9 tidak memahami cara untuk menentukan titik pojok untuk fungsi tujuan yang akan dioptimalkan. Subjek S9 mengeliminasi x dan mensubstitusi y untuk memperoleh nilai x dan y , seharusnya dilihat dari grafik yang subjek S9 buat tidak perlu untuk mencari nilai x dan y melalui eliminasi-substitusi.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 2 sebagai berikut:

- P02T1 : Bagaimana cara kamu membuat garfik tersebut ?
 S902T1 : Buat tabel kak, nanti buat $x = 0$ dan $y = 0$, terus dapat titiknya tinggal gambar
 P02T1 : Bagaimana cara kamu menentukan semua nilai untuk titik pojok yang kamu tuliskan ?
 S902T1 : Tinggal lihat titik-titik yang berada di garis luar dan titik hasil eliminasi per 1 dan per 2.
 P02T1 : Bagaimana cara kamu menentukan DP dari grafik tersebut ?
 S902T1 : Tinggal arsir kebawah kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat S9 tidak memahami cara untuk menentukan titik pojok dari grafik yang sudah digambarkan di lembar jawaban. Subjek S9 hanya memahami bahwa titik pojok diperoleh dari hasil eliminasi dua persamaan dan titik yang berada pada garis luar, seharusnya pemahaman yang benar adalah titik pojok adalah titik-titik yang berada pada daerah penyelesaian. Subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap ini karena kesalahan yang subjek S9 lakukan pada tahap transformasi masalah sehingga mengakibatkan kesalahan proses pada tahap keterampilan proses ini. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S9 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Penyebab subjek S9 melakukan kesalahan ini adalah karena subjek S9 salah dalam menyelesaikan permasalahan pada tahap sebelumnya.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S9 untuk tes kedua sebagai berikut:



Gambar 4.12 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, terlihat subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses ini diakibatkan dari kesalahan yang subjek S9 lakukan pada tahap transformasi masalah. subjek S9 salah dalam menuliskan persamaan kedua dari permasalahan tersebut sehingga grafik yang dihasilkan oleh subjek S9 juga menjadi salah dan tidak sesuai dengan jawaban dari permasalahan tersebut sehingga daerah penyelesaian juga menjadi salah. Akibatnya, pengambilan titik pojok untuk penyelesaian tersebut menjadi salah dan hasil dari nilai tujuan menjadi keliru.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes kedua sebagai berikut:

- PT2 : Iya, oke, bagaimana cara kamu membuat grafik ?
 S9T2 : Tinggal cari titiknya kak, pakek tabel untuk $x = 0$ dan $y = 0$ setelah dapat tinggal gambar ke grafik.
 PT2 : Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk semua titik pojok yang kamu tuliskan ?
 S9T2 : Grafik saya tidak berpotongan ni kak, kan salah di persamaannya
 PT2 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
 S9T2 : Salah bearti kak kan
 PT2 : Kenapa kamu bilang salah ?
 S9T2 : Karena persamaan kedua tadi salah.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S9 mengetahui langkah-langkah untuk menyelesaikan permasalahan ini, akan tetapi subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah sehingga mengakibatkan terjadinya kesalahan juga pada tahap keterampilan proses. Kesalahan yang

dilakukan oleh subjek S9 adalah salah dalam menuliskan persamaan kedua untuk permasalahan tersebut sehingga grafik dan daerah yang penyelesaian yang dihasilkan menjadi keliru dan nilai dari fungsi tujuan menjadi salah sehingga tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan dari soal tersebut. Akibatnya subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses tersebut. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S9 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Penyebab subjek S9 melakukan kesalahan ini adalah karena subjek S9 salah dalam menyelesaikan permasalahan pada tahap sebelumnya.

e. Kesalahan pada Tahap Penulisan Jawaban Akhir (tahap kelima)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S9 untuk tes pertama pada soal nomor 1 tahap penulisan jawaban akhir sebagai berikut:

Substitusi $y = 1,8$ ke Per # 2

$$6x + 2y = 54$$

$$6x + 2(1,8) = 54$$

$$6x + 3,6 = 54$$

$$6x = 54 - 3,6$$

$$6x = 50,4 / 6$$

$$x = 25,2 \quad (1,8, 25,2)$$

$$z = 48x + 34y + 80.000x + 100.000y$$

(0,6)	

Gambar 4.13 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, terlihat bahwa subjek S9 tidak mengetahui hasil akhir jawaban soal nomor 1, diakibatkan subjek S9 tidak mampu menyelesaikan permasalahan soal pada tahap keterampilan proses sehingga tidak dapat menyebutkan jawaban akhir untuk jawaban soal nomor 1.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Iya, jadi jawaban akhirnya apa ?
 S901T1 : (*Diam*) tidak tau kak
 P01T1 : OK, kedepannya lebih teliti dan belajar lagi ya.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S9 tidak mengetahui hasil jawaban akhir dari soal nomor 1, dikarenakan subjek S9 tidak mampu menyelesaikan persoalan hingga akhir. Seharusnya, jawaban yang diperoleh pada soal nomor 1 yaitu pendapatan maksimum yang diperoleh oleh pemilik pabrik tersebut adalah Rp 852.000.000,00, tercapai ketika terjual sebanyak 8.400 kg kopi Nano dan 1.800 kg kopi *Blackhole*.

Berdasarkan permasalahan di atas, terlihat subjek S9 tidak mampu menemukan jawaban akhir dengan benar sesuai dengan permintaan soal. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan penulisan jawaban akhir menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut subjek S9 sudah melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir. Penyebab subjek S9 melakukan kesalahan adalah subjek S9 tidak dapat menyelesaikan permasalahan hingga tuntas sesuai dengan permintaan soal karena kesalahan yang berkelanjutan yang subjek S9 lakukan.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S9 pada tes pertama untuk soal nomor 2 tahap penulisan jawaban akhir sebagai berikut:

$Z = 70.000x + 100.000y$

(0,100)	0	10.000.000	10.000.000
(100,0)	7000.000	0	7.000.000
(-190, 290)	-13.300.000	290.000.000	15.700.000

Jadi, biaya minimumnya adalah 7.000.000

Gambar 4.14 Penggalan Jawaban Subjek S9 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis siswa di atas, subjek S9 salah dalam menuliskan hasil akhir dari permasalahan tersebut. Hal ini diakibatkan subjek S9 salah dalam mengambil titik pojok untuk mencari nilai dari hasil akhir tersebut. Sehingga, subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap penulisan hasil akhir dari permasalahan ini.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 2 sebagai berikut:

- P02T1 : Apa hasil akhir dari soal ini ?
S902T1 : Rp 7.000.000,-
P02T1 : Apa kesimpulan untuk soal ini ?
S902T1 : Biaya minimumnya adalah Rp 7.000.000,-
P02T1 : Oke baik, terimakasih

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S9 tidak mengetahui hasil jawaban akhir dari soal tes kedua, dikarenakan subjek S9 salah dalam menentukan hasil dari nilai Z tersebut. Seharusnya, jawaban yang diperoleh pada permasalahan ini yaitu biaya minimum yang dikeluarkan untuk melakukan produksi kedua jaket hujan adalah Rp 7.600.000,-. Terlihat subjek S9 salah dalam menemukan jawaban akhir dengan benar sesuai dengan permintaan soal. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan penulisan jawaban akhir menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut subjek S9 sudah melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir. Penyebab subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap-tahap sebelumnya.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis S9 untuk tes kedua sebagai berikut:

$$z = 1000x + 2000y$$

$$z = 1000(50) + 2000(0)$$

$$z = 50.000$$

$$z = 1000(0) + 2000(10)$$

$$z = 20.000$$

Gambar 4.15 Peggalan Jawaban Subjek S9 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis siswa di atas, subjek S9 salah dalam menuliskan hasil akhir dari permasalahan tersebut. Hal ini diakibatkan subjek S9 salah dalam mengambil titik pojok untuk mencari nilai dari hasil akhir tersebut. Sehingga, subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap penulisan hasil akhir dari permasalahan ini.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes kedua sebagai berikut:

- PT2 : Apa kesimpulan dari soal ini ?
 S9T2 : Tidak tau kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S9 tidak mengetahui hasil jawaban akhir dari soal tes kedua, dikarenakan subjek S9 salah dalam menentukan hasil dari nilai Z tersebut. Seharusnya, jawaban yang diperoleh pada permasalahan ini yaitu penghasilan maksimum yang dari tempat parkir tersebut adalah Rp 260.000,00. Terlihat subjek S9 salah dalam menemukan jawaban akhir dengan benar sesuai dengan permintaan soal. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan penulisan jawaban akhir menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut subjek S9 sudah melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir. Penyebab subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap-tahap sebelumnya.

Berdasarkan paparan di atas terlihat S9 pada tes tahap pertama melakukan kesalahan fakta, kesalahan konsep dan kesalahan operasi (keterampilan). Kesalahan fakta ini ditunjukkan dari S9 tidak dapat menemukan semua fakta yang

terdapat pada soal dan kata kunci yang akan S9 gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut. Selain itu S9 juga melakukan kesalahan fakta pada saat menuliskan model matematika untuk pertidaksamaan tersebut, dimana S9 hanya menuliskan 48 dan 54, seharusnya yang betul adalah 48.000 dan 54.000. Kesalahan fakta ini terlihat saat S9 menyelesaikan permasalahan pada tahap memahami masalah dan tahap transformasi masalah. Kesalahan konsep terlihat dari subjek S9 tidak dapat memahami kalimat yang diberikan dalam soal sehingga membuat subjek S9 keliru dalam membuat model matematika bentuk pertidaksamaan tersebut, terjadi pada nomor 2 tahap transformasi masalah. Adapun kesalahan operasi (keterampilan) ini dilakukan oleh S9 saat salah dalam menentukan hasil bagi dari $50,4/6$ dimana S9 menuliskan jawabannya adalah 25,2 sedangkan jawaban yang benar adalah 8,4. Selain itu kesalahan keterampilan (operasi) juga terjadi pada tahap penulisan jawaban akhir karena S9 tidak dapat menuliskan jawaban akhir sesuai dengan permintaan dari soal. Kesalahan keterampilan (operasi) ini dilakukan S9 pada tahap keterampilan proses.

Adapun pada tes tahap kedua S9 melakukan kesalahan fakta, kesalahan konsep. Kesalahan fakta ini ditunjukkan dari S9 tidak dapat menuliskan semua fakta yang terdapat dalam soal, dimana S9 tidak menyebutkan adanya daya tampung maksimal 200 kendaraan serta biaya parkir untuk mobil besar dan mobil kecil. Hal ini terlihat pada tahap memahami masalah dan tahap transformasi masalah. Kesalahan konsep ditunjukkan dari S9 salah dalam menafsirkan pertidaksamaan yang kedua menjadi model matematika yang benar. Hal ini dapat dilihat pada tahap transformasi masalah.

Peneliti melakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data dan menguji data kesalahan berdasarkan prosedur Newman yang dilakukan oleh subjek S9 pada SCM₁ dan SCM₂. Triangulasi dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel. 4.3. Triangulasi Data Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman oleh Subjek S9 SCM₁ dan SCM₂

Data SCM ₁		Data SCM ₂
Soal No.1	Soal No.2	
Subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir	Subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir	Subjek S9 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir

Berdasarkan triangulasi data dalam tabel 4.3 di atas, terlihat bahwa adanya konsistensi atas kesalahan yang subjek S9 lakukan dalam menyelesaikan SCM₁ dan SCM₂ dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data subjek S9 terhadap kesalahan-kesalahan yang subjek S9 lakukan pada kedua tes tersebut adalah valid.

Jenis-jenis kesalahan yang subjek lakukan dikelompokkan berdasarkan objek kajian matematika dapat disajikan kedalam tabel 4.4 berikut.

Tabel. 4.4. Jenis-Jenis Kesalahan Subjek S9 Berdasarkan Objek Kajian Matematika pada SCM₁ dan SCM₂

Data SCM ₁		Data SCM ₂
Soal No.1	Soal No.2	
1) Kesalahan fakta 2) Kesalahan keterampilan (operasi)	1) Kesalahan konsep	1) Kesalahan konsep

Berdasarkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan subjek S9 di atas, jelas bahwa subjek S9 sudah melakukan kesalahan pada 4 tahapan kesalahan. Adapun kesalahan yang dilakukan subjek S9 pada tes pertama dan tes kedua adalah pada

tahap memahami masalah, transformasi masalah, keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir.

Adapun penyebab subjek S9 melakukan kesalahan-kesalahan adalah tidak terbiasanya dalam menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanya saat menyelesaikan soal, tidak teliti dalam menyelesaikan soal karena terburu-buru, tidak memperhatikan dengan jelas satuan dari setiap nilai yang disebutkan dari soal serta sering lupa menyelesaikan permasalahan sesuai urutan, tidak memahami informasi yang terdapat dalam soal dan tidak memahami makna kata permasalahan dengan benar, dan kesalahan yang dilakukan pada tahap sebelumnya.

2. Identifikasi Kesalahan Siswa pada Tes Pertama dan Kedua oleh Subjek S8

Subjek S8 merupakan subjek yang melakukan kesalahan terbanyak dalam menjawab soal tes pertama (SCM₁). Dapat dilihat S8 telah menyelesaikan soal dengan tahapan Newman yaitu membaca masalah, memahami masalah, transformasi masalah, keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir. Adapun rincian kesalahan yang dilakukan oleh subjek S8 pada tes pertama dan kedua adalah sebagai berikut:

a. Kesalahan pada Tahap Membaca Masalah (tahap pertama)

Pada tahap membaca Masalah, subjek S8 tidak melakukan kesalahan pada tes pertama maupun tes kedua. Hal ini dapat ditunjukkan bahwa subjek S8 mampu membaca setiap kata dan simbol yang terdapat dalam soal. Hasil wawancara secara umum diperoleh informasi bahwa subjek S8 tidak kesulitan dalam membaca permasalahan yang terdapat dalam soal tes pertama dan tes kedua atau

subjek S8 mampu membaca permasalahan yang terdapat dalam soal tersebut. Oleh karena itu, subjek S8 tidak melakukan kesalahan pada tahap membaca masalah.

b. Kesalahan pada Tahap Memahami Masalah (tahap kedua)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S8 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap memahami masalah sebagai berikut:

dit:	NANO (K)	Blackhole (K)
NANO	4 kg	8 kg
espresso	8 kg	2 kg
harga	80.000,00/kg	100.000,00/kg

Gambar 4.16 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban tahap pertama di atas, S8 melakukan kesalahan pada saat menuliskan informasi yang diketahui dari soal. Subjek S8 tidak menuliskan dengan lengkap informasi yang diketahui dari soal yaitu ketersediaan dari kopi gayo dan kopi espresso serta salah dalam menuliskan banyaknya kopi espresso yang dicampur untuk membuat kopi nano. Subjek S8 menuliskan jumlah kopi espresso yang dicampurkan kedalam kopi nano adalah 8 kg, seharusnya yang benar adalah 6 kg. Serta subjek S8 tidak menuliskan apa yang ditanya dari soal. Sehingga, S8 melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S8 tes pertama soal nomor 1 seperti berikut:

- P01T1 : Oke, informasi apa yang diketahui dari soal ini ?
 S801T1 : Kopi nano dibuat dengan mencampurkan 4 kg kopi gayo dan 6 kg kopi espresso, sedangkan kopi blackhole dibuat dengan

- mencampurkan 8 kg kopi gayo dan 2 kg kopi espresso.
- P01T1 : Apa hanya itu ?
- S801T1 : (Melihat ulang ke soal) kopi nano dijual dengan harga Rp 80.000,00/kg dan harga jual kopi blackhole seharga Rp 100.000,00/kg
- P01T1 : Oke, kenapa di tabel kamu menuliskan pencampuran kopi ekspreso kedalam kopi nano sejumlah 8 kg ?
- S801T1 : Salah tertulis kemaren itu kak, seharusnya 6 kg.
- P01T1 : Oke, apa yang ditanya dari soal tersebut ?
- S801T1 : Disuruh buat model matematika, gambar grafik dan berapa pendapatan terbesar yang diperoleh pemilik pabrik
- P01T1 : Kenapa di lembar jawaban tidak dituliskan informasi yang diketahui dari soal?
- S801T1 : Lupa kak, tidak ngerti cara tulisnya kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S8 kurang memahami informasi apa saja yang diketahui dari soal, hal ini terlihat dari hasil wawancara subjek S8 hanya menyebutkan sebagian dari informasi yang terdapat dari soal, sedangkan untuk ketersediaan kopi gayo dan kopi espresso subjek S8 tidak menyebutkannya. Subjek S8 juga menyebutkan hal yang diketahui dari soal dengan membaca poin a,b dan c yang ada dari soal. pada saat menyelesaikan soal nomor satu subjek S8 lupa menuliskan secara lengkap di lembar jawabannya. Subjek S8 juga tidak menuliskan apa yang ditanya dari permasalahan tersebut. Sesuai dengan indikator kesalahan tahap memahami masalah subjek S8 seharusnya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dengan menggunakan bahasanya sendiri sehingga subjek S8 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Penyebab siswa subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah subjek S8 lupa menuliskannya serta tidak memahami cara menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya ke lembar jawaban

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S8 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap memahami masalah sebagai berikut:

2. Dik :

	A(x)	B(y)
Produksi	30	20
Jumlah	100	100
harga	70.000,00	100.000,00

Gambar 4.17 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.2 Tes Pertama

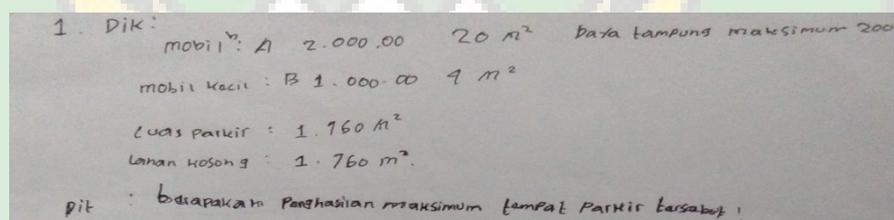
Berdasarkan penggalan nomor dua di atas, terlihat subjek S8 hanya menuliskan informasi yang diketahui kedalam tabel, akan tetapi subjek S8 salah dalam menuliskan informasi kedalam tabel tersebut dimana subjek S8 menuliskan jumlah jaket A adalah 100 buah dan jaket B ada 100 buah juga yang seharusnya jumlah paling sedikit produksi jaket hujan adalah 100 buah yang artinya jaket hujan A dijumlahkan dengan jaket hujan B berjumlah paling sedikit adalah 100 buah. Subjek S8 juga tidak menuliskan informasi yang diketahui ke lembar jawabannya.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S8 tes pertama soal nomor 2 seperti berikut:

- P02T1 : Oke, informasi apa yang diketahui dari soal ini ?
 S802T1 : Produksi jaket hujan A 30 buah jaket hujan B 20 buah, jumlah keduanya 100 buah, harga jaket hujan A 70.000 dan jaket hujan B 100.000
 P02T1 : Apa yang kamu pahami dari informasi yang diketahui dari soal tersebut ?
 S802T1 : Isi kedalam tabel kak, terus untuk jaket A jumlahnya 100 buah, dan jaket B jumlahnya 100 buah juga.
 P02T1 : Oke, apa yang ditanya dari soal tersebut ?
 S802T1 : Disuruh buat model matematika, gambar grafik dan harga maksimum untuk jaket hujan tersebut
 P02T1 : Apakah hal yang dikehui sudah cukup untuk menjawab soal nomor 1 ini ?
 S802T1 : Kayaknya udah kak
 P02T1 : Oke, kemaren kenapa tidak ditulis apa yang ditanya di lembar jawaban ?
 S802T1 : Lupa kak,

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S8 salah dalam memahami arti kalimat dari informasi yang diberikan oleh soal. Subjek S8 memahami bahwa jumlah untuk jaket hujan A adalah 100 buah dan jumlah untuk jaket hujan B adalah 100 buah juga. S8 juga tidak menuliskan informasi yang diketahui ke lembar jawaban. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap memahami masalah menurut prosedur Newman S8 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Hal ini disebabkan subjek S8 lupa menuliskannya ke lembar jawaban dikarenakan tidak terbiasa dalam menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanya.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S8 untuk tes kedua sebagai berikut:



1. Dik: mobil¹: A 2.000,00 20 m² Data tampung maksimum 200
 mobil kecil : B 1.000,00 4 m²
 luas parkir : 1.760 m²
 lahan kosong : 1.760 m²
 dit : berapakah Penghasilan maksimum tempat parkir tersebut!

Gambar 4.18 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban tahap kedua di atas, terlihat S8 menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan dari soal. Akan tetapi, S8 hanya menuliskan setiap angka yang terdapat dalam soal dalam kertas lembar jawabannya tanpa menuliskan penjelasan yang sesuai, S8 hanya menuliskan mobil kecil : 1.000 4m² seharusnya S8 informasi yang lebih jelas, dengan menuliskan secara lengkap:

Dik : biaya parkir untuk mobil besar : Rp 2.000/jam
 biaya parkir untuk mobil kecil : Rp 1.000/jam
 luas rata-rata untuk mobil besar : 20 m²
 luas rata-rata untuk mobil besar : 4m²

luas lahan kosong/parkiran : 1.760 m^2
 daya tampung lahan parkir maksimum : 200 kendaraan

Terlihat subjek S8 menuliskan apa yang ditanyakan dari soal dengan benar akan tetapi tidak lengkap dalam menuliskan apa yang ditanyakan dari permasalahan tersebut, diakibatkan S8 tidak terbiasa menuliskan informasi dengan lengkap saat menuliskan apa yang diketahui dari soal. S8 hanya menuliskan pengelompokan angka yang diketahui untuk mobil besar dan mobil kecil.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes kedua sebagai berikut:

- PT2 : Apa saja informasi yang diketahui dari soal ?
 S8T2 : Biaya parkir untuk mobil besar Rp 2000/jam dan mobil kecil Rp 1000/jam, daya tampung maksimal 200, luas parkir/lahan kosong 1760 m².
 PT2 : Oke, apa informasi yang ditanyakan dari soal tersebut ?
 S8T2 : berapakah penghasilan maksimum tempat parkir tersebut ?

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa S8 mengetahui informasi apa yang ditanyakan dari soal dan informasi yang diketahui dari soal akan tetapi tidak dapat menyebutkannya dengan lengkap dan informasi. Terlihat S8 kurang teliti dalam memahami permasalahan dalam soal sehingga melakukan kesalahan pada tahap ini. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap memahami masalah menurut prosedur Newman S8 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Hal ini disebabkan S8 tidak terbiasa dalam menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanya.

c. Kesalahan pada Tahap Transformasi Masalah (tahap ketiga)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S8 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap transformasi masalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} \text{Per 1 : } 4x + 8y = 48 \\ \text{Per 2 : } 6x + 2y = 54 \\ Z : 80x + 100y \end{array}$$

Gambar 4.19 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban nomor 1 di atas, subjek S8 melakukan kesalahan pada saat menuliskan model matematika dari permasalahan di atas. subjek S8 salah dalam menuliskan model matematika untuk pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2, serta keliru dalam menuliskan model matematika untuk fungsi tujuannya. Pada pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2 subjek S8 menuliskan persamaan (karena tanda yang digunakan subjek S8 adalah =) bukan tanda dari pertidaksamaan. selanjutnya pada pertidaksamaan 1 subjek S8 hanya menuliskan 48 saja, yang seharusnya adalah 48.000 karena satuan untuk 48 adalah ton sedangkan untuk 4 dan 8 adalah kg sehingga harus diubah dulu dari ton ke kg sehingga pertidaksamaan 1 yang benarnya yaitu : $4x + 8y \leq 48.000$. pada pertidaksamaan 2 subjek S8 juga hanya menuliskan 54 saja, yang seharusnya adalah 54.000 karena satuan untuk 54 adalah ton sedangkan untuk 6 dan 2 adalah kg sehingga harus diubah dulu dari ton ke kg sehingga persamaan 2 yang benarnya yaitu : $6x + 2y \leq 54.000$. Selajutnya S8 tidak lengkap dalam menuliskan fungsi tujuan, adapun fungsi tujuan yang lengkap adalah $Z = 80.000x + 100.000y$.

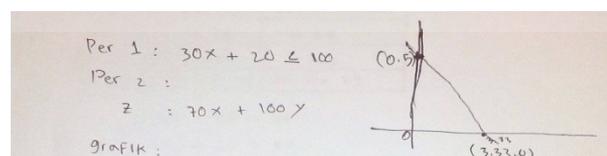
Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Oke baik, materi apa yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
 S801T1 : (bingung) maksudnya materi apa kak ?
 P01T1 : Untuk menjawab soal ini kan kita perlu tau materi-materi sebelumnya,

- S801T1 : (*Diam*) tidak tau kak
 P01T1 : Oke, bagaimana model matematika dari soal tersebut ?
 S801T1 : Persamaan 1: $4x + 8y = 48$, persamaan 2: $6x + 2y = 54$
 dan $Z = 80x + 100y$
 P01T1 : Apakah model yang kamu buat sudah benar ?
 S801T1 : Tidak tau kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S8 melakukan kesalahan pada saat memodelkan permasalahan kemodel matematika. subjek S8 salah dalam menggunakan tanda penghubung untuk permasalahan tersebut subjek S8 menggunakan tanda = seharusnya pertidaksamaan tersebut menggunakan tanda \leq . Selanjutnya, pada pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2 terlihat bahwa subjek S8 lupa mengubah satuan dari ton menjadi kg sehingga terjadilah kesalahan untuk pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2. Adapun untuk fungsi tujuan subjek S8 kurang lengkap dalam menuliskan nilainya, seharusnya fungsi tujuan yang lengkap adalah $Z = 80.000x + 100.000y$. Sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman pada tahap transformasi masalah subjek S8 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah. Hal ini disebabkan subjek S8 tidak teliti dalam memahami soal sehingga salah konsep untuk pertidaksamaan tersebut akibatnya subjek S8 salah dalam menuliskan pertidaksamaan tersebut.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S8 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap transformasi masalah sebagai berikut:



Gambar 4.20 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban nomor 2 di atas, subjek S8 melakukan kesalahan pada saat memodelkan permasalahan ke model matematika. Terlihat subjek S8 menuliskan $30x + 20y \leq 100$ yang seharusnya adalah $x \geq 30$ dan $y \geq 20$ serta $x + y \geq 100$. Subjek S8 juga tidak lengkap dalam menuliskan model matematika untuk fungsi tujuan. adapun fungsi tujuan yang lengkap adalah $Z = 70.000x + 100.000y$.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 2 sebagai berikut:

- P02T1 : Oke, bagaimana model matematika dari soal tersebut ?
 S802T1 : Model matematikanya $30x + 20y \leq 100$ dan $Z = 70.000x + 100.000y$
 P02T1 : Kenapa persamaannya hanya satu ?
 S802T1 : Tidak tau kak, taunya cuma satu persamaan kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S8 menyebutkan fungsi tujuan dengan benar, akan tetapi subjek S8 salah dalam menyebutkan model matematika untuk permasalahan yang terdapat dalam soal dikarenakan pemahaman subjek S8 yang keliru tentang informasi yang disampaikan dalam soal. Hal ini disebabkan kesalahan yang subjek S8 lakukan pada tahap memahami masalah. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S8 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S8 untuk tes kedua sebagai berikut:

	mobil kecil (a)	mobil besar (b)	lahan kosong
luas lahan	4 m ²	20 m ²	1.760 m ²
biaya parkir	1.000,00/Ar	2.000,00/Ar	
luas tanah	1	1	1760

model matematika matematika

Per 1 $4x + 20y \leq 1760$ $x \geq 0$

$z = 1000x + 2000y$ $y \geq 0$ $x, y \in C$

Gambar 4.21 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban tes kedua di atas, terlihat subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah, pada tahap ini subjek S8 tidak menuliskan pertidaksamaan dari permasalahan tersebut secara lengkap. subjek S8 hanya menuliskan satu pertidaksamaan seharusnya permasalahan tersebut memuat dua pertidaksamaan. Adapun pertidaksamaan yang kedua adalah $x + y \leq 200$.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes kedua sebagai berikut:

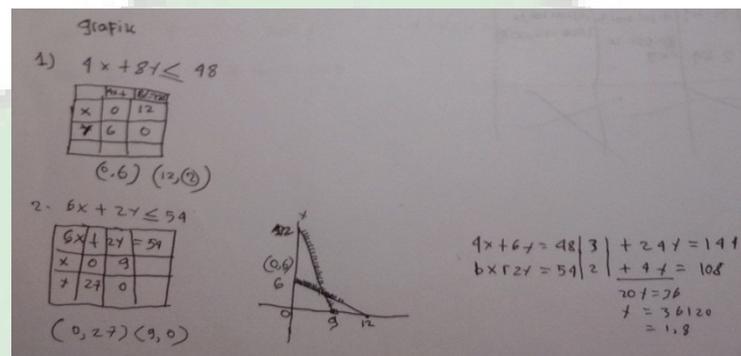
- PT2 : Bagaimana model matematika dari soal tersebut ?
 S8T2 : Persamaan 1 : $4x+20y \leq 1760$ dan $Z=1000x+2000y$
 PT2 : Oke, untuk pertidaksamaan 2 nya apa ?
 S8T2 : Tidak ada kak, saya kurang paham karena tidak ada contoh soal yang seperti itu
 PT2 : Saat belajar kenapa tidak ditanyakan ke guru ?
 S8T2 : Kami disuruh belajar sendiri kak, kan korona.
 PT2 : Di tabel yang kamu tuliskan ada luas tampungan 1 mobil kecil tambah 1 mobil besar diujungnya 200, itu untuk apa ?
 S8T2 : Tidak tau kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S8 hanya mengetahui satu pertidaksamaan dari permasalahan tersebut. subjek S8 tidak mengetahui pertidaksamaan yang kedua karena di soal tidak disebutkan secara langsung nilai untuk mobil besar dan nilai untuk mobil kecil. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S8 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah. Hal ini

disebabkan subjek S8 tidak memahami konsep pertidaksamaan serta kurangnya pembahasan soal dan penjelasan langsung dari guru bidang studinya.

d. Kesalahan pada Tahap Keterampilan Proses (tahap keempat)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S8 pada tes pertama untuk soal nomor 1 tahap keterampilan proses sebagai berikut:



Gambar 4.22 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban tes pertama nomor 1 di atas, subjek S8 melakukan kesalahan pada saat menggambar grafik dan juga menghitung jumlah pendapatan maksimum. Hal ini diakibatkan subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah sehingga S8 juga melakukan pada tahap keterampilan proses. Pada tahap ini subjek S8 menggambar tabel untuk memperoleh titik-titik untuk subjek S8 gambarkan ke grafik akan tetapi karena model matematika yang subjek S8 buat salah maka nilai dari setiap titik-titik yang diperoleh menjadi salah juga.

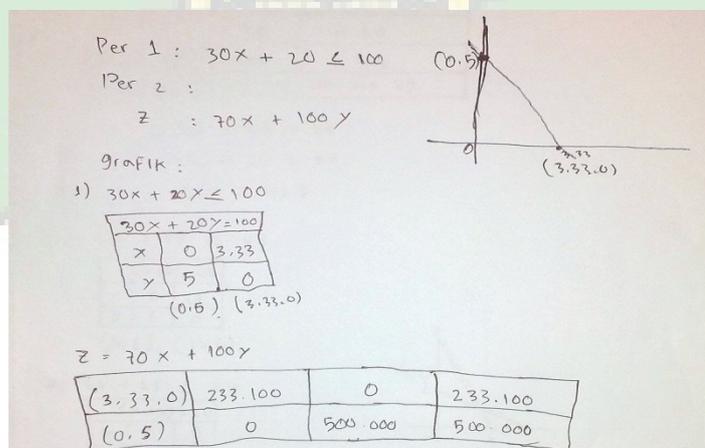
Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Bagaimana cara kamu membuat grafik tersebut ?
 S801T1 : Buat tabel $x = 0$ dan $y = 0$ terus gambarkan ke grafik.
 P01T1 : Ok, Bagaimana kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?

- S801T1 : (*Diam*) saya arsirkan keatas lalu ambil titik yang di garis, lalu mencari nilai x dan y dari persamaan 1 persamaan 2
 P01T1 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
 S801T1 : Tidak tau kak
 P01T1 : Di tabel yang kamu tuliskan ada luas tampungan 1 mobil kecil tambah 1 mobil besar diujungnya 200, itu untuk apa ?
 S801T1 : Tidak tau kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S8 mengetahui langkah-langkah penyelesaian dari permasalahan pada soal nomor 1, akan tetapi subjek S8 tetap melakukan kesalahan pada tahap ini disebabkan subjek S8 salah dalam memodelkan model matematika dari permasalahan di atas sehingga hasil dari langkah-langkah yang dituliskan juga bernilai salah. Sehingga subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap keterampilan proses subjek S8 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Hal ini disebabkan kesalahan yang dilakukan S8 pada tahap sebelumnya.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S8 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap keterampilan proses sebagai berikut:



Gambar 4.23 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, terlihat subjek S8 salah dalam menyelesaikan persoalan pada soal nomor 2 dikarenakan subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah sehingga pada tahap keterampilan proses menjadi salah juga. Terlihat juga subjek S8 tidak menentukan daerah penyelesaian dari grafik yang S8 gambarkan, sehingga S8 melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 2 sebagai berikut:

- P02T1 : Bagaimana cara kamu membuat grafik tersebut ?
S802T1 : Buat tabel untuk $x = 0$ dan $y = 0$ terus gambarkan ke grafik.
P02T1 : Ok, Bagaimana kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
S802T1 : Tinggal lihat titik di garis, itu yang diambil kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S8 tidak memahami cara untuk menentukan titik pojok untuk penyelesaian dari permasalahan tersebut, sehingga subjek S8 tidak memahami konsep dari pertidaksamaan tersebut. Subjek S8 terlihat salah dalam menyelesaikan soal nomor 2 tersebut diakibatkan kesalahan yang subjek S8 lakukan pada tahap sebelumnya yaitu pada tahap transformasi masalah, model matematika yang dibuat subjek S8 keliru sehingga menyebabkan subjek S8 salah pada tahap keterampilan proses. Sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap keterampilan proses subjek S8 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Hal ini disebabkan kesalahan yang dilakukan subjek S8 pada tahap sebelumnya.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis S8 untuk tes kedua sebagai berikut:

model matematika matematika

Per 1 $1x + 20y \leq 1760 \text{ m}^2$ $x \geq 0$

Z $1000x + 2000y$ $y \geq 0$ $x, y \in C$

Gambar 4.24 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, terlihat subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap memodelkan matematika sehingga subjek S8 melakukan kesalahan juga pada tahap keterampilan proses. Pada tahap ini S8 tidak dapat melanjutkan langkahnya karena subjek S8 tidak mengetahui cara menjalankan penyelesaiannya diakibatkan S8 tidak menuliskan pertidaksamaan kedua dari permasalahan tersebut. Akibatnya, subjek S8 tidak dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes kedua sebagai berikut:

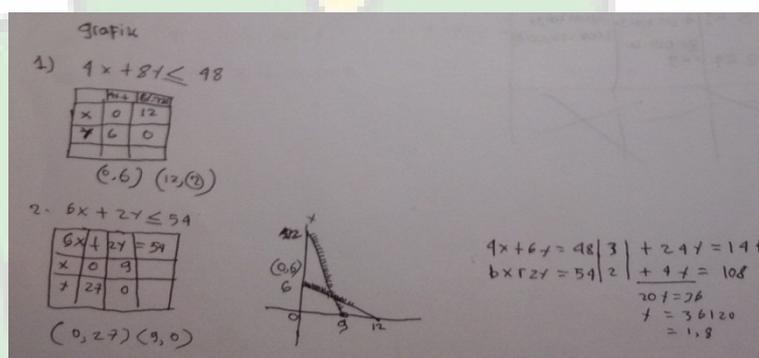
- PT2 : Bagaimana cara membuat grafiknya ?
 S8T2 : Tidak dapat saya buat kak, karena persamaannya Cuma satu
 PT2 : Jadi tidak dapat dijawab lagi ?
 S8T2 : Tidak tau lagi kak caranya

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S8 tidak mengetahui langkah-langkah penyelesaian dari permasalahan tersebut. subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap ini disebabkan subjek S8 salah dalam memodelkan model matematika dari permasalahan di atas sehingga subjek S8 tidak tau cara menyelesaikan permasalahan tersebut karena model matematika yang dituliskan untuk pertidaksamaan hanya satu. Sehingga subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap keterampilan proses subjek S8 dikategorikan melakukan kesalahan

pada tahap keterampilan proses. Hal ini disebabkan kesalahan yang dilakukan subjek S8 pada tahap sebelumnya.

e. Kesalahan pada Tahap Penulisan Jawaban Akhir (tahap kelima)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S8 untuk tes pertama pada soal nomor 1 tahap penulisan jawaban akhir sebagai berikut:



Gambar 4.25 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, pada tahap penulisan jawaban akhir, subjek S8 tidak dapat menyelesaikan permasalahan dari soal nomor 1 sampai ketahap penulisan jawaban akhir. Ini diakibatkan dari subjek S8 melakukan kesalahan-kesalahan pada tahap sebelumnya sehingga subjek S8 juga melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- PT1 : Apa hasil akhir dari soal ini ?
S8T1 : Tidak tau kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S8 tidak mengetahui hasil akhir dari permasalahan tersebut, diakibatkan subjek S8 tidak mampu menyelesaikan permasalahan soal pada tahanan ketrampilan proses

sehingga tidak dapat menyebutkan jawaban akhir untuk jawaban soal nomor 1. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan penulisan jawaban akhir menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut subjek S8 sudah melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S8 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap penulisan jawaban akhir sebagai berikut:

$Z = 70x + 100y$

$(3, 33, 0)$	233.100	0	233.100
$(0, 5)$	0	500.000	500.000

jadi harga maksimum untuk keduanya adalah
Rp. 233,100.

Gambar 4.26 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis siswa di atas, subjek S8 melakukan kesalahan pada saat menentukan titik pojok serta menentukan daerah penyelesaian untuk grafik yang S8 gambarkan. Hal ini diakibatkan subjek S8 salah dalam menggambar grafik serta tidak memahami secara jelas bagaimana cara menentukan daerah penyelesaiannya. Subjek S8 salah dalam menentukan titik pojok yang menyebabkan subjek S8 salah dalam penyelesaian tersebut.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 2 sebagai berikut:

- P02T1 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
S802T1 : Betul kayaknya kak
P02T1 : Apa hasil akhir dari soal ini ?
S802T1 : Rp 233.100
P02T1 : Kenapa kamu menuliskan maksimum dikesimpulan tapi pas di harganya yang paling kecil ?
S802T1 : Salah tulis tu kak, minimum yang betul.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S8 tidak mengetahui jawaban akhir dengan benar, dikarenakan subjek S8 salah dalam

proses menentukan daerah penyelesaian yang diawali dengan salah pada model matematikannya. Seharusnya jawaban yang diperoleh untuk soal nomor 2 ini adalah pendapatan minimum produser baju hujan adalah Rp 7.600.000. dari permasalahan ini terlihat subjek S8 tidak mampu menemukan jawaban hasil akhir dengan benar sesuai dengan yang ditanyakan dalam soal. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman pada tahap penulisan jawaban akhir bahwa subjek S8 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Penyebab subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah kesalahan yang dilakuka subjek S8 pada tahap sebelumnya.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S8 untuk tes kedua sebagai berikut:

model matematika matematika 700

Bar 1 $4x + 20y \leq 176000$ $x = 0$

Bar 2 $1000x + 2000y$ $y = 0$ $x, y \in C$

Gambar 4.27 Penggalan Jawaban Subjek S8 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis siswa di atas, terlihat S8 melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir. Pada tahap kedua S8 juga melakukan hal yang serupa yaitu tidak menemukan jawaban akhir dari permasalahan tersebut.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S8 pada tes kedua seperti berikut:

- PT2 : Hasil akhirnya berapa dari soal ini ?
 S8T2 : Tidak tau kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa S8 tidak mengetahui hasil jawaban akhir dari permasalahan tersebut dikarenakan S8 tidak

mampu menyelesaikan persoalan hingga akhir. Seharusnya, jawaban yang diperoleh pada permasalahan tersebut adalah penghasilan maksimum yang dari tempat parkir tersebut adalah Rp 260.000,00. Terlihat S8 salah dalam menemukan jawaban akhir dengan benar sesuai dengan permintaan soal. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan penulisan jawaban akhir menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut S8 sudah melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir. Hal ini diakibatkan S8 tidak mampu menyelesaikan permasalahan soal pada tahap ketrampilan proses sehingga tidak dapat menyebutkan jawaban akhir untuk jawaban soal tes kedua tersebut.

Berdasarkan paparan di atas terlihat subjek S8 pada tes tahap pertama melakukan kesalahan berupa kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan operasi(ketrampilan), dan kesalahan prinsip. kesalahan fakta ini ditunjukkan dari subjek S8 tidak dapat menemukan semua fakta yang terdapat pada soal dan kata kunci yang akan dia gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut. Hal ini dapat dilihat pada tahap memahami masalah nomor 1 dan nomor 2. Selain itu S8 juga melakukan kesalahan fakta pada saat menuliskan model matematika untuk pertidaksamaan tersebut, dimana S8 hanya menuliskan 48 dan 54, seharusnya yang betul adalah 48.000 dan 54.000. Kesalahan fakta ini terlihat saat S8 menyelesaikan permasalahan pada tahap memahami masalah dan tahap transformasi masalah pada soal nomor 1 dan pada tahap transformasi masalah di nomor 2.

Kesalahan konsep pada nomor 1 terjadi saat subjek S8 tidak mengetahui konsep dari pertidaksamaan sehingga subjek S8 salah dalam menuliskan

pertidaksamaan seharusnya model matematika untuk permasalahan tersebut berupa pertidaksamaan dimana tanda penghubung dari model matematika tersebut adalah tanda ketidaksamaan, kesalahan ini terjadi pada tahap transformasi masalah. Kesalahan konsep pada nomor 2 terjadi pada tahap transformasi masalah dimana subjek S8 salah dalam menggunakan tanda penghubung untuk pertidaksamaan yang telah dibuat. Subjek S8 menggunakan tanda \leq seharusnya tanda yang tepat adalah \geq , dikarena informasi yang diketahui di soal menunjukkan kata-kata “paling sedikit, tidak kurang dan minimal”. Kesalahan operasi (keterampilan) terjadi pada tahap Keterampilan proses dimana S8 salah dalam mengoperasikan hasil dari perkalian, yaitu pada saat mengeliminasi x dari persamaan 1 dan persamaan 2, S8 menuliskan $3 \times 6 = 24$ seharusnya jawaban yang betul adalah 18. Hal ini terjadi akibat subjek S8 keliru dalam menuliskan model matematika ketika diubah menjadi persamaan. Adapun kesalahan prinsip terjadi pada saat subjek S8 tidak dapat menentukan titik pojok untuk penyelesaian soal nomor 2.

Adapun pada tes tahap kedua S8 melakukan kesalahan fakta dan kesalahan konsep, kesalahan fakta ditunjukkan dari S8 hanya menuliskan angka-angka yang terdapat pada soal, S8 tidak menuliskan keterangan dari angka tersebut sehingga S8 telah melakukan kesalahan fakta kesalahan fakta ini terjadi pada tahap memahami masalah. Adapun kesalahan konsep adalah S8 tidak dapat menyebutkan adanya pertidaksamaan yang kedua dari permasalahan serta tidak dapat menyelesaikan permasalahan tersebut diakibatkan S8 tidak mengetahui cara untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sehingga S8 tidak memahami

konsep dari pertidaksamaan. Kesalahan ini terjadi pada tahap transformasi masalah.

Peneliti melakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data dan menguji data kesalahan berdasarkan prosedur Newman yang dilakukan oleh subjek S8 pada SCM1 dan SCM2. Triangulasi dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel. 4.5 Triangulasi Data Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman oleh Subjek S8 pada SCM₁ dan SCM₂

Data SCM ₁		Data SCM ₂
Soal No.1	Soal No.2	
Subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir	Subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir	Subjek S8 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir

Berdasarkan triangulasi data dalam tabel 4.5 di atas, terlihat bahwa adanya konsistensi atas kesalahan yang subjek S8 lakukan dalam menyelesaikan SCM₁ dan SCM₂ dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data subjek S8 terhadap kesalahan-kesalahan yang subjek S8 lakukan pada kedua tes tersebut adalah valid.

Jenis-jenis kesalahan yang subjek lakukan dikelompokkan berdasarkan objek kajian matematika dapat disajikan kedalam tabel 4.6 berikut.

Tabel. 4.6 Jenis-Jenis Kesalahan Subjek S8 Berdasarkan Objek Kajian Matematika pada SCM₁ dan SCM₂

Data SCM ₁		Data SCM ₂
Soal No.1	Soal No.2	
1) Kesalahan fakta 2) Kesalahan konsep 3) Kesalahan keterampilan (operasi)	1) Kesalahan fakta 2) Kesalahan konsep 3) Kesalahan prinsip	1) Kesalahan fakta 2) Kesalahan konsep

Adapun penyebab S8 melakukan kesalahan-kesalahan adalah tidak terbiasa serta lupa dalam menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanya

saat menyelesaikan soal, tidak teliti dalam memahami soal, dan kurangnya pembahasan soal secara langsung oleh guru bidang studi karena sekolah dilakukan secara daring.

3. Identifikasi Kesalahan Siswa pada Tes Pertama dan Kedua oleh Subjek S2

Subjek S2 merupakan subjek yang melakukan kesalahan terbanyak dalam menjawab soal tes pertama (SCM_1). Dapat dilihat subjek S2 telah menyelesaikan soal dengan tahapan Newman yaitu membaca masalah, memahami masalah, transformasi masalah, ketarampilan proses dan penulisan jawaban akhir. Adapun rincian kesalahan yang dilakukan oleh subjek S2 pada tes pertama dan kedua adalah sebagai berikut:

a. Kesalahan pada Tahap Membaca Masalah (tahap pertama)

Pada tahap membaca Masalah, subjek S2 tidak melakukan kesalahan pada tes pertama maupun tes kedua. Hal ini dapat ditunjukkan bahwa subjek S2 mampu membaca setiap kata dan simbol yang terdapat dalam soal. Hasil wawancara secara umum diperoleh informasi bahwa subjek S2 tidak kesulitan dalam membaca permasalahan yang terdapat dalam soal tes pertama dan tes kedua atau subjek S2 mampu membaca permasalahan yang terdapat dalam soal tersebut. Oleh karena itu, subjek S2 tidak melakukan kesalahan pada tahap membaca masalah.

b. Kesalahan pada Tahap Memahami Masalah (tahap kedua)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S2 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap memahami masalah sebagai berikut:

Jawaban

a. Model matematika per-

label.

	Nano (x)	Blackhole (y)
Gayo	4 kg	8 kg
espresso	6 kg	2 kg
Persediaan kopi	48 ton	54 ton

Gambar 4.28 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban nomor satu di atas, subjek S2 melakukan kesalahan pada saat menuliskan informasi yang diketahui dari soal. Subjek S2 salah dalam menuliskan informasi yang diketahui kedalam tabel, subjek S2 menuliskan 48 ton dan 54 ton merupakan persediaan dari kopi nano dan kopi blackhole, seharusnya 48 ton dan 54 ton merupakan persediaan dari kopi gayo dan kopi espresso. Subjek S2 juga tidak menuliskan dengan lengkap informasi yang diketahui dari soal yaitu satuan dari setiap kopi, harga untuk penjualan kopi nano dan harga penjualan kopi blackhole. Serta subjek S2 tidak menuliskan apa yang ditanya dari soal. Sehingga, subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S2 tes pertama soal nomor 1 seperti berikut:

- P01T1 : Apakah ada kalimat yang tidak dipahami ?
 S201T1 : Yang untuk satuannya kurang paham kak
 P01T1 : Apa saja informasi yang diketahui dari soal ?
 S201T1 : Kopi nano dibuat dengan menambahkan 4 kg kopi gayo dan 6 kg kopi espresso dengan persediannya 48 ton dan kopi blackhole dibuat dengan menambahkan 8 kg kopi gayo dan 2 kg kopi espresso dengan persediannya 54 ton. Lalu biaya jual kopi nano sebesar Rp 80.000/kg dan kopi blackhole Rp 100.000/kg.
 P01T1 : Oke, apa yang ditanyakan dari soal ini ?
 S201T1 : Disuruh buat model, grafik dan disuruh hitung pendapatan terbesar yang diperoleh pabrik

- P01T1 : Oke, kemaren kenapa tidak dituliskan apa yang diketahui ?
 S201T1 : Buru-buru kak kemaren, soalnya lagi pusing juga karna kurang sehat.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S2 memahami apa yang diketahui dari soal, sehingga subjek S2 mampu menyebutkan semua informasi yang terdapat dari soal. subjek S2 juga mengetahui informasi apa yang ditanyakan dari soal akan tetapi subjek S2 tidak menuliskannya di lembar jawaban diakibatkan lupa dan buru-buru saat mengerjakannya juga dikarenakan fisik subjek yang kurang sehat. Subjek S2 salah dalam menuliskan apa yang diketahui yaitu pada bagian ketersediaan kopi.

Berdasarkan permasalahan di atas, terlihat subjek S2 salah dalam menuliskan apa yang diketahui dan tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan memahami masalah menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut S2 sudah melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S2 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap memahami masalah sebagai berikut:

2.

a.

	Jaket (A) (x)	Jaket nujan (B) (y)	Kapasitas
Jumlah maksimal produksi	x	y	100 buah
Produksi	30 buah	20 buah	
Biaya produksi	Rp. 70.000,-	Rp. 100.000,-	

Gambar 4.29 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban siswa tes pertama pada soal nomor 2 di atas, terlihat subjek S2 tidak menuliskan apa yang diketahui dari soal dan tidak

menuliskan apa yang ditanya dari soal nomor dua tersebut. subjek S2 langsung menuliskan informasi yang diketahui kedalam tabel untuk memudahkannya dalam membuat model matematika. Sedangkan informasi yang ditanyakan dari soal subjek S2 tidak menuliskannya. Hal ini disebabkan subjek S2 tidak terbiasa dan lupa dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanya saat menyelesaikan permasalahan. Hal ini menyebabkan subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S2 tes pertama pada soal nomor 2 seperti berikut:

- P02T1 : Oke, informasi apa saja yang diketahui dari soal ?
 S202T1 : Biaya produksi jaket hujan A adalah Rp70.000 perbuah dan jaket hujan B adalah Rp 100.000, produksi jaket hujan minimal 30 buah, jaket hujan B minimal 20 buah, jumlah paling sedikit produksi jaket hujan adalah 100 buah
 P02T1 : Oke, informasi apa yang ditanyakan dari soal ?
 S202T1 : Disuruh buat model matematikannya, buat grafik sama disuruh hitung biaya minimum yang harus dikeluarkan untuk produksi jaket hujan.
 P02T1 : Oke, apakah hal yang diketahui cukup untuk menjawab soal tersebut ?
 S202T1 : Cukup kayaknya kak
 P02T1 : Kenapa di lembar jawaban tidak dituliskan diketahui dan ditanya ?
 S202T1 : Tidak terbiasa tulis kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S2 kurang memahami apa ditanyakan dari permasalahan tersebut, subjek S2 menyebutkan bahwa dalam permasalahan yang ditanya adalah buat model, grafik dan berapa biaya minimum yang harus dikeluarkan untuk produksi jaket hujan. Terlihat dengan jelas subjek S2 hanya membaca ulang apa yang dituliskan dari soal tanpa memahmi apa yang menjadi permasalahan dari soal. subjek S2 juga tidak

menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan. Hal ini disebabkan subjek S2 tidak terbiasa menuliskannya dalam menyelesaikan permasalahan. Sesuai dengan indikator kesalahan tahap memahami masalah subjek S2 seharusnya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dengan menggunakan bahasanya sendiri sehingga subjek S2 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S2 untuk tes kedua sebagai berikut:

	Mobil kecil (x)	Mobil besar (y)
luas rata-rata	4m ²	20m ²
biaya parkir maksimum	200 kendaraan	
Jumlah luas lahan	1.760m ²	
Biaya	Rp. 1.000,00/jam	Rp. 2.000,00/jam

Gambar 4. 30 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban tes kedua di atas, S2 juga terlihat tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal. S2 juga langsung membuat tabel informasi yang diketahui dari soal tanpa menuliskan apa yang ditanya dari permasalahan tersebut.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes kedua sebagai berikut:

- PT2 : Oke. Jadi, informasi apa yang diketahui dari soal ?
 S2T2 : Hmm.. luas lahannya 1.760 m² terus luas rata-rata mobil kecil 4 m² dengan luas rata-rata mobil besar adalah 20 m². Terus biaya parkir mobil besar Rp 1000/jam, biaya parkir mobil kecil Rp 2000/jam.
- PT2 : Oke, apakah ada informasi lain yang kamu ketahui ?
 S2T2 : Hm,, itu saja kayaknya kak
- PT2 : Informasi apa yang ditanyakan dari soal ?
 S2T2 : Sama kayak sebelumnya kak, disuruh buat model, grafik dan

hitung penghasilan maksimum tempat parkir tersebut ?
 PT2 : Kenapa tidak dituliskan ke lembar jawaban ?
 S2T2 : Lupa kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa S2 kurang memahami informasi yang diketahui dari soal, terlihat S2 tidak menyebutkan informasi keseluruhan dari soal tersebut. Pada lembar jawaban S2 juga tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal. S2 langsung membuat tabel untuk informasi yang diketahui saja. S2 juga tidak memahami maksud yang ditanyakan dari soal, S2 hanya membaca poin a, b, dan c yang terdapat dari soal. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan tahap memahami masalah berdasarkan indikator kesalahan prosedur Newman bahwa S2 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Penyebabnya S2 lupa menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya ke lembar jawaban.

c. Kesalahan pada Tahap Transformasi Masalah (tahap ketiga)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S2 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap transformasi masalah sebagai berikut:

	Nano (x)	Blackhole (y)
sajo	4 kg	8 kg
espresso	6 kg	2 kg
Persediaan kopi	48 ton	54 ton

Per 1: $4x + 8y \leq 48, x \geq 0$
 Per 2: $6x + 2y \leq 54, y \geq 0$

$4x + 8y \leq 48$ $6x + 2y \leq 54$

Gambar 4.31 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban nomor 1 di atas, subjek S2 salah dalam menuliskan model matematika untuk pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2 serta tidak menuliskan persamaan untuk fungsi tujuan (Z). pada pertidaksamaan 1

subjek S2 hanya menuliskan 48 saja, yang seharusnya adalah 48.000 karena satuan untuk 48 adalah ton sedangkan untuk 4 dan 8 adalah kg sehingga harus diubah dulu dari ton ke kg sehingga pertidaksamaan 1 yang benarnya yaitu : $4x + 8y \leq 48.000$. pada pertidaksamaan 2 subjek S2 juga hanya menuliskan 54 saja, yang seharusnya adalah 54.000 karena satuan untuk 54 adalah ton sedangkan untuk 6 dan 2 adalah kg sehingga harus diubah dulu dari ton ke kg sehingga pertidaksamaan 2 yang benarnya yaitu : $6x + 2y \leq 54.000$. S2 tidak menuliskan model matematika untuk fungsi tujuan dari permasalahan di atas.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Bagaimanakah model matematika dari soal tersebut ?
 S201T1 : Persamaan 1: $4x + 8y \leq 48$, persamaan 2 : $6x + 2y \leq 54$
- P01T1 : Model matematika untuk fungsi tujuannya kenapa tidak dibuat ?
 S201T1 : Lupa kak, tpi dibelakang kayaknya ada
 P01T1 : Apakah satuan untuk persedian kopi dengan jumlah kopi sama?
 S201T1 : Beda kak, bearti harus diubah dulu kak.
 P01T1 : Apakah model matematika tersebut sudah benar ?
 S201T1 : Tidak tau kak, kayaknya salah kak karna beda satuan.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S2 salah dalam menyebutkan model matematika dikarenakan subjek S2 tidak memperhatikan satuan dari persedian kopi dengan jumlah pencampuran kopi. Subjek S2 juga tidak menuliskan dengan benar model matematika untuk fungsi tujuan, S2 hanya menuliskan harga kopi nano ditambah harga kopi blackhole tanpa menuliskan variabel pada fungsi tersebut sehingga bernilai salah. Penyebab siswa melakukan kesalahan ini adalah kurang teliti dalam melihat informasi yang terdapat pada

soal. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap memahami masalah menurut prosedur Newman S2 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan S2 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap transformasi masalah sebagai berikut:

2.

a.

	Jaket (A) (x)	Jaket nujan (B) (y)	Kapasitas
Jumlah maksimal produksi	x	y	100 buah
Produksi	30 buah	20 buah	
Biaya produksi	Rp. 70.000,-	Rp. 100.000,-	

Pers 1 : $x + y \geq 100$
 Pers 2 : $x \geq 30$
 Pers 3 : $y \geq 20$
 $Z = 70.000x + 100.000y$

Gambar 4.32 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban siswa tes pertama soal nomor 2 di atas, terlihat subjek S2 tidak melakukan kesalahan saat memodelkan model matematika dari permasalahan tersebut. Terlihat subjek S2 memodelkan persamaan matematika dari persamaan tersebut dengan benar.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S2 tes pertama soal nomor 2 seperti berikut:

P02T1 : Oke. Bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut?

S202T1 : Ada tiga persamaannya kak, per 1 : $x + y \geq 100$; pers 2 : $x \geq 30$; pers 3 : $y \geq 20$; dan $Z = 70.000x + 100.000y$

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S2 tidak melakukan kesalahan dalam memodelkan model matematika dari permasalahan tersebut. Sehingga subjek S2 tidak melakukan kesalahan pada tahap ini.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S2 untuk tes kedua sebagai berikut:

	Mobil kecil (x)	Mobil besar (y)
luas lahan	$4m^2$	$20m^2$
jumlah kendaraan	200 kendaraan	
jumlah luas lahan	$1.760m^2$	
Z	$Kp. 1.000,00/jam$	$Kp. 2.000,00/jam$

Model matematika
 Pers 1 : $4x + 20y \geq 1.760$
 Pers 2 : $x + y \geq 200$
 Z : $Kp. 1.000,00/jam + Kp. 2.000,00/jam$

Gambar 4.33 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban subjek tes kedua di atas, terlihat subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah. Terlihat subjek S2 salah dalam menuliskan tanda penghubung untuk pertidaksamaan tersebut. Subjek S2 menuliskan tanda penghubungnya adalah \geq seharusnya yang benar adalah \leq , dikarenakan pada permasalahan tersebut dinyatakan bahwa lahan parkir tersebut hanya seluas $1760 m^2$ sehingga tidak mungkin menampung parkir yang lebih dari $1760 m^2$ tersebut. Selanjutnya subjek S2 juga melakukan kesalahan pada fungsi tujuannya, dimana subejk S2 tidak menuliskan variabel dari tujuan yang ingin dicapai, subjek S2 hanya menuliskan $Z = 1000/jam + 2000/jam$.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S2 tahap kedua seperti berikut:

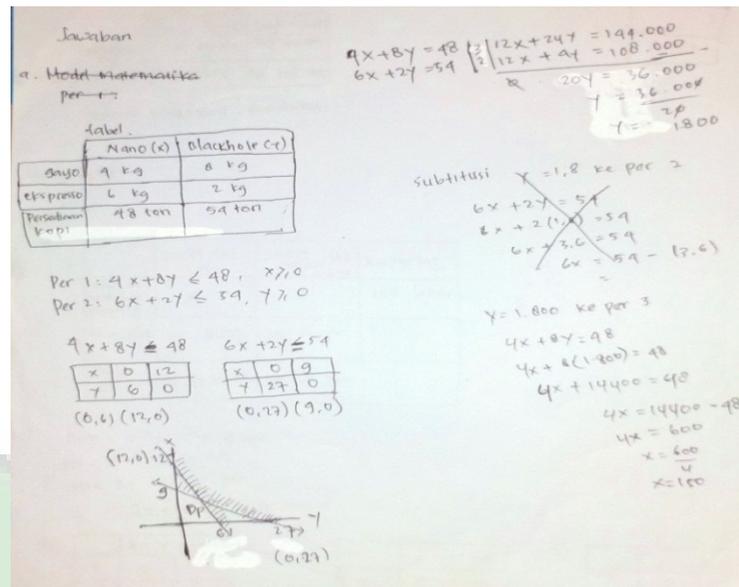
- PT2 : Oke, bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut ?
 S2T2 : $4x + 20y \geq 1760$ dan $x + y \geq 200$; $Z = 1000/jam + 2000/jam$
 PT2 : Kenapa menggunakan tanda \geq ?

- S2T2 : Karena maksimum kak, jadi kan lebih dari
 PT2 : Oke, dari mana datangnya 200 dari pertidaksamaan yang kedua ?
 S2T2 : Daya tampung parkir kan kak, kemaren (nama siswa) tanya sama kakak
 PT2 : Kenapa pada fungsi Z tidak ada variabelnya ?
 S2T2 : Oh iya lupa kak, dan juga karna ada perjamnya kak makanya tertinggal x sama y nya. Seharusnya $Z = 1000x + 2000y$ kak kan

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat S2 tidak memahami maksud yang terdapat dari soal sehingga membuatnya salah dalam menentukan tanda penghubung dalam pertidaksamaan tersebut. Terlihat juga S2 menuliskan pertidaksamaan keduanya setelah menanyakan maksud dari daya tampung tersebut kepada peneliti saat proses penyelesaian tersebut berlangsung. S2 juga tidak menuliskan variabel untuk fungsi Z hanya menuliskan angka-angkanya saja seharusnya $Z = 1000x + 2000y$, hal ini disebabkan S2 lupa menuliskan variabelnya dan juga adanya kata perjam sehingga S2 menjadi tidak menuliskan variabel-x dan variabel-y untuk fungsi tujuan tersebut. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap memahami masalah menurut prosedur Newman subjek S2 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Penyebabnya subjek S2 melupakan materi sebelumnya sehingga salah dalam memilih tanda pertidaksamaan.

d. Kesalahan pada Tahap Keterampilan Proses (tahap keempat)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S2 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap transformasi masalah sebagai berikut:



Gambar 4.34 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban tes pertama nomor 1 di atas, terlihat subjek S2 melakukan kesalahan pada saat menggambar grafik dan juga menghitung jumlah pendapatan maksimum diakibatkan subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah sehingga subjek S2 juga melakukan pada tahap ketrampilan proses. Pada tahap ini subjek S2 menggambar tabel untuk memperoleh titik-titik untuk S2 gambarkan ke grafik akan tetapi karena model matematika yang S2 buat salah maka nilai dari setiap titik-titik yang diperoleh menjadi salah juga.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Bagaimana cara kamu menggambarkan grafik tersebut ?
- S201T1 : Buat $x = 0$ dan $y = 0$ untuk kedua persamaan, tapi arna salah buatnya kemaren soalnya udah duluan salah di model matematikanya
- P01T1 : Oke, bagaiman cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tulis ?
- S201T1 : Tinggal liat di grafik kak, terus eliminasi persamaan 1 dan persamaan 2

P01T1 : Apakah ada pengaruh dengan DP ?
 S201T1 : Tidak kayaknya kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat terlihat subjek S2 mengetahui langkah-langkah penyelesaian dari permasalahan pada soal nomor 1, akan tetapi subjek S2 tetap melakukan kesalahan pada tahap ini disebabkan subjek S2 salah dalam memodelkan model matematika dari permasalahan di atas sehingga hasil dari langkah-langkah yang dituliskan juga bernilai salah. Akan tetapi subjek S2 tidak memahami cara untuk menentukan titik pojok untuk penyelesaian persamaan tersebut. Terlihat subjek S2 salah dalam menentukan nilai dari setiap langkah yang dilakukan diakibatkan salah pada tahap transformasi masalah. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan keterampilan proses menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut subjek S2 sudah melakukan kesalahan pada tahap ketrampilan proses. Penyebab subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah S2 melakukan kesalahan pada tahap sebelumnya sehingga membuatnya melakukan kesalahan pada tahap selanjutnya.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan S2 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap keterampilan proses sebagai berikut:

①

$x + y \geq 100$	
x	0 100
y	100 0

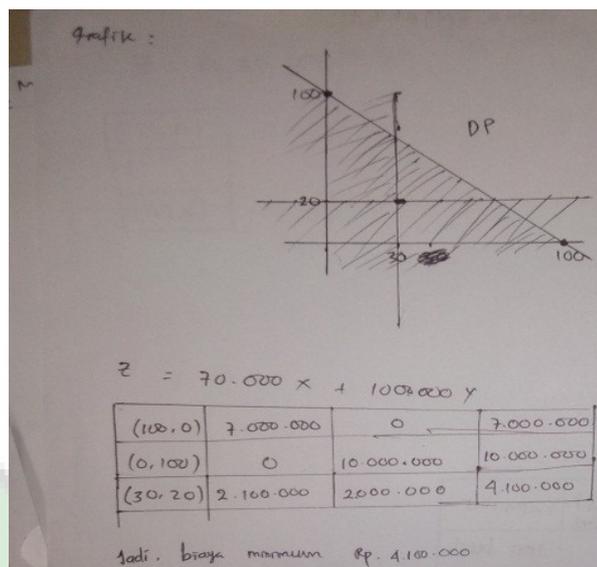
②

$x \geq 30$	
x	0 30
y	0 0

③

$y \geq 20$	
x	0 0
y	20 0

Gambar 4.35 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama



Gambar 4.36 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama

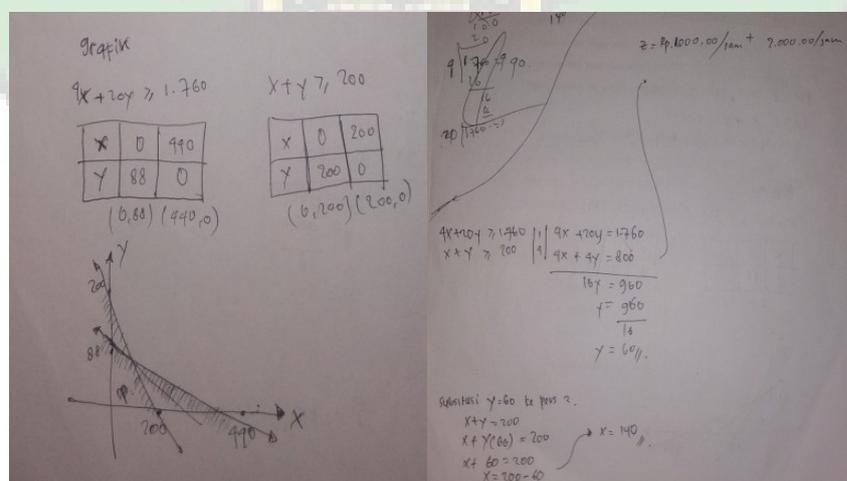
Berdasarkan penggalan jawaban tahap pertama di atas, subjek S2 melakukan kesalahan pada saat menentukan titik pojok serta menentukan daerah penyelesaian untuk grafik yang S2 gambarkan. Hal ini diakibatkan tidak memahami secara jelas bagaimana cara menentukan daerah penyelesaiannya. S2 salah dalam menentukan titik pojok yang menyebabkan S2 salah dalam penyelesaian tersebut.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S2 tes pertama soal nomor 2 seperti berikut:

- P02T1 : Oke bagus, bagaimana kamu membuat grafik tersebut ?
 S202T1 : Buat tabel kak, nanti ada $x = 0$ dan $y = 0$ terus dapat titiknya tinggal gambar di koordinat
 P02T1 : Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
 S202T1 : Tinggal lihat titik pada garis yang memotong sumbu-x dan sumbu-y yang ada di bagian DP
 P02T1 : Oke, bagaimana cara kamu menentukan DP ?
 S202T1 : Tinggal arsir ke bawah kak, karna tanda pertidaksamaannya \geq
 P02T1 : Oke, apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
 S202T1 : Sudah kayaknya kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S2 salah memahami cara untuk menentukan titik pojok, subjek S2 mengatakan bahwa titik pojok diperoleh dari titik-titik yang memotong sumbu-x dan sumbu-y yang berada di DP. Seharusnya untuk menentukan titik pojok yang harus dilihat dengan benar adalah daerah penyelesaiannya dengan titik pojoknya adalah titik yang berada di bagian daerah tersebut tidak harus titik-titik yang berada di sumbu-x dan sumbu-y. Hal ini menyebabkan subjek S2 salah dalam mengambil titik pojok sehingga penyelesaian yang subjek S2 kerjakan menjadi salah. Adapun titik pojok yang memenuhi adalah $A(30,70)$, $B(80,20)$. Sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap keterampilan proses subjek S2 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Penyebab subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah tidak memahami cara menentukan titik pojok dengan jelas, dengan istilah lain subjek S2 tidak memahami konsep pertidaksamaan secara lengkap.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S2 untuk soal nomor 2 tes kedua sebagai berikut:



Gambar 4.37 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban subjek S2 pada tes kedua di atas, terlihat subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap menentukan daerah penyelesaian untuk soal tahap kedua ini. Subjek S2 menentukan daerah penyelesaian dengan mengarsir garis kearah bawah, seharusnya untuk pertidaksamaan permasalahan tersebut adalah pertidaksamaan untuk fungsi maksimum sehingga bagian yang diarsir adalah kearah atas karena sesuai dengan perjanjian sebelumnya untuk daerah penyelesaian adalah daerah yang bersih. Sehingga subjek S2 salah dalam menentukan daerah penyelesaian tersebut. Subjek S2 salah mengarsir daerah tersebut diakibatkan salahnya model matematika yang S2 buat menyebabkannya salah dalam menggambar grafik untuk daerah penyelesaian. Selanjutnya S2 juga tidak dapat meneruskan penyelesaiannya diakibatkan S2 salah dalam membuat model untuk fungsi tujuan yang akan S2 dapatkan hasilnya.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S2 tes kedua sebagai berikut:

- PT2 : Materi apa yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
 S2T2 : *(Diam)*... tidak tau kak
 PT2 : Langkah apa saja yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini ?
 S2T2 : Buat model, grafik terus hitung pendapatan maksimum
 PT2 : Oke, baik. Bagaimana cara kamu menggambar grafik dari permasalahan tersebut ?
 S2T2 : Buat tabel untuk kedua persamaan, dengan $x = 0$ dan $y = 0$, kemudian setelah dapat nilai titiknya tinggal di gambar.
 PT2 : Bagaimana kamu menentukan DP untuk grafik tersebut ?
 S2T2 : Tinggal arsir ke bawah kak, karna tanda pertidaksamaannya \geq , DP nya yang bersih kak
 PT2 : Jadi, dari grafik kamu daerah bersih yang mana ?
 S2T2 : *(Menunjuk kedaerah bawah arsir)*
 PT2 : Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok untuk penyelesaian tersebut ?
 S2T2 : Tinggal lihat titik yang berada di sumbu-x dan sumbu-y kak, terus yang berpotongan garisnya juga kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat S2 tidak mengetahui materi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Subjek S2 juga tidak mengetahui sepenuhnya maksud daerah yang menjadi penyelesaiannya subjek S2 mengarsir kearah bawah dengan pendek tidak seluruhnya sehingga membuatnya berpikir bahwa itulah daerah yang bersih, dimana daerah yang tidak habis terkena arsiran, seharusnya daerah yang bersih adalah daerah yang berlawanan dengan daerah arsiran. Subjek S2 salah dalam menentukan daerah penyelesaian menyebabkan S2 salah dalam menentukan titik pojok untuk permasalahan soal tahap dua tersebut. S2 juga tidak dapat melanjutkan penyelesaiannya karena fungsi Z yang S2 tuliskan tidak memuat variabel sehingga membuatnya berhenti dalam menyelesaikan soal tersebut.

Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap keterampilan proses S2 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Penyebab S2 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah tidak memahami cara menentukan daerah penyelesaian dan titik-titik pojok dengan jelas, dengan istilah lain S2 tidak memahami konsep pertidaksamaan secara lengkap.

e. Kesalahan pada Tahap Penulisan Jawaban Akhir (tahap kelima)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan S2 untuk tes pertama pada soal nomor 1 tahap penulisan jawaban akhir sebagai berikut:

$$Z = \text{Rp. } 80.000.00/\text{kg} + \text{Rp. } 100.000.00/\text{kg}$$

(12,0)
(,)
(27,0)

Gambar 4.38 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, terlihat subjek S2 tidak mampu untuk menyelesaikan permasalahan pada soal nomor 1 diakibatkan subjek S2 salah dalam menuliskan fungsi tujuan dari soal nomor 1 tersebut, sehingga membuat S2 tidak dapat menentukan hasil akhir untuk penyelesaian soal nomor 1.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Oke baik, apa hasil akhir dari soal ini ?
 S202T1 : Tidak habis kemaren kak soalnya buru-buru harus kumpul
 P02T1 : Jadi, apa kesimpulan dari permasalahan nomor 1 ?
 P01T1 : Belum ada kak, soalnya penyelesaiannya kan belum siap sikit lagi.
 S202T1 : Oke.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa S2 tidak mengetahui hasil jawaban akhir dari soal nomor 1, dikarenakan S2 tidak mampu menyelesaikan persoalan hingga akhir. Seharusnya, jawaban yang diperoleh pada soal nomor 1 yaitu pendapatan maksimum yang diperoleh oleh pemilik pabrik

tersebut adalah Rp 852.000.000,00, tercapai ketika terjual sebanyak 8.400 kg kopi Nano dan 1.800 kg kopi *Blackhole*. Berdasarkan hal tersebut, terlihat S2 tidak mampu menemukan jawaban akhir dengan benar sesuai dengan permintaan soal. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan penulisan jawaban akhir menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut S2 sudah melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S2 pada tes pertama untuk soal nomor 2 tahap penulisan jawaban akhir sebagai berikut:

$$Z = 70.000x + 100.000y$$

(100, 0)	7.000.000	0	7.000.000
(0, 100)	0	10.000.000	10.000.000
(30, 20)	2.100.000	2000.000	4.100.000

Jadi, biaya minimum Rp. 4.100.000

Gambar 4.39 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis siswa di atas, terlihat S2 salah dalam menentukan hasil akhir dari permasalahan tersebut. Hal ini diakibatkan S2 salah dalam menentukan titik pojok untuk permasalahan tersebut.

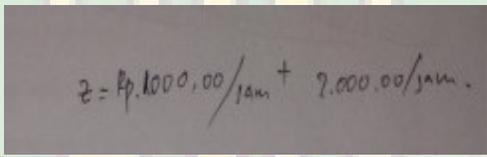
Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S2 tes pertama seperti berikut:

- P02T1 : Oke apa jawaban akhir dari soal ini ?
 S202T1 : Rp 4.100.000,-
 P02T1 : Apa kesimpulan dari soal ini ?
 S202T1 : Jadi, biaya produksi minimunya adalah Rp 4.100.000,-

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S2 tidak mengetahui jawaban akhir dengan benar, dikarenakan subjek S2 salah dalam proses menentukan daerah penyelesaian yang diawali dengan salah pada model matematikannya. Seharusnya jawaban yang diperoleh untuk soal nomor 2 ini

adalah pendapatan minimum produser jaket hujan adalah Rp 7.600.000. dari permasalahan ini terlihat S2 tidak mampu menemukan jawaban hasil akhir dengan benar sesuai dengan yang ditanyakan dalam soal. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman pada tahap penulisan jawaban akhir bahwa S2 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Penyebab S2 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah kesalahan yang dilakuka S2 pada tahap sebelumnya.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis S2 untuk tes kedua sebagai berikut:



$$z = \text{Rp.}1000,00/\text{jam} + 2.000,00/\text{jam}.$$

Gambar 4.40 Penggalan Jawaban Subjek S2 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, terlihat bahwa subjek S2 salah dalam mencari hasil untuk jawaban akhir dari penyelesaian soal tersebut. subjek S2 tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan selesai sehingga tidak dapat memperoleh jawaban akhirnya.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S2 tes kedua seperti berikut:

- PT2 : Oke, kenapa tidak di lanjutkan penyelesaiannya ketahap akhir ?
 S2T2 : Saya bingung kak, soalnya di Z tidak ada huruf x sama y nya kak, makanya saya tidak lanjutin.
 PT2 : Oke, jadi hasil akhirnya apa dari permasalahan ini ?
 S2T2 : Tidak tau kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa S2 sama sekali tidak dapat melanjutkan proses penyelesaiannya disebabkan S2 tidak mengetahui lagi penyelesaiannya. Hal ini dikarenakan fungsi tujuan yang S2 tuliskan keliru

karena S2 lupa menuliskan variabel x dan y untuk fungsi tersebut, sehingga S2 kebingungan untuk melanjutkan penyelesaian tersebut dan tidak menemukan jawaban hasil akhir untuk permasalahan yang diperintahkan dari soal. Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa S2 tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan lengkap. Sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa S2 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir. Penyebab S2 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah kesalahan yang dilakukan S2 pada tahap sebelumnya.

Berdasarkan paparan di atas terlihat S2 pada tes tahap pertama melakukan kesalahan konsep, kesalahan ketrampilan (operasi), dan kesalahan prinsip. Kesalahan konsep ditunjukkan dari subjek S2 yang tidak memahami cara untuk menentukan daerah penyelesaian. Kesalahan ketrampilan (operasi) ditunjukkan dari subjek S2 yang salah dalam menentukan hasil perkalian pada saat mengeliminasi nilai x pada persamaan 1 dan persamaan 2 pada soal nomor 1. Kesalahan prinsip ini ditunjukkan dari S2 tidak dapat menentukan titik pojok dari daerah penyelesaian yang S2 dapatkan, sehingga S2 menjadi salah pada tahap keterampilan proses. Adapun pada tes tahap kedua S2 melakukan kesalahan konsep. Kesalahan konsep ditunjukkan S2 pada tahap transformasi masalah, dan tahap keterampilan proses. Pada tahap transformasi masalah kesalahan konsep yang dilakukan S2 adalah salah dalam menuliskan tanda ketidaksamaan untuk pertidaksamaan 1 dan 2 serta salah dalam menuliskan fungsi tujuan dari soal tes tahap kedua tersebut, hal ini disebabkan S2 tidak memahami konsep pertidaksamaan. Kesalahan konsep pada tahap keterampilan proses adalah salah

dalam menentukan daerah penyelesaian untuk permasalahan soal tes tahap kedua tersebut.

Peneliti melakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data dan menguji data kesalahan berdasarkan prosedur Newman yang dilakukan oleh subjek S2 pada SCM₁ dan SCM₂. Triangulasi dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel. 4.7 Triangulasi Data Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman oleh Subjek S2 SCM₁ dan SCM₂

Data SCM ₁		Data SCM ₂
Soal No.1	Soal No.2	
Subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir	Subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Keterampilan proses 3) Penulisan jawaban akhir	Subjek S2 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir

Berdasarkan triangulasi data dalam tabel 4.7 di atas, terlihat bahwa adanya konsistensi atas kesalahan yang subjek S2 lakukan dalam menyelesaikan SCM₁ dan SCM₂ dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data subjek S2 terhadap kesalahan-kesalahan yang subejek S2 lakukan pada kedua tes tesebut adalah valid.

Jenis-jenis kesalahan yang subjek lakukan dikelompokkan berdasarkan objek kajian matematika dapat disajikan kedalam tabel 4.8 berikut.

Tabel. 4.8 Jenis-Jenis Kesalahan Subjek S2 Berdasarkan Objek Kajian Matematika pada SCM₁ dan SCM₂

Data SCM ₁		Data SCM ₂
Soal No.1	Soal No.2	
1) Kesalahan fakta 2) Kesalahan keterampilan (operasi) 3) Kesalahan prinsip	1) Kesalahan prinsip	1) Kesalahan konsep 2) Kesalahan prinsip

Adapun penyebab subjek S2 melakukan kesalahan-kesalahan adalah kurangnya pemahaman terhadap kata-kata atau kalimat yang terdapat pada soal,

tidak terbiasa serta lupa dalam menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanya saat menyelesaikan soal, tidak memahami cara untuk menentukan daerah penyelesaian, kurangnya memahami cara untuk menentukan titik pojok dan kurangnya pemahaman terhadap konsep pertidaksamaan.

4. Identifikasi Kesalahan Siswa pada Tes Pertama dan Kedua oleh Siswa S11

Subjek S11 merupakan subjek yang melakukan kesalahan terbanyak dalam menjawab soal tes pertama (SCM_1). Dapat dilihat subjek S11 telah menyelesaikan soal dengan tahapan Newman yaitu membaca masalah, memahami masalah, transformasi masalah, ketarampilan proses dan penulisan jawaban akhir. Adapun rincian kesalahan yang dilakukan oleh subjek S11 pada tes pertama dan kedua adalah sebagai berikut:

a. Kesalahan pada Tahap Membaca Masalah (tahap pertama)

Pada tahap membaca Masalah, subjek S11 tidak melakukan kesalahan pada tes pertama maupun tes kedua. Hal ini dapat ditunjukkan bahwa subjek S11 mampu membaca setiap kata dan simbol yang terdapat dalam soal. Hasil wawancara secara umum diperoleh informasi bahwa subjek S11 tidak kesulitan dalam membaca permasalahan yang terdapat dalam soal tes pertama dan tes kedua atau subjek S11 mampu membaca permasalahan yang terdapat dalam soal tersebut. Oleh karena itu, subjek S11 tidak melakukan kesalahan pada tahap membaca masalah.

b. Kesalahan pada Tahap Memahami Masalah (tahap kedua)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S11 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap memahami masalah sebagai berikut:

Dik:

	nano (x)	Blackhole (y)
gayo	4 kg.	8 kg.
ekspreso	6 kg.	2 kg.
harga.	80.000 kg.	100.000 kg.

Gambar 4.41 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.1 Tes Pertama

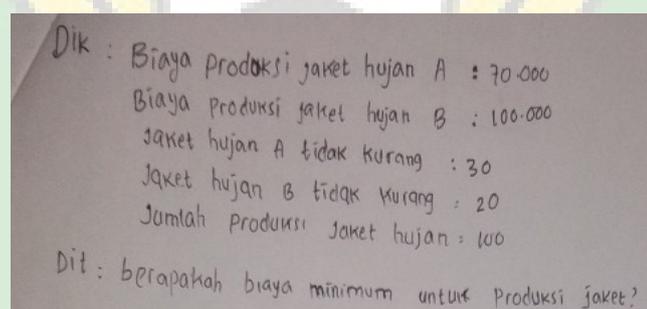
Berdasarkan penggalan jawaban nomor satu di atas, terlihat subjek S11 hanya menuliskan sebagian informasi yang diketahui kedalam tabel, subjek S11 juga tidak menuliskan informasi yang ditanyakan dari soal. Subjek S11 tidak menuliskan ketersediaan dari kopi gayo dan kopi ekspreso. Sehingga berdasarkan hal tersebut S11 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S11 tes pertama soal nomor 1 seperti berikut:

- P01T1 : Oke, informasi apa yang diketahui dari soal ini ?
 S1101T1 : Kopi nano dibuat dengan mencampurkan 4 kg kopi gayo dan 6 kg kopi espresso, sedangkan kopi blackhole dibuat dengan mencampurkan 8 kg kopi gayo dan 2 kg kopi espresso.
- P01T1 : Apa hanya itu ?
 S1101T1 : (melihat ulang ke soal) kopi nano dijual dengan harga Rp 80.000,00/kg dan harga jual kopi blackhole seharga Rp 100.000,00/kg
- P01T1 : Oke, apa yang ditanya dari soal tersebut ?
 S1101T1 : Disuruh buat model matematika, gambar grafik dan berapa pendapatan terbesar yang diperoleh pemilik pabrik
- P01T1 : Apakah hal yang dikehui sudah cukup untuk menjawab soal nomor 1 ini ?
 S1101T1 : kayaknya udah kak
- P01T1 : Oke, kemaren kenapa tidak ditulis apa yang ditanya di lembar jawaban ?
 S1101T1 : Lupa kak, tidak ngerti cara tulisnya kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat S11 tidak menyebutkan secara lengkap informasi yang diketahui dari soal. Subjek S11 tidak menyebutkan adanya persediaan untuk kopi gayo dan kopi ekspreso, dan juga tidak menuliskan informasi yang ditanya ke lembar jawaban karna S11 tidak mengetahui cara menuliskannya. Dari permasalahan tersebut terlihat S11 melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah sehingga sesuai dengan indikator kesalahan prosedur Newman tahap memahami masalah S11 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Penyebab subjek S11 melakukan kesalahan adalah subjek S11 tidak lengkap dalam menuliskan informasi yang diketahui serta tidak mengerti cara menuliskannya ke lembar jawaban.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S11 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap memahami masalah sebagai berikut:



Dik : Biaya produksi jaket hujan A : 70.000
Biaya produksi jaket hujan B : 100.000
jaket hujan A tidak kurang : 30
jaket hujan B tidak kurang : 20
Jumlah produksi jaket hujan : 100
Dit : berapakah biaya minimum untuk produksi jaket?

Gambar 4.42 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tertulis di atas, terlihat S11 mengetahui informasi apa yang terdapat pada soal nomor 2 akan tetapi S11 keliru dalam menuliskan informasi yang diketahui dari soal. S11 menuliskan bahwa jumlah produksi jaket hujan adalah 100 buah yang sebenarnya adalah 100 merupakan jumlah paling sedikit untuk produksi jaket hujan. Sehingga

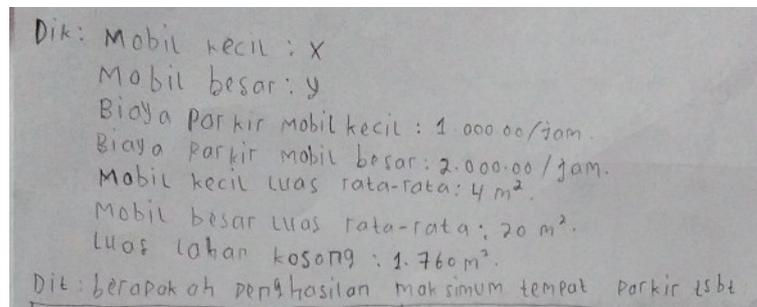
berdasarkan hal tersebut S11 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S11 tes pertama pada soal nomor 2 seperti berikut:

- P02T1 : Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut ?
 S1102T1 : Biaya produksi jaket hujan A Rp 70.000,- biaya produksi jaket hujan B Rp 100.000,-, jaket hujan A tidak kurang 30 buah dan jaket hujan B tidak kurang 20 buah, jumlah produksi jaket hujan adalah 100 buah
 P02T1 : Apa yang kamu pahami dari yang diketahui tersebut ?
 S1102T1 : Jaket hujan yang diproduksi adalah 100 buah dengan jaket hujan A 30 dan jaket hujan B 20 buah.
 P02T1 : Apakah betul di jelaskan di soal jumlah produksinya 100 ?
 S1102T1 : (Membaca ulang soal) oh... Paling sedikit kak produksinya 100, kemaren salah liat.
 P02T1 : Oke, informasi apa saja yang ditanyakan dari soal tersebut ?
 S1102T1 : Berapakah biaya minimum untuk produksi jaket ?
 P02T1 : Apakah hal yang diketahui sudah cukup untuk menjawab soal ini ?
 S1102T1 : Sudah kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat jelas bahwa S11 salah dalam memahami maksud dari soal. Pada permasalahan dijelaskan bahwa jumlah produksi jaket hujan adalah 100 buah sehingga pemahaman S11 menjadi keliru. Hal ini menyebabkan S11 akan melakukan kesalahan-kesalahan pada tahapan selanjutnya. Dari permasalahan tersebut terlihat S11 melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah sehingga sesuai dengan indikator kesalahan prosedur Newman tahap memahami masalah S11 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah. Penyebab S11 melakukan kesalahan adalah S11 tidak lengkap dalam menuliskan informasi yang diketahui serta silap dalam membaca soal.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S11 untuk tes kedua sebagai berikut:



Dik: Mobil kecil : x
 Mobil besar : y
 Biaya parkir mobil kecil : 1.000.00/jam.
 Biaya parkir mobil besar : 2.000.00/jam.
 Mobil kecil luas rata-rata : 4 m^2 .
 Mobil besar luas rata-rata : 20 m^2 .
 Luas lahan kosong : 1.760 m^2 .
 Dit: berapakah penghasilan maksimum tempat parkir tsbt.

Gambar 4.43 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban tes kedua di atas, terlihat bahwa subjek S11 mengetahui informasi apa yang terdapat pada soal akan tetapi tidak semua informasi dituliskan oleh subjek S11, subjek S11 tidak menyebutkan 1 informasi yang tertinggal yaitu “daya tampung maksimum dari lahan parkir adalah 200 kendaraan”. Sehingga subjek S11 tidak dapat melakukan langkah penyelesaian awal yang seharusnya digunakan.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes kedua sebagai berikut:

- PT2 : Oke, informasi apa saja diketahui dari soal tersebut ?
 S11T2 : Biaya parkir mobil besar Rp 1000/jam, biaya parkir mobil kecil Rp 2000/jam, mobil kecil dengan luas rata-rata 4 m^2 dan mobil besar dengan luas rata-rata 20 m^2 serta dengan luas lahan kosong yang kan dijadikan lahan parkir adalah 1760 m^2 .
 PT2 : Ok, apakah ada informasi lain yang diketahui ?
 S11T2 : Hm..ada kyaknya kak, daya tampung lahan parkir maksimum 200 kendaraan
 PT2 : Adakah kalimat yang tidak kamu pahami ?
 S11T2 : Ada kak, di daya tampung lahan parkir maksimum, saya kurang paham kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S11 tidak memahami maksud dari kalimat daya tampung lahan parkir maksimum 200 kendaraan. Subjek S11 juga tidak menyebutkannya pada langkah penyelesaian

tahapan memahami masalah sehingga sesuai dengan indikator kesalahan prosedur Newman tahapan memahami masalah bahwa subjek S11 dikategorikan melakukan kesalahan tahap memahami masalah. Penyebab subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah kesilapan pada saat membaca soal, sehingga tidak menuliskan informasi yang diketahui secara lengkap.

c. Kesalahan pada Tahap Transformasi Masalah (tahap ketiga)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S11 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap transformasi masalah sebagai berikut:

	nanò(x)	Blackhole (y)
gayo	4 kg.	8 kg.
ekspresso	6 kg.	2 kg.
harga.	80.000 kg.	100.000 kg.

Per 1. : $4x + 8y = 48$
 Per 2. : $6x + 2y = 54$.
 Z : $80x + 100y$.

Gambar 4.44 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban nomor 1 di atas, subjek S11 melakukan kesalahan pada saat menuliskan model matematika dari permasalahan di atas. subjek S11 salah dalam menuliskan model matematika untuk pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2, serta keliru dalam menuliskan model matematika untuk fungsi tujuannya. Pada pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2 subjek S11 menuliskan persamaan (karena tanda yang digunakan subjek S11 adalah =) bukan tanda dari pertidaksamaan. selanjutnya pada pertidaksamaan 1 subjek S11 hanya menuliskan 48 saja, yang seharusnya adalah 48.000 karena satuan untuk 48 adalah ton sedangkan untuk 4 dan 8 adalah kg sehingga harus diubah dulu dari ton ke kg sehingga pertidaksamaan 1 yang benarnya yaitu : $4x + 8y \leq 48.000$. pada

pertidaksamaan 2 subjek S11 juga hanya menuliskan 54 saja, yang seharusnya adalah 54.000 karena satuan untuk 54 adalah ton sedangkan untuk 6 dan 2 adalah kg sehingga harus diubah dulu dari ton ke kg sehingga persamaan 2 yang benarnya yaitu : $6x + 2y \leq 54.000$. Selanjutnya S11 tidak lengkap dalam menuliskan fungsi tujuan, adapun fungsi tujuan yang lengkap adalah $Z = 80.000x + 100.000y$.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Oke, bagaimana model matematika dari soal tersebut ?
 S1101T1 : Persamaan 1 : $4x + 8y = 48$, persamaan 2 : $6x + 2y = 54$ dan $Z = 80x + 100y$
 P01T1 : Kenapa tanda penghubung untuk model matematikanya = ?
 S1101T1 : Salah tulis kak, yang betulnya \leq ,
 P01T1 : Oke, apa satuan dari pecampuran kopi dengan persediaan kopi sama ?
 S1101T1 : Beda kak. Jadi itu harus disamakan dulu kak ya ?
 P01T1 : Iya, Apakah model yang kamu buat sudah benar ?
 S1101T1 : Salah bearti kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S11 melakukan kesalahan pada saat memodelkan permasalahan kemodel matematika. subjek S11 salah dalam menggunakan tanda penghubung untuk permasalahan tersebut subjek S11 menggunakan tanda = seharusnya pertidaksamaan tersebut menggunakan tanda \leq . Selanjutnya, pada pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2 terlihat bahwa subjek S11 lupa mengubah satuan dari ton menjadi kg sehingga terjadilah kesalahan untuk pertidaksamaan 1 dan pertidaksamaan 2. Adapun untuk fungsi tujuan subjek S11 kurang lengkap dalam menuliskan nilainya, seharusnya fungsi tujuan yang lengkap adalah $Z = 80.000x + 100.000y$. Sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman pada tahap transformasi masalah subjek S11

dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah. Hal ini disebabkan subjek S11 tidak teliti dalam memahami soal sehingga salah konsep untuk pertidaksamaan tersebut akibatnya subjek S11 salah dalam menuliskan pertidaksamaan tersebut.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S11 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap transformasi masalah sebagai berikut:

	Jaket A (x)	Jaket B (y)	
Produksi	30	20	
Jumlah			100
goal	70.000	100.000	

• Model Matematika

Per 1 $30x + 20y \geq 100$

Per 2 $x \geq 30$

Per 3 $y \geq 20$

$Z = 70.000x + 100.000y$

Gambar 4.45 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban siswa tes pertama soal nomor 2 di atas, terlihat bahwa subjek S11 salah dalam menuliskan model matematika untuk pertidaksamaan 1, akan tetapi untuk pertidaksamaan 2 dan pertidaksamaan 2 serta fungsi tujuan dari permasalahan tersebut benar. Hal ini diakibatkan subjek S11 salah dalam memahami permasalahan tersebut. Dimana 30 merupakan kepunyaan dari x dan 20 kepunyaan dari y sehingga pertidaksamaan yang terbentuk adalah $30x + 20y \geq 100$.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S11 tes pertama soal nomor 2 seperti berikut:

- P02T1 : Materi apa yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
 S1102T1 : *(Diam)*
 P02T1 : Langkah apa saja yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
 S1102T1 : Buat model matematika, gambar grafik terus hitung nilai Z

- nya
- P02T1 : Bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut ?
- S1102T1 : Per 1 : $30x + 20y \geq 100$; pers 2 : $x \geq 30$; pers 3 : $y \geq 20$; dan $Z = 70.000x + 100.000y$
- P02T1 : Untuk pertidaksamaan 1 kenapa memodelkan demikian ?
- S1102T1 : Karena 30 punya x dan 20 punya y jadi pertidaksamaannya $30x + 20y \geq 100$ gitu kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S11 salah dalam menuliskan model diakibatkan pemahannya yang salah terhadap informasi yang terdapat pada soal nomor 2. Dimana subjek S11 salah mengartikan nilai-nilai yang termuat dalam soal sehingga penyelesaiannya menjadi salah. Berdasarkan indikator kesalahan prosedur Newman tahap transformasi masalah maka subjek S11 dikategorikan melakukan kesalahan tahap transformasi masalah. Penyebab subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah subjek S11 tidak mengetahui materi yang digunakan dalam menjawab permasalahan ini sehingga keliru dalam menafsirkan maksud dari soal.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S11 untuk tes kedua sebagai berikut:

	Mobil kecil (x)	Mobil besar (y)	Lahan kosong
Luas rata-rata	4 m ²	20 m ²	1.760 m ²
Biaya parkir	1.000,00/jam	2.000,00/jam	
Daya tampung	1	1	200

• Model matematika

Per 1 $4x + 20y \leq 1.760$; $x \geq 0$

Per 2 $1.000x + 2.000y \leq 200$; $y \geq 0$

Per 3 $x, y \in \mathbb{R}^+$

Gambar 4.46 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban tes kedua di atas, subjek S11 tidak melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah. Dari hasil jawaban siswa terlihat subjek S11 menuliskan model matematika dengan benar, walaupun dari

gambar terlihat subjek S11 ragu-ragu dalam menuliskan tanda ketidaksamaan untuk pertidaksamaan tersebut.

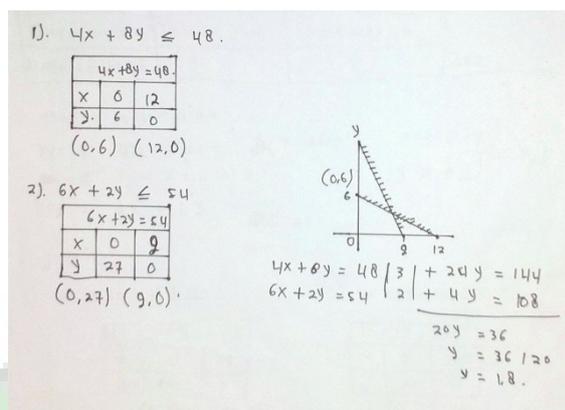
Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S11 tahap kedua seperti berikut:

- PT2 : Ok, materi apa yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
 S11T2 : Program linear ini kan
 PT2 : Langkah apa saja yang kamu gunakan untuk menjawab soal ini ?
 S11T2 : Buat model, gambar grafik dan hitung pendapatan maksimum
 PT2 : Bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut ?
 S11T2 : $4x + 20y \leq 1760$ dan $1x + 1y \leq 200$; $Z = 1000x + 2000y$
 PT2 : Kenapa kamu menuliskan $1x + 1y \leq 200$ pada model matematika?
 S11T2 : (*Diam*)... saya kurang paham kak, Cuma saya buat-buat terus kak
 PT2 : Apakah model yang kamu tuliskan sudah benar ?
 S11T2 : Tidak tau kak, salah ya

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S11 ragu-ragu dalam memodelkan model matematika dari permasalahan tersebut. Akan tetapi model matematika yang subjek S11 bernilai benar sehingga sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S11 dikategorikan tidak melakukan kesalahan tahap transformasi masalah.

d. Kesalahan pada Tahap Keterampilan Proses (tahap keempat)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S11 untuk tes pertama soal nomor 1 tahap transformasi masalah sebagai berikut:



Gambar 4.47 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.1 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban tes pertama nomor 1 di atas, terlihat subjek S11 melakukan kesalahan pada saat menggambar grafik dan juga menghitung jumlah pendapatan maksimum. Hal ini diakibatkan subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah sehingga subjek S11 juga melakukan pada tahap ketrampilan proses. Pada tahap ini subjek S11 menggambar tabel untuk memperoleh titik-titik untuk subjek S11 gambarkan ke grafik akan tetapi karena model matematika yang subjek S11 buat salah maka nilai dari setiap titik-titik yang diperoleh menjadi salah juga.

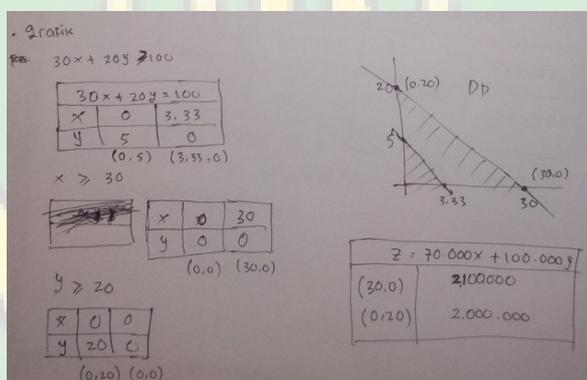
Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Bagaimana cara kamu membuat grafik tersebut ?
 S1101T1 : Buat tabel untuk $x = 0$ dan $y = 0$ terus gambarkan ke grafik.
 P01T1 : Ok, Bagaimana kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
 S1101T1 : *(Diam)* saya arsirkan keatas lalu ambil titik yang di garis, lalu mencari nilai x dan y dari persamaan 1 persamaan 2

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S11 mengetahui langkah-langkah penyelesaian dari permasalahan pada soal nomor 1, akan tetapi subjek S11 tetap melakukan kesalahan pada tahap ini disebabkan subjek S11 salah dalam

memodelkan model matematika dari permasalahan di atas sehingga hasil dari langkah-langkah yang dituliskan juga bernilai salah. Sehingga subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Sesuai dengan indikator kesalahan pada tahap keterampilan proses subjek S11 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Hal ini disebabkan kesalahan yang dilakukan S11 pada tahap sebelumnya.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S11 untuk tes pertama soal nomor 2 tahap keterampilan proses sebagai berikut:



Gambar 4.48 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tertulis di atas, terlihat bahwa subjek S11 salah dalam menyelesaikan permasalahan tersebut diakibatkan salah dalam menuliskan model matematika. Dari penggalan jawabannya juga terlihat bahwa subjek S11 salah pada saat menggambar grafik diakibatkan subjek S11 tidak memahami cara untuk menggambar grafik untuk pertidaksamaan konstan, sehingga subjek S11 salah dalam mengambil titik pojok untuk menyelesaikan soal tersebut.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S11 tes pertama soal nomor 2 seperti berikut:

- P02T1 : Bagaimana kamu membuat grafik tersebut ?
- S1102T1 : Buat tabel untuk kedua persamaan yang $x = 0$ dan $y = 0$, kemudian setelah dapat nilai titiknya tinggal di gambar.
- P02T1 : Bagaimana kamu menggambarkan grafik untuk pers 2 : $x \geq 30$; pers 3 : $y \geq 20$?
- S1102T1 : Tinggal Tarik garis dari x menuju y, dengan titik x (30,0) dan y (0,20)
- P02T1 : Bagaimana cara menentukan daerah penyelesaian dari grafik tersebut ?
- S1102T1 : Daerah penyelesaiannya adalah daerah yang tidak diarsir kak, karna \geq arsirnya ke bawah
- P02T1 : Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
- S1102T1 : Lihat titik yang berada di daerah penyelesaian
- P02T1 : Kenapa pada grafik ditarik garis dari titik (0,20) ke (30,2) ?
- S1102T1 : Kurang paham kak, tapi saya buat-buat terus
- P02T1 : Kenapa tidak paham ?
- S1102T1 : Kurang penjelasan kak, kemaren bapak tidak menjelaskan, kami dikirim materi pembelajaran saja, jadinya tidak paham.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S11 mengetahui langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, akan tetapi subjek S11 tidak memahami cara untuk menggambar grafik untuk pertidaksamaan per 2 : $x \geq 30$; per 3 : $y \geq 20$. Hal tersebut menyebabkan subjek S11 salah dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S11 dikategorikan melakukan kesalahan tahap keterampilan proses. Adapun penyebab siswa subjek S11 melakukan kesalahan adalah kurangnya pembelajaran secara langsung karena pembelajaran secara daring.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek subjek S11 tes kedua sebagai berikut:

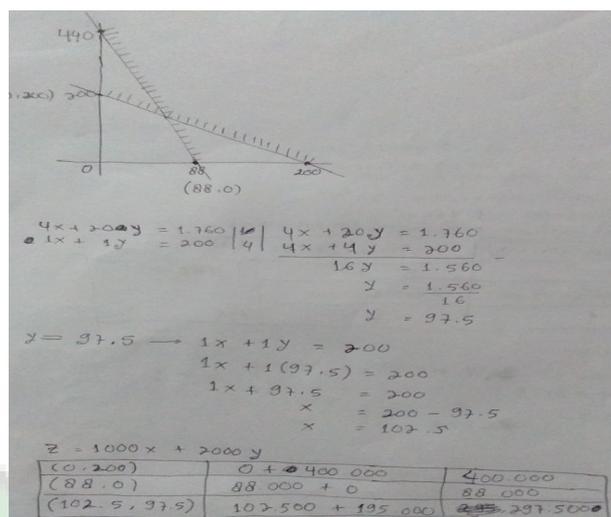
• grafik

1) $4x + 20y \leq 1760$

$4x + 20y = 1760$	
x	0 88
y	440 0
	(0, 440) (88, 0)

2) $1x + 1y \leq 200$

$1x + 1y = 200$	
x	0 200
y	200 0
	(0, 200) (200, 0)



Gambar 4.49 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes jawaban subjek S11 pada tes kedua di atas, terlihat bahwa subjek S11 salah dalam menyelesaikan permasalahan tersebut diakibatkan salah dalam mengoperasikan perkalian dari $4 \times 200 = 200$. Dari kesalahan tersebut mengakibatkan salah dalam hasil untuk nilai y , sehingga ketika di substitikan $y = 97,5$ ke persamaan 2 menghasilkan nilai x yang salah juga. Akibatnya hasil yang diperoleh dari langkah keterampilan proses menjadi salah.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S11 tes kedua sebagai berikut:

- PT2 : Oke. Bagaimana kamu membuat grafik ?
- S11T2 : Seperti biasa kak, buat tabel untuk persamaan 1 dan persamaan 2 dengan $x=0$ dan $y=0$, kemudian setelah dapat nilai titiknya tinggal di gambar.
- PT2 : Oke, setelah kamu gambar grafik apalagi yang harus dikerjakan ?
- S11T2 : Cari titik potong persamaan 1 dan persamaan 2
- PT2 : Oke, apakah perhitungan yang kamu kerjakan sudah benar ?
- S11T2 : (Melihat ulang) betul kayaknya kak
- PT2 : Oke, apakah $4 \times 200 = 200$? pada proses eliminasi x dari persamaan 1 dan persamaan 2.
- S11T2 : Oh iya, 800 kak. Salah liat kemaren kak jadinya salah tulis.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S11 melakukan kesalahan tahap keterampilan proses, dimana subjek S11 dalam mengoperasikan $4 \times 200 = 200$ pada saat mengeliminasi x dari persamaan 1 dan persamaan 2 sehingga nilai y yang dihasilkan 97,5 adalah salah. Seharusnya jawabannya yang benar adalah $4 \times 200 = 800$ sehingga nilai y yang dihasilkan proses tersebut adalah 60. Hal ini menyebabkan nilai x yang diperoleh menjadi salah dan titik pojok yang diperoleh menjadi keliru. Berdasarkan indikator kesalahan tahap keterampilan proses prosedur Newman bahwa subjek S11 dikategorikan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Penyebabnya subjek S11 silap dalam menuliskan hasil dari pengoperasian.

e. Kesalahan pada Tahap Penulisan Jawaban Akhir (tahap kelima)

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S11 untuk tes pertama pada soal nomor 1 tahap penulisan jawaban akhir sebagai berikut:

Substitusikan $y = 1,8$ ke Per 2

$$6x + 2y = 54$$

$$6x + 2(1,8) = 54$$

$$6x + 3,6 = 54$$

$$6x = 50,4$$

$$x = 50,4 / 6$$

$$x = 8,4$$

$$Z = 80x + 100y$$

Gambar 4.50 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.1 Tes Pertama

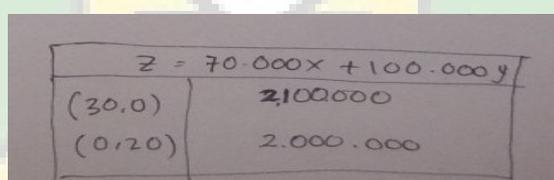
Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, terlihat pada tahap penulisan jawaban akhir, subjek S11 tidak dapat menyelesaikan permasalahan dari soal nomor 1 sampai ketahap penulisan jawaban akhir. Ini diakibatkan oleh subjek S11 yang melakukan kesalahan-kesalahan pada tahap sebelumnya sehingga subjek S11 juga melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tes pertama pada soal nomor 1 sebagai berikut:

- P01T1 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
 S1102T1 : Tidak tau kak
 P02T1 : Apa hasil akhir dari soal ini ?
 S1102T1 : Tidak tau kak

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S11 tidak mengetahui hasil akhir dari permasalahan tersebut, diakibatkan subjek S11 tidak mampu menyelesaikan permasalahan soal pada tahanan ketrampilan proses sehingga tidak dapat menyebutkan jawaban akhir untuk jawaban soal nomor 1. Hal tersebut sesuai dengan indikator kesalahan penulisan jawaban akhir menurut prosedur Newman. Sehingga, berdasarkan hal tersebut subjek S11 sudah melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir.

Adapun jawaban dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan subjek S11 pada tes pertama untuk soal nomor 2 tahap penulisan jawaban akhir sebagai berikut:



$Z = 70.000x + 100.000y$	
$(30,0)$	2.100.000
$(0,20)$	2.000.000

Gambar 4.51 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Soal No.2 Tes Pertama

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tertulis di atas, terlihat bahwa subjek S11 tidak mengetahui hasil akhir jawaban soal nomor 2 tersebut, diakibatkan subjek S11 salah pengerjaannya pada tahap Transformasi masalah dan keterampilan proses. Berdasarkan indikator kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi ketika siswa tidak mampu menuliskan kesimpulan akhir dengan

benar sesuai dengan permintaan soal. Sehingga subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara tahap pertama seperti berikut:

- P02T1 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
S1102T1 : Sudah kak
P02T1 : Apa hasil akhir dari soal ini ?
S1102T1 : Hasilnya Rp 2.000.000
P02T1 : Apa kesimpulan dari soal ini ?
S1102T1 : Biaya minimum untuk produksi jaketnya adalah Rp 2.000.000
P02T1 : Oke, terima kasih

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S11 menyebutkan jawaban yang salah dari penyelesaian tersebut. Disebabkan subjek S11 salah pada saat pengerjaan soal tahap transformasi masalah dan keterampilan proses sehingga menyebabkan salah pada tahap penulisan jawab akhir juga. Seharusnya jawaban yang benar untuk soal nomor 2 ini adalah Rp 7.600.000 ribu yang merupakan biaya minimum untuk pembuatan jaket hujan tersebut. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S11 dikategorikan melakukan kesalahan tahap penulisan jawaban akhir. Penyebab subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap ini adalah karena kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada tahap sebelumnya.

Selanjutnya, jawaban hasil tes tertulis subjek S11 untuk tes kedua sebagai berikut:

$Z = 1000x + 2000y$

(0, 200)	$0 + 400.000$	400.000
(88, 0)	$88.000 + 0$	88.000
(102,5, 97,5)	$102.500 + 195.000$	297.500

Jadi, jawabannya Rp 297.500

Gambar 4.52 Penggalan Jawaban Subjek S11 pada Tes Kedua

Berdasarkan penggalan jawaban hasil tes tulis di atas, terlihat subjek S11 menyebutkan jawaban yang salah dari penyelesaian tersebut. subjek S11 memperoleh pendapatan maksimumnya adalah Rp 297.000 rupiah. Seharusnya jawabannya yang benar adalah Rp 260.000 ribu. Sehingga subjek S11 salah dalam mencari hasil jawaban akhir pada soal nomor 3 tersebut.

Hal ini diperjelas dengan kutipan wawancara terhadap subjek S11 tes kedua seperti berikut:

- PT2 : Ok, apa hasil akhir dari permasalahan tersebut ?
 S11T2 : Rp 297.500 ribu kak
 PT2 : Apakah perhitungan yang kamu tuliskan di kesimpulannya sudah benar ?
 S11T2 : Salah kak, kan salah di eliminasi tadi ujungnya salah juga.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, terlihat subjek S11 menyebutkan jawaban yang salah dari penyelesaian tersebut. Disebabkan subjek S11 salah pada saat pengerjaan soal tahap transformasi masalah dan keterampilan proses sehingga menyebabkan salah pada tahap penulisan jawab akhir juga. Seharusnya jawaban yang benar untuk soal nomor 2 ini adalah Rp 260.000 ribu yang merupakan pendapatan maksimum dari tempat parkir. Hal ini sesuai dengan indikator kesalahan menurut prosedur Newman bahwa subjek S11 dikategorikan melakukan kesalahan tahap penulisan jawaban akhir. Penyebab subjek S11 melakukan

kesalahan pada tahap ini adalah karena kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada tahap sebelumnya.

Berdasarkan paparan di atas terlihat subjek S11 pada tes tahap pertama melakukan kesalahan fakta dan kesalahan konsep. Kesalahan fakta terjadi pada saat menuliskan model matematika untuk pertidaksamaan tersebut, dimana subjek S11 hanya menuliskan 48 dan 54, seharusnya yang betul adalah 48.000 dan 54.000. Kesalahan fakta ini terlihat saat subjek S11 menyelesaikan permasalahan pada tahap memahami masalah dan tahap transformasi masalah. Kesalahan konsep ini ditunjukkan dari subjek S11 tidak dapat membuat model pertidaksamaan dari permasalahan nomor 2, terlihat subjek S11 tidak memahami konsep untuk pertidaksamaan dari permasalahan tersebut. Selanjutnya kesalahan konsep juga ditunjukkan dari S11 tidak mampu menggambar grafik untuk fungsi konstan. Kesalahan-kesalahan konsep yang dilakukan subjek S11 adalah pada tahap transformasi masalah dan tahap keterampilan proses. Kesalahan konsep yang dilakukan subjek S11 adalah pada saat menuliskan model matematika, dimana S11 menuliskan tanda penghubung untuk pertidaksamaan tersebut adalah =.

Adapun pada tes tahap kedua subjek S11 melakukan kesalahan operasi, ini ditunjukkan dari subjek S11 salah dalam mengoperasikan perkalian $4 \times 200 = 200$, seharusnya adalah 800, maka hasil yang diperoleh untuk penyelesaian tersebut menjadi salah karena diakibatkan salah dari awal sehingga hasil akhir yang diperoleh menjadi salah juga. Hal ini terlihat pada tahap keterampilan proses.

Peneliti melakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data dan menguji data kesalahan berdasarkan prosedur Newman yang dilakukan oleh subjek S11 pada SCM_1 dan SCM_2 . Triangulasi dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel. 4.9 Triangulasi Data Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman oleh Subjek S11 pada SCM_1 dan SCM_2

Data SCM_1		Data SCM_2
Soal No.1	Soal No.2	
Subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir	Subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Transformasi masalah 3) Keterampilan proses 4) Penulisan jawaban akhir	Subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap: 1) Memahami masalah 2) Keterampilan proses 3) Penulisan jawaban akhir

Berdasarkan triangulasi data dalam tabel 4.9 di atas, terlihat bahwa adanya konsistensi atas kesalahan yang subjek S11 lakukan dalam menyelesaikan SCM_1 dan SCM_2 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data subjek S11 terhadap kesalahan-kesalahan yang subjek S11 lakukan pada kedua tes tersebut adalah valid.

Jenis-jenis kesalahan yang subjek lakukan dikelompokkan berdasarkan objek kajian matematika dapat disajikan kedalam tabel 4.10 berikut.

Tabel. 4.10 Jenis-Jenis Kesalahan Subjek S11 Berdasarkan Objek Kajian Matematika pada SCM_1 dan SCM_2

Data SCM_1		Data SCM_2
Soal No.1	Soal No.2	
1) Kesalahan fakta 2) Kesalahan konsep	1) Kesalahan konsep	1) Kesalahan keterampilan

Berdasarkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan S11 di atas, jelas bahwa subjek S11 sudah melakukan kesalahan pada 4 tahapan kesalahan. Adapun kesalahan yang dilakukan subjek S11 pada soal nomor 1 dan 2 adalah pada tahap memahami masalah, transformasi masalah, keterampilan proses dan penulisan

jawaban akhir. Berdasarkan jenis-jenis kesalahan dan penyebab kesalahan yang dilakukan subjek S11, maka pada kedua tahap subjek S11 melakukan kesalahan pada tahap yang sama kecuali tahap transformasi, pada tes tahap kedua subjek S11 tidak melakukan kesalahan pada tahap transformasi masalah. Adapun jenis kesalahannya yaitu kesalahan konsep, kesalahan fakta dan kesalahan keterampilan (operasi). Berdasarkan hal tersebut, jelas bahwa data yang diperoleh pada subjek 4 valid.

Adapun penyebab subjek S11 melakukan kesalahan-kesalahan adalah kurangnya pemahaman/ keliru dalam menafsirkan kata-kata atau kalimat yang terdapat pada soal, lupa akan materi pertidaksamaan yang menjadi kunci utama untuk menyelesaikan soal program linear, pembelajaran yang dilakukan secara daring sehingga membuat siswa harus belajar sendiri serta sangat sedikit penjelasan dari gurunya dan kesalahan-kesalahan pada tahap sebelumnya.

D. Pembahasan

Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah melalui tes dan wawancara. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian terhadap 26 orang siswa kelas XI MIPA-5 SMAN 8 Banda Aceh, menunjukkan bahwa siswa masih banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika terutama soal cerita program linear. Pada penelitian ini siswa menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman, sehingga akan dianalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa berdasarkan prosedur Newman. Siswa melakukan kesalahan pada tahap memahami masalah, transformasi masalah, keterampilan proses, dan penulisan

jawaban akhir. Hal ini sesuai dengan pendapat White yang menyatakan bahwa kesalahan siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika terjadi pada tahapan Newman, yaitu: *reading error* (kesalahan tahap membaca), *comprehension error* (kesalahan tahap pemahaman), *transformation error* (kesalahan tahap transformasi), *process skills error* (kesalahan tahap keterampilan proses), dan (5) *encoding error* (kesalahan tahap penulisan jawaban akhir).¹ Berdasarkan pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwasanya lima tahapan dari prosedur Newman dapat terjadinya kesalahan saat siswa menyelesaikan soal cerita matematika. Matematika tidak terlepas dari objek kajian matematika sendiri sehingga jenis kesalahannya akan ditinjau dari objek matematika yang berupa fakta, konsep, keterampilan (operasi) dan prinsip. Dari 26 siswa yang diberikan soal tes berupa soal cerita program linear, terpilih 4 siswa yang menjadi subjek penelitian dengan kriteria melakukan kesalahan terbanyak dan memiliki kemampuan komunikasi yang bagus serta bersedia untuk diwawancarai. Subjek yang terpilih adalah S9, S8 S2, dan S11.

1. Kesalahan yang Dilakukan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa terjadi pada tahap memahami masalah, transformasi masalah, keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir. Kesalahan terbanyak yang dilakukan oleh subjek adalah pada tahap memahami masalah, tahap keterampilan proses dan tahap penulisan jawaban akhir. Sedangkan tahap membaca masalah yang merupakan tahapan pertama prosedur

¹ Allan Leslie White, "Australian Mathematics Literacy perspectives: Assessment", *Southeast Asian Mathematics Journal*, Vol.8, No.1, 2018, H. 72

Newman semua subjek tidak melakukan kesalahan karena subjek mampu membaca setiap kata dan simbol yang terdapat pada soal dengan jelas tanpa ada kesalahan dalam pengucapan. Hal ini sesuai dengan pendapat Clement (dalam Susilowati dan Rata) yang menyatakan bahwa kesalahan membaca terjadi apabila siswa tidak mampu membaca kata atau simbol yang terdapat dalam soal yang diberikan.²

Pada tahap kedua yaitu tahap memahami masalah; subjek S9, S8, S2 dan S11 melakukan kesalahan pada tahap tersebut, subjek melakukan kesalahan karena tidak menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan pada soal dengan menggunakan bahasa sendiri, serta tidak memahami maksud dari kalimat informasi yang terdapat dalam soal. Hal ini sependapat dengan Ponoharjo, Utami, dan Aulia yang menyatakan bahwa kesalahan memahami masalah terjadi ketika subjek tidak dapat menuliskan informasi yang diketahui atau tidak lengkap menuliskan informasi yang terdapat pada soal dan tidak menuliskan informasi yang ditanyakan ke lembar jawaban.³ Adapun jenis kesalahannya yang terjadi pada tahap ini didasarkan dari objek matematika adalah kesalahan fakta, karena subjek tidak menuliskan satuan dari angka yang diketahui dari soal. Nurfalih dan Zanthi menyatakan bahwa kesalahan fakta adalah kesalahan dalam menuliskan

² Puji Lestari Susilowati dan Novisita Ratu, "Analisis kesalahan siswa berdasarkan tahapan Newman dan scaffolding pada materi aritmatika social", *Jurnal Musharafa*, Vol.7, No.1, Januari 2018, h.14.

³ Ponoharjo, Wikan Budi Utami dan Fikri Aulia, "Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Analisis Kesalahan Menggunakan *Newman Procedure*", *Cakrawala*, Vol.13, No.2, 2019, h. 18.

berbagai tanda untuk operasi hitung, kesalahan dalam menuliskan suatu lambang matematika dan kesalahan dalam penulisan satuan.⁴

Selain itu, pada tahap memahami masalah terdapat kesalahan kecerobohan dimana subjek keliru menuliskan nilai yang seharusnya 6 dituliskannya 8, dengan bukti yang diperoleh dari hasil wawancara.

- P01T1 : Oke, kenapa di tabel kamu menuliskan pencampuran kopi espresso kedalam kopi nano sejumlah 8 kg ?
S801T1 : Salah tertulis kemaren itu kak, seharusnya 6 kg.

Terlihat bahwa subjek S8 melakukan kesalahan kecerobohan dengan keliru menuliskan angka 6 dengan angka 8. Hal ini sependapat dengan White (dalam Singh) yang menyatakan bahwa kesalahan kecerobohan terdeteksi ketika selama wawancara siswa berhasil mendapatkan jawaban yang benar meskipun mendapatkan solusi yang salah ketika mengerjakan soal tes.⁵

Pada tahap ketiga yaitu tahap transformasi masalah; subjek S9, S8, S2 dan S11 melakukan kesalahan pada tahap tersebut. Pada tahap transformasi masalah khususnya pada pemodelan matematika untuk permasalahan yang diinfokan dari soal. Berdasarkan hasil analisis sebelumnya subjek melakukan kesalahan berupa salah menggunakan tanda penghubung untuk pertidaksamaan saat menuliskan model matematika, salah dalam menuliskan angka yang diketahui dari soal ke lembar jawaban serta tidak lengkap dalam menuliskan model matematika. Singh

⁴ Listia Rahmania dan Ana Rahmawati, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel (*Analysis Of Student's Errors In Solving Word Problems Of Linear Equations In One Variable*)", *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol.1, No.2, September 2016, h. 167.

⁵ Parmjit Singh, dkk, "The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, University Technology MARA, 2010), h. 267. Diakses dari situs web: <https://www.researchgate.net/publication/241123045>.

menyebutkan kesalahan pada tahap transformasi terjadi saat siswa tidak bisa untuk mengidentifikasi operasi atau model matematika yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.⁶

Adapun jenis kesalahannya yaitu kesalahan konsep dan kesalahan fakta. Kesalahan konsep terjadi karena subjek salah dalam menerapkan konsep pertidaksamaan dua variabel yang akan digunakan dalam program linear, subjek salah pada penempatan data yang diketahui dari soal kedalam tabel dengan benar, dan siswa salah dalam menuliskan model matematika untuk permasalahan yang diminta dari soal dengan tidak memahami konsep maksimum dan minimum. Hal ini sependapat dengan Rahmania dan Rahmawati yang menyatakan kesalahan konsep terjadi ketika siswa salah dalam memahami konsep-konsep yang terkait dengan materi.⁷ Kesalahan fakta terjadi saat subjek tidak benar dalam menuliskan koefisien dari model matematika, subjek menuliskan $Z = 70x + 100y$ seharusnya subjek menuliskan $Z = 70.000x + 100.000y$. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurfalah dan Zanthly menyatakan bahwa kesalahan fakta adalah kesalahan dalam menuliskan berbagai tanda untuk operasi hitung, kesalahan dalam menuliskan suatu lambang matematika dan kesalahan dalam penulisan satuan.⁸

Pada tahap keempat yaitu tahap keterampilan proses, keempat subjek melakukan kesalahan pada tahap ini. Subjek melakukan kesalahan berupa

⁶ Parmjit Singh, dkk, "The Newman Procedure for Analyzing Primary ...", h. 266.

⁷ Listia Rahmania dan Ana Rahmawati, "Analisis Kesalahan Siswa dalam ...", h. 167.

⁸ Iis Asriah Nurfalah dan Luvy Sylviana Zanthly, "Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI SMK dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Fungsi (*The Analysis Of Eleventh Grade Vocational School Students' Error In Solving Problems Involving Function*)", *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol. 5, No. 1, Maret 2020, h. 34.

kesalahan saat penyelesaian pertidaksamaan dari tahap transformasi masalah sampai menghasilkan hasil yang diperintahkan oleh soal. Pada tahap keterampilan proses kesalahannya berupa kesalahan saat menggambar grafik, menentukan titik pojok, dan saat menghitung nilai pada fungsi tujuan untuk menemukan nilai optimumnya. Subjek salah dalam menggambar grafik disebabkan subjek salah dalam membuat model matematika pada tahap transformasi masalah, serta membuat subjek salah dalam menentukan titik pojok. Hal ini sependapat dengan Jami, Murniasih, dan Yuwono yang menyatakan bahwa kesalahan keterampilan terjadi saat siswa tidak dapat mengetahui proses algoritma untuk menyelesaikan soal meskipun sudah mampu menunjukkan rumus dengan tepat atau tidak mampu menjalankan prosedur dengan benar meskipun sudah mampu menentukan operasi matematika yang digunakan dengan tepat.⁹

Adapun jenis kesalahannya yaitu kesalahan konsep, kesalahan keterampilan (operasi) dan kesalahan prinsip. Kesalahan konsep terjadi saat subjek tidak dapat menggambar grafik dengan benar. Dengan istilah lain subjek tidak memahami konsep menggambar grafik. Kesalahan keterampilan (operasi) terjadi saat subjek salah dalam mengoperasikan angka-angka yang dituliskan. Kesalahan prinsip terjadi saat subjek tidak dapat menentukan titik pojok yang benar untuk penyelesaian persoalan tersebut untuk dicari nilai optimumnya. Hal ini sependapat dengan Fitria yang menyatakan bahwa kesalahan konsep terjadi ketika siswa salah dalam menerapkan konsep yang menjadi dasar dari konsep yang terdapat dalam

⁹ Marselina Para Jami, dkk, "Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aritmatika Sosial Berdasarkan Tahapan Newman ", *Pi: Mathematics Education Journal*, Vol.3, No.1, April 2020, h.9.

soal tes. Kesalahan keterampilan (operasi) terjadi ketika siswa tidak dapat menggunakan aturan operasi dengan benar, dan kesalahan prinsip terjadi apabila salah dalam menerapkan prinsip yang terdapat dalam suatu materi pembelajaran.¹⁰

Selanjutnya, tahap yang kelima yaitu tahap penulisan jawaban akhir, semua subjek melakukan kesalahan pada tahap ini. Subjek melakukan kesalahan berupa tidak menuliskan kesimpulan serta jawaban akhir untuk persoalan yang ditanyakan dari soal. Hal ini sependapat dengan Singh yang menyatakan bahwa kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi ketika siswa tidak dapat menuliskan jawaban akhir sesuai dengan perintah soal.¹¹

2. Penyebab Siswa Melakukan kesalahan

Kesalahan pada tahapan Newman yang dilakukan oleh subjek adalah pada tahap Memahami masalah. Penyebab siswa melakukan kesalahan pada tahap ini adalah tidak terbiasa menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan ke lembar jawaban karena merasa tidak perlu, tidak memahami maksud dari kata-kata/kalimat yang terdapat dalam soal, lupa menuliskannya karena terburu-buru untuk menjawab permasalahan, serta kondisi fisik siswa yang kurang sehat.

Penyebab kesalahan pada tahap selanjutnya yaitu pada tahap Transformasi masalah adalah tidak teliti dalam memahami soal dengan tidak memperhatikan satuan setiap nilai dengan jelas, tidak memahami keseluruhan makna kata yang

¹⁰ Titis Nur Fitria, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berbahasa Inggris Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel", *MATHEdunesa*, Vol. 2, No. 1, 2013, h. 8.

¹¹ Parmjit Singh, dkk, "The Newman Procedure for Analyzing Primary ...", h. 266.

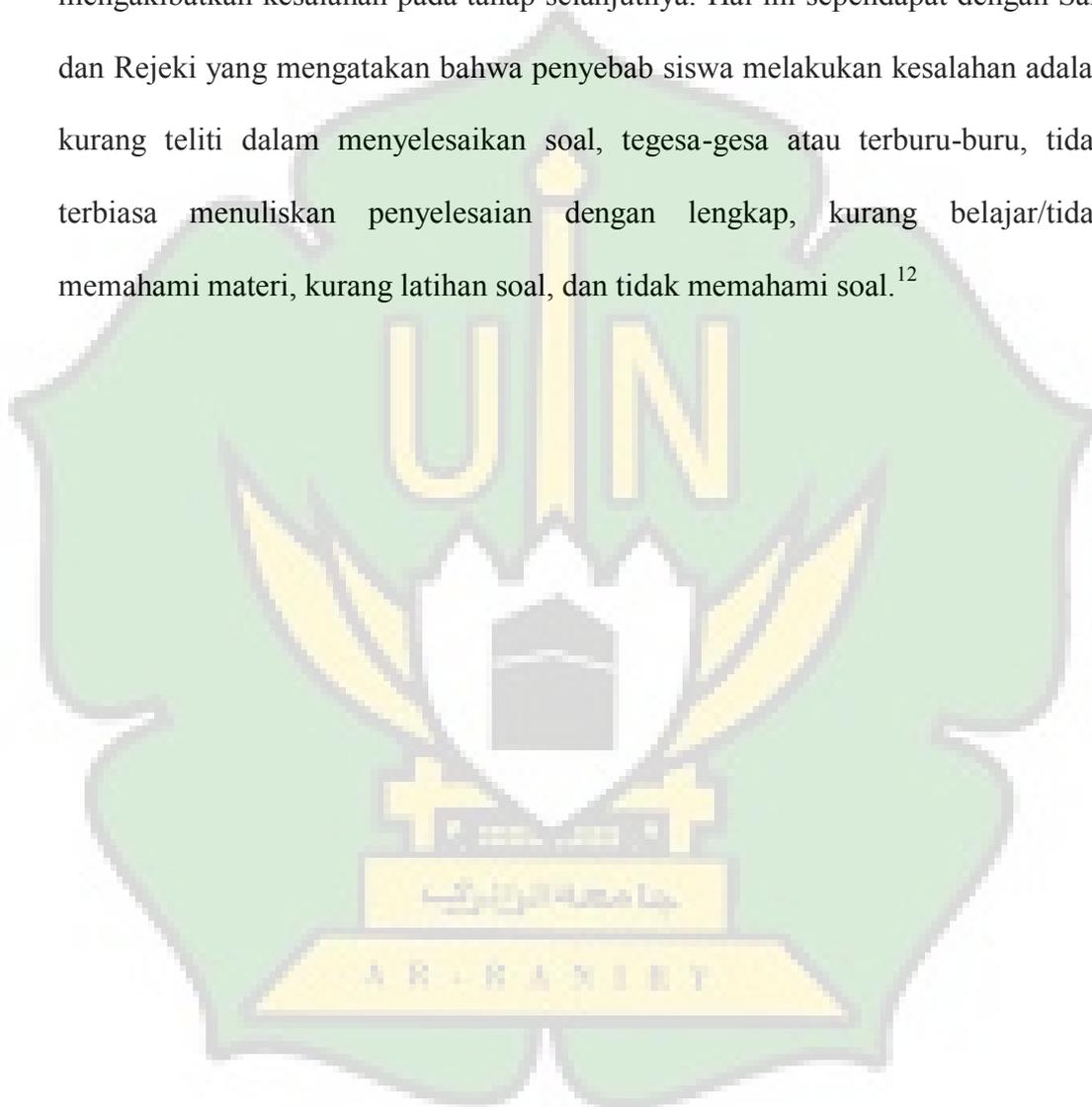
terdapat dalam soal, dan melupakan materi sebelumnya sehingga siswa salah pada tahap ini, serta siswa kurang terampil dalam membuat model matematika karena tidak sering berlatih pengerjaan soal.

Adapun penyebab kesalahan pada tahap keterampilan proses adalah kesalahan yang dilakukan siswa pada tahap sebelumnya sehingga mengakibatkan terjadinya kesalahan juga pada tahap keterampilan proses ini, serta kurangnya pembelajaran secara langsung yang dilakukan oleh guru disekolah diakibatkan covid-19 yang mengharuskan siswa belajar sendiri dirumah sehingga kurangnya keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal.

Tahapan yang terakhir pada prosedur Newman adalah tahapan penulisan jawaban akhir. Pada tahap ini siswa hampir semua melakukan kesalahan yang menjadi penyebabnya adalah kesalahan yang siswa lakukan pada tahap sebelumnya sehingga hasil yang diperoleh juga salah dan siswa mengabaikan penulisan untuk kesimpulan dari persoalan karena merasa tidak perlu dan terburu-buru serta terlalu lama memikirkan penyelesaian sehingga menyebabkan waktu yang diperlukan tidak cukup, padahal waktu yang diberikan sudah sangat banyak sehingga siswa tidak dapat menyelesaikannya ketahap akhir yaitu penulisan jawaban akhir.

Adapun penyebab siswa melakukan kesalahan secara keseluruhan adalah kurang teliti karena terburu-buru, kondisi fisik siswa yang kurang sehat, kurangnya keterampilan siswa dalam membuat grafik dikarenakan kurangnya latihan mengerjakan soal, tidak adanya penjelasan langsung dari guru dikarenakan keadaan covid-19, mengabaikan sesuatu langkah karena merasa tidak penting

yang mengakibatkan siswa melakukan kesalahan, dan waktu yang diberikan tidak cukup untuk subjek menyelesaikan permasalahan. serta penyebab selanjutnya yaitu kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada tahap sebelumnya yang mengakibatkan kesalahan pada tahap selanjutnya. Hal ini sependapat dengan Sari dan Rejeki yang mengatakan bahwa penyebab siswa melakukan kesalahan adalah kurang teliti dalam menyelesaikan soal, tergesa-gesa atau terburu-buru, tidak terbiasa menuliskan penyelesaian dengan lengkap, kurang belajar/tidak memahami materi, kurang latihan soal, dan tidak memahami soal.¹²



¹² Yesi Ratna Sari dan Sri Rejeki, "Analisis Kesalahan Berdasarkan Teori Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Pecahan pada Siswa Kelas VII", *Educatif: Journal Of Education Research*, Vol. 3, No. 4, 2021, h. 9.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan kesalahan dan penyebab kesalahan berdasarkan prosedur Newman yang dilakukan siswa tersebut sebagai berikut:

1. Kesalahan

Kesalahan pada tahap memahami masalah yaitu kesalahan fakta, dan kesalahan kecerobohan. Kesalahan pada tahap transformasi masalah yaitu kesalahan fakta dan kesalahan konsep. Kesalahan pada tahap keterampilan proses yaitu kesalahan konsep, kesalahan keterampilan (operasi) dan kesalahan prinsip. Kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir yaitu siswa salah menuliskan kesimpulan serta jawaban akhir untuk persoalan yang ditanyakan dari soal.

2. Penyebab Kesalahan

Tahap memahami masalah, siswa tidak terbiasa menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan kelembar jawaban karena merasa tidak perlu terburu-buru, tidak memahami maksud dari kata-kata/kalimat yang terdapat dalam soal. Tahap transformasi masalah, siswa tidak teliti dalam memahami soal dengan tidak memperhatikan satuan setiap nilai dengan jelas, tidak memahami keseluruhan makna kata yang terdapat dalam soal, dan melupakan materi prasyarat sehingga siswa salah pada tahap ini, serta kurang terampilnya siswa dalam membuat model matematika karena tidak sering berlatih pengerjaan soal. Tahap keterampilan proses, kesalahan yang siswa lakukan pada

tahap sebelumnya mengakibatkan terjadinya kesalahan juga pada tahap keterampilan proses ini, serta kurangnya pembelajaran secara langsung yang dilakukan oleh guru disekolah diakibatkan covid-19 yang mengharuskan siswa belajar sendiri dirumah sehingga kurangnya keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal. Tahap penulisan jawaban akhir, kesalahan yang siswa lakukan pada tahap sebelumnya sehingga hasil yang diperoleh juga salah, siswa mengambakan penulisan untuk kesimpulan dari persoalan karena merasa tidak perlu dan terburu-buru serta terlalu lama memikirkan penyelesaian sehingga menyebabkan waktu yang diperlukan tidak cukup akibatnya siswa tidak menuliskan jawaban akhir dari permasalahan tersebut.

B. Saran

Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti ingin memberikan beberapa saran yang sekiranya dapat bermanfaat dalam meningkatkan mutu pendidikan matematika khususnya di SMAN 8 Banda Aceh dan diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi guru dan juga peneliti. Adapun saran-saran tersebut diantaranya:

1. Bagi guru, hasil analisis kesalahan siswa berdasarkan Prosedur Newman menjadi wawasan untuk guru sehingga guru dapat membantu siswa memperbaiki kesalahan siswa berdasarkan jenis dan penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut. Selanjutnya guru dapat menerapkan pembelajaran secara langsung khususnya materi program linear selama pembelajaran masa covid-19 dalam bentuk google meet, zoom dan lain sebagainya.

2. Bagi peneliti selanjutnya dianjurkan untuk menggunakan alat perekam yang berkapasitas penyimpanan besar. Selain itu dianjurkan juga untuk menerapkan analisis kesalahan berdasarkan prosedur Newman pada kelompok besar dan menggunakan soal dalam jumlah yang sama untuk tes pertama dan kedua, dikarenakan penelitian ini hanya terbatas pada kelompok kecil saja (empat siswa).
3. Penelitian ini hanya terbatas pada materi program linear. Oleh karena itu dianjurkan bagi peneliti lain untuk menganalisis kesalahan siswa berdasarkan prosedur Newman pada soal cerita matematika materi lainnya.
4. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran untuk peneliti selanjutnya, dan dapat dikembangkan lebih lanjut agar siswa lebih termotivasi dan semangat untuk lebih sering menyelesaikan soal cerita matematika khususnya program linear agar meminimalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Amini, Sri dan Tri Nova Yuniarta. (2018). "Analisi Kesalahan Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aritmatika Sosial dan Scaffoldingnya Bagi Kelas VII SMP". *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(1):1-28.
- Andar dan Ikram. (2016). "Deskripsi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Ujian Semester Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 10 Kendari". *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*. 4(2).
- Anggreni, Chrisnawaty Adelia, dkk. (2020). "Analisis Kesalahan dalam Mengerjakan Soal Pemecahan Masalah dengan Prosedur Newman pada Siswa Kelas IX C SMP Cipta Dharma". *Mahasaraswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika (MAHASENDIKA)*.
- Anugrah, Aldi dan Heni Pujiastuti. (2020). "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS Bangun Ruang Sisi Lengkung". *Jurnal Pendidikan Matematika*. 11(2):213-225.
- Ardiawan, Yadi. (2015). "Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Induksi Matematika di IKIP PGRI Pontianak". *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 4(1):147-163.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Chandra, Yuliana, ddk. (2020). "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Prosedur Newman di Kelas X Mipa 4 SMAN 5 Denpasar". Di akses dari web: <http://e-jurnal.unmas.ac.id/index.php/prosemnaspmatematika/article/view/930>.
- Daswarman. (2020). "Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau dari Prosedur Newman". *Jurnal Eksakta Pendidikan*. 4(1):73-80.
- Farida, Nurul. "Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika". *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 4(2):42-52. dari Situs: <http://fkip.ummetro.ac.id/journal/index.php/matematika/article/viewFile/306/265>.

- Fauziyah, Ratu Syifa dan Heni Pujiastuti. (2020). "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Polya". *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*. 8(2).
- Febrian dan Puji Astuti. (2020). "Pemahaman Objek Abstrak Matematika Guru Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Bintan". *Jurnal Anugerah*. 2(1):13-18.
- Fitria, Titis Nur. (2013). "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berbahasa Inggris Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel". *MATHEdunesa*. 2(1): 1-8.
- Harahap, Zulfan Idris Shaleh, ddk. (2019). "Faktor-Faktor Penyebab Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Luas Permukaan Kubus dan Balok". *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*. 3(3):342-352.
- Hariyani, Sri dan Verena Cony Aldita. (2020). "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Prosedur Newman". *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 8(1):39-50.
- Hudojo, Herman. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: IKIP Jakarta.
- Irfan, Muhammad. (2017). "Analisis Kesalahan Siswa dalam Pemecahan Masalah Berdasarkan Kecemasan Belajar Matematika". *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. 8(2):143-149.
- Jamal, Fakhrol. (2018). "Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pertidaksamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman". *MAJU*, 5(2):41-51.
- Kania, Nia dan Zaenal Arifin. (2018). "Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Prosedur Newman". *PROCEDIAMATH Integrasi dan Penerapan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Dalam Pendidikan Matematika*, 2:1-10.
- Kemendikbud. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.
- Komalasar, Mahilda Dea dan Ahmad Mabruhi Wihaskoro. "Mengatasi Kesulitan Memahami Soal Cerita Matematika Melalui Gerakan Literasi Sekolah Dasar". Dari situs web <http://repository.upy.ac.id/1804/>.

- Layn, Muhammad Ruslan dan Muhammad Syahrul Kahar. (2017). "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita matematika". *Jurnal Math Educator Nusantara(JMEN)*. 3(2):95-145.
- Malihatuddarajah dan Prahmana. (2019). "Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan operasi ben tuk aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1): 1-8.
- Manullang, Sudianto, dkk. (2017). *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI, Edisi Revisi ke-2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mukminah dan Riana. (2020). "Analisis Kesalahan Newman (*Newman Error Analysis-Nea*): Perbandingan Ketelitian Antara Siswa yang Menghafal dan Tidak Menghafal Alqur'an". *Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 4(1):46-51.
- Nurdin, Lasmi. (2005). *Analisis Pemahaman Siswa SMA Laboratorium Universitas Negeri Malang tentang Barisan dan Deret Berdasarkan Teori Apos*. Thesis. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Nurfalah, Iis Asriah dan Zanthi, Luvy Sylviana. (2020). "Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI SMK dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Fungsi (*The Analysis Of Eleventh Grade Vocational School Students' Error In Solving Problems Involving Function*)". *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 5(1): 31-43.
- Ponoharjo, dkk. (2019). "Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Analisis Kesalahan Menggunakan *Newman Procedure*". *Cakrawala*. 13(2): 12-19.
- Prakitipong, Natcha dan Sathosi Nakamura. (2006). "Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure". *Journal of International Cooperation in Education*, 9(1):111-122.
- Raharjo, Marsudi, dkk. (2011). *Pembelajaran Soal Cerita Operasi Hitung Campuran di SD*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Rahmania, Listia dan Rahmawati, Ana. (2016). "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel (*Analysis Of Student's Errors In Solving Word Problems Of Linear Equations In One Variable*)". *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 1(2): 165-174.
- Republik Indonesia. (2008). *Undang Undang Dasar No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Undang Undang Republik Indonesia No 14 Tahun 2005 tentang Guru Dan Dosen*. Cet Ke 2. Jakarta: Transmedia Pustaka.

- Sagala, H.syaiful. (2017). *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar Mengajar*. cet.ke- 13. Bandung: ALFABETA.
- Sari, Yesi Ratna dan Rejeki, Sri.(2021). “Analisis Kesalahan Berdasarkan Teori Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Pecahan pada Siswa Kelas VII”, *Educatif: Journal Of Education Research*, 3(4):1-12.
- Satori, Djam’an dan Aan Komariah. (2017). *Metodologi Penelitian Kulitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Septiahani, Asri, dkk. (2020). “Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan dan Deret”. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2): 215-226.
- Sidabutar, Deaby Nathalia. (2019). “Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Menurut Prosedur Newman”. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Sesiomadika*. Diakses dari web: <http://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika>. 962-970
- Singh, Parmjit, dkk. (2010), “The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective”. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, University Technology MARA. 8: 264-271. Diakses dari situs web: <https://www.researchgate.net/publication/241123045>.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. (2015). *Metode Penelitian pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sunardiningsih, Ganik Wahyuningtias. (2019). “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Analisis Newman”. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(2):41-45.
- Susilowati, Puji Lestari dan Novisita Ratu. (2018). “Analisis Kesalahan Siswa berdasarkan Tahapan Newman dan Scaffolding pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Mushoraf*. 7(1): 13-24.

Visitasari, Riska dan Tatag Yuli Eko Siswono. (2013). “Kemampuan Siswa Memecahkan Masalah Berbentuk Soal Cerita Aljabar Menggunakan Tahapan Analisis Newman”. *Mathedunesa*, 2(2):1-8.

White, Allan Leslie. (2018). “Australian Mathematics Literacy perspectives: Assessment”. *Southeast Asian Mathematics Journal*. 8(1):15-19.



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-7784/Un.08/FTK/KP.07.6/08/2020

TENTANG
PENYEMPURNAAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-5497/Un.08/FTK/KP.07.6/06/2020, TANGGAL 12 JUNI 2020
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka dipandang perlu meninjau kembali dan menyempurnakan Surat Keputusan Dekan Nomor: B-5497/Un.08/FTK/KP.07.6/06/2020, tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelagiasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindehan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperthatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 7 Februari 2020.
- MEMUTUSKAN
- Menetapkan
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-5497/Un.08/FTK/KP.07.6/06/2020, tanggal 12 Juni 2020.
- KEDUA : Menetapkan judul Skripsi:
Analisis Kesalahan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman
sebagai perubahan dari judul sebelumnya:
Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Strategi Peer Lesson Berbantuan Alat Peraga terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa
- KETIGA : Menunjuk Saudara:
1. Dr. Zainal Abidin, M.Pd. sebagai Pembimbing Pertama
2. Muhammad Yani, S.Pd.I., M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
untuk membimbing Skripsi:
Nama : Nafita Rusli
NIM : 160205061
Program Studi : Pendidikan Matematika
- KEEMPAT : Pembayaran honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021;
- KEENAM : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh,
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK,
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan,
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

Banda Aceh, 18 Agustus 2020 M
28 Zulhijah 1441 H
a.n. Rektor
Dekan
Muslim Razzali

Lampiran 2 : Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-77/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2021
 Lamp : -
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Dinas Pendidikan Banda Aceh
2. Kepala SMA Negeri 8 Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **NALITA RUSLI / 160205061**

Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Matematika

Alamat sekarang : Jl. Blang Bintang Lama Gampoeng Lamtrieng Kec. Kuta Baro Kab. Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Analisis Kesalahan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 04 Januari 2021
 an. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan
 Kelembagaan,



Berlaku sampai : 04 Juni 2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 3 : Surat Keterangan Izin Meneliti dari Dinas Pendidikan Banda Aceh



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121

Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386

Website : disdikacehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

Nomor	: 070 / B / 1310 / 2021	Banda Aceh, 08 Januari 2021
Sifat	: Biasa	Yang Terhormat,
Lampiran	: -	Kepala SMA Negeri 8 Banda Aceh
Hal	: Izin Penelitian	di - Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-77/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2021 tanggal, 04 Januari 2021 hal : "Mohon Bantuan dan Keizinan Melakukan Penelitian Skripsi", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama	: Nalita Rusli
NIM	: 160205061
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Judul	: "ANALISIS KESALAHAN SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PROGRAM LINEAR BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN"

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswi yang bersangkutan dengan Kepala Sekolah dan Cabang Dinas Pendidikan setempat;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Penelitian kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Penelitian.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terima kasih.

KEPALA DINAS PENDIDIKAN
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN
PKLK

Amiruddin
Irs AMIRUDDIN
PEMBINA Tk.I
NIP. 19660917 199203 1 003

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip.

**Lampiran 4 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian di SMA Negeri 8
Banda Aceh**



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 8**

JL. TGK. CHIK DIPINEUNG RAYA KEL. KOTA BARU BANDA ACEH KODE POS: 23125
Faks (0651) 6303574, Telp (0651) 6303574
e-mail : sikula@sma8bna.sch.id website : www.sma8bna.sch.id

Banda Aceh, 19 Juni 2021

Nomor : 074/286/2021
Sifat : Biasa
Lamp. : --
HAL : Izin Penelitian

Kepada
Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh
di
Banda Aceh

Sehubungan dengan Surat Dinas Pendidikan Provinsi Aceh Nomor: 070/B/1310/2021 tanggal 08 Januari 2021 perihal Izin Penelitian, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **NALITA RUSLI**
NIM : 160205061
Prodi : Pendidikan Matematika

Yang tersebut namanya diatas telah Melaksanakan Penelitian di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 8 Banda Aceh pada tanggal 12 Januari 2021 s/d 22 Januari 2021, dengan judul Skripsi : **"ANALISIS KESALAHANSISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PROGRAM LINIEAR BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN"**

Demikian surat ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya.



KEPALA SMA NEGERI 8
BANDA ACEH,

NURRIZAYANI, S.Pd

Pembina
NIP. 19810129200701012001
SK.800/D/4649/2021

Lampiran 5 : Instrumen Tes Berupa Soal Cerita Matematika (SCM₁ dan SCM₂) Sebelum Divalidasi

KISI-KISI SOAL TES

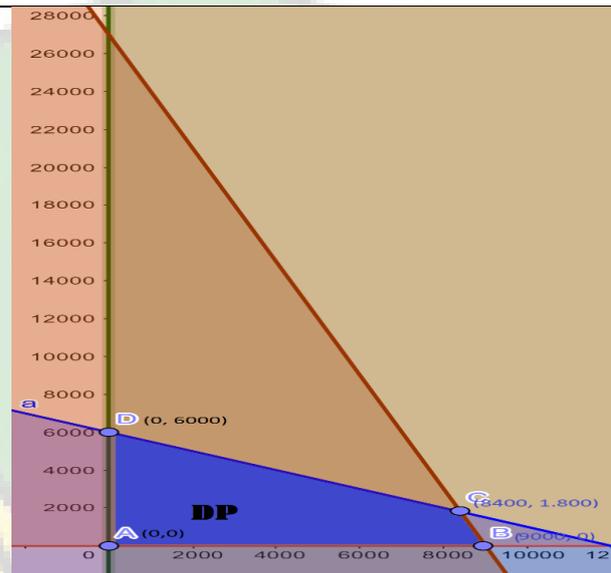
Nama Sekolah	: SMA Negeri 8 Banda Aceh
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas/semester	: XI / Ganjil
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit
Materi	: Program Linear
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual 4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.

Tabel 1. Soal Tes Tahap Pertama

No	Indikator Soal	Soal	Alternatif Penyelesaian	Prosedur Newman								
1.	Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan nilai maksimum dari	Sebuah pabrik kopi yang baru berdiri bernama <i>Math Coffie</i> , akan menerbitkan sebuah produk andalan mereka berupa Kopi Nano dan Kopi <i>Blackhole</i> , kopi	<p>Dik: Data yang diketahui dapat dituliskan ke dalam tabel beriku.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kopi Nano (kg)</th> <th>Kopi <i>Blackhole</i> (kg)</th> <th>Ketersediaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kopi Toraja</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>48000</td> </tr> </tbody> </table>		Kopi Nano (kg)	Kopi <i>Blackhole</i> (kg)	Ketersediaan	Kopi Toraja	4	8	48000	<p>Membaca Masalah</p> <p>Memahami</p>
	Kopi Nano (kg)	Kopi <i>Blackhole</i> (kg)	Ketersediaan									
Kopi Toraja	4	8	48000									

<p>program linear dua variabel yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.</p>	<p>nano dibuat dari campuran dua macam kopi yaitu kopi toraja dan kopi espresso. Kopi nano dibuat dengan mencampurkan 4 kg kopi toraja dan 6 kg kopi espresso, sedangkan kopi <i>blackhole</i> dibuat dengan mencampurkan 8 kg kopi toraja dan 2 kg kopi espresso. Di dalam cafe persediaan untuk kopi toraja dan kopi espresso berturut-turut sebanyak 48 ton dan 54 ton. Pemilik pabrik menetapkan bahwa biaya jual kopi <i>blackhole</i> lebih mahal dari kopi nano, kopi nano dijual dengan harga Rp 80.000,00/kg dan harga jual kopi <i>blackhole</i> seharga Rp 100.000,00/kg. Jika semua kopi andalan pabrik habis terjual, tentukan pendapatan terbesar yang diperoleh oleh pemilik pabrik tersebut !</p>	<table border="1" data-bbox="972 304 1700 381"> <tr> <td>Kopi Espresso</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>54000</td> </tr> <tr> <td>Harga</td> <td>80.000</td> <td>100.000</td> <td>-</td> </tr> </table> <p>Dit: Pendapatan maksimum yang akan diperoleh oleh pemilik cafe ?</p> <p>Jawab:</p> <p>Misalkan :</p> <p>Banyak kopi nano = x Banyak kopi <i>blackhole</i> = y</p> <p>Model matematika untuk, Fungsi kendala</p> $4x + 8y \leq 48.000$ $6x + 2y \leq 54.000$ $x \geq 0$ $y \geq 0$ $x, y \in R$ <p>Atau dapat disederhakan menjadi,</p> $x + 2y \leq 12.000$ $3x + y \leq 27.000$ $x \geq 0$ $y \geq 0$ $x, y \in R$ <p>Fungsi Tujuan: $f(x, y) = 80.000x + 100.000y$</p>	Kopi Espresso	6	2	54000	Harga	80.000	100.000	-	<p>Masalah</p> <p>Transformasi Masalah</p>
Kopi Espresso	6	2	54000								
Harga	80.000	100.000	-								

		<p>Menggambar grafik pertidaksamaan Tabel untuk $x + 2y \leq 12.000$</p> <table border="1" data-bbox="936 454 1384 571"> <tr> <td></td> <td colspan="2">$x + 2y = 12.000$</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>12.000</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>6.000</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Tabel untuk $3x + y \leq 27.000$</p> <table border="1" data-bbox="936 646 1384 762"> <tr> <td></td> <td colspan="2">$3x + y = 27.000$</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>9.000</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>27.000</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Grafik:</p>		$x + 2y = 12.000$		x	0	12.000	y	6.000	0		$3x + y = 27.000$		x	0	9.000	y	27.000	0	<p>Keterampilan Proses</p>
	$x + 2y = 12.000$																				
x	0	12.000																			
y	6.000	0																			
	$3x + y = 27.000$																				
x	0	9.000																			
y	27.000	0																			



Berdasarkan gambar diperoleh 4 titik potong yaitu A, B, C, dan D. titik C merupakan titik potong garis $x + 2y = 12.000$ dan $3x + y = 27.000$ sehingga dapat di cari menggunakan metode gabungan (subtitusi dan eliminasi)

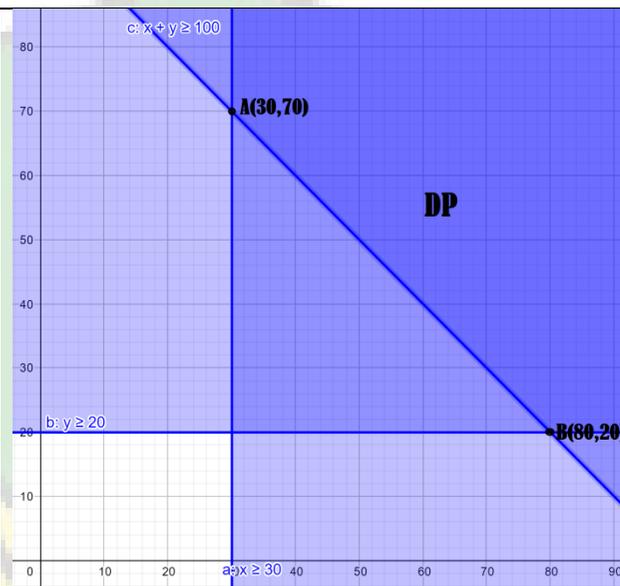
$$\begin{array}{r} 3x + y = 27.000 \quad | \times 1 | \quad 3x + y = 27.000 \\ x + 2y = 12.000 \quad | \times 3 | \quad 3x + 6y = 36.000 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 - 5y = - 9.000 \\ y = 1.800 \end{array}$$

Subtitusikan $y = 1.800$, sehingga didapat $x = 8.400$. jadi koordinat titik C adalah $(8.400, 1.800)$. sekarang kita uji pada

Penulisan
Jawaban
Akhir

		<p>fungsi tujuannya</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Titik Uji</th> <th>$f(x, y) = 80.000x + 100.000y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(0,0)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B(9.000, 0)</td> <td>720.000.000</td> </tr> <tr> <td>C(8.400, 1.800).</td> <td>852.000.000</td> </tr> <tr> <td>A(0, 6.000)</td> <td>600.000.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jadi, pendapatan maksimum yang diperoleh oleh pemilik pabrik tersebut adalah Rp 852.000.000,00, tercapai ketika terjual sebanyak 8.400 kopi Nano dan 1.800 kopi <i>Blackhole</i>.</p>	Titik Uji	$f(x, y) = 80.000x + 100.000y$	A(0,0)	0	B(9.000, 0)	720.000.000	C(8.400, 1.800).	852.000.000	A(0, 6.000)	600.000.000								
Titik Uji	$f(x, y) = 80.000x + 100.000y$																			
A(0,0)	0																			
B(9.000, 0)	720.000.000																			
C(8.400, 1.800).	852.000.000																			
A(0, 6.000)	600.000.000																			
2.	<p>Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan nilai minimum dari program linear dua variabel yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Seseorang akan membuat produk baru berupa jaket hujan. Biaya produksi jaket hujan A adalah Rp 70.000,- perbuah, sedangkan biaya produksi satu buah jaket hujan B adalah Rp 100.000, . Orang tersebut akan membuat jaket hujan A tidak kurang dari 30 buah sedangkan banyaknya jaket hujan B yang akan diproduksi minimal 20 buah. Jumlah minimal produksi jaket hujan adalah 100 buah. Tentukan biaya minimum</p>	<p>Dik: Data yang diketahui dapat dituliskan ke dalam tabel berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Jaket Hujan A</th> <th>Jaket Hujan B</th> <th>Muatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>30</td> <td>20</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Kapasitas</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Harga</td> <td>70.000</td> <td>100.000</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dit: Biaya produksi minimum yang harus dikeluarkan untuk jaket hujan?</p> <p>Jawab:</p> <p>Misalkan :</p> <p>Banyak jaket hujan A = x</p> <p>Banyak jaket hujan B = y</p>		Jaket Hujan A	Jaket Hujan B	Muatan		30	20	-	Kapasitas	1	1	100	Harga	70.000	100.000	-	<p>Membaca Masalah</p> <p>Memahami Masalah</p>
	Jaket Hujan A	Jaket Hujan B	Muatan																	
	30	20	-																	
Kapasitas	1	1	100																	
Harga	70.000	100.000	-																	



Berdasarkan gambar diperoleh 2 titik potong yaitu A, dan B, titik A merupakan titik potong garis $x = 30$ dan $x + y = 100$ sehingga dapat di cari menggunakan metode substitusi

Substitusikan nilai $x = 30$ ke persamaan $x + y = 100$ untuk mendapatkan nilai y dari persamaan tersebut.

$$x + y = 100$$

$$30 + y = 100$$

$$y = 100 - 30$$

$$y = 70$$

Titik B merupakan titik potong garis $y = 20$ dan $x + y =$

		<p>100 sehingga dapat di cari menggunakan metode substitusi.</p> <p>Substitusikan nilai $y = 20$ ke persamaan $x + y = 100$ untuk mendapatkan nilai x dari persamaan tersebut.</p> $x + y = 100$ $x + 20 = 100$ $x = 100 - 20$ $x = 80$ <p>Sehingga titiknya B(80, 20)</p> <p>Sekarang kita uji pada fungsi tujuannya</p> <table border="1" data-bbox="938 715 1664 833"> <thead> <tr> <th>Titik Uji</th> <th>$f(x, y) = 70.000x + 100.000y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(30, 70)</td> <td>3.100.000</td> </tr> <tr> <td>B(80, 20).</td> <td>7.600.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jadi, biaya minimum yang dikeluarkan untuk melakukan produksi kedua jaket hujan sesuai ketentuan tersebut adalah Rp 3.100.000,00.</p>	Titik Uji	$f(x, y) = 70.000x + 100.000y$	A(30, 70)	3.100.000	B(80, 20).	7.600.000	<p>Penulisan Jawaban Akhir</p>
Titik Uji	$f(x, y) = 70.000x + 100.000y$								
A(30, 70)	3.100.000								
B(80, 20).	7.600.000								

Tabel 2. Soal Tes Tahap Kedua

No	Indikator Soal	Soal	Alternatif Penyelesaian	Prosedur Newman																				
1.	Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan nilai maksimum dari program linear dua variabel yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	Rumah sakit Harapan Bunda mempunyai lahan kosong yang berada di sampingnya seluas 1.760 m^2 . Lahan kosong tersebut akan dijadikan sebagai area untuk parkir mobil. Lahan tersebut mampu menampung mobil kecil dengan luas rata-rata 4 m^2 dan mobil besar dengan luas rata-rata 20 m^2 . Daya tampung lahan parkir maksimum 200 kendaraan. Biaya parkir mobil kecil Rp 1.000,00/ jam dan mobil besar Rp 2.000,00/jam. Jika dalam satu jam daerah parkir terisi penuh dan tidak ada kendaraan yang pergi dan datang, maka tentukan penghasilan maksimum tempat parkir tersebut !	<p>Dik: Data yang diketahui dapat dituliskan ke dalam tabel berikut</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mobil Kecil</th> <th>Mobil Besar</th> <th>Muatan</th> <th>Satuan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Luas</td> <td>4</td> <td>20</td> <td>1.760</td> <td>m^2</td> </tr> <tr> <td>Kapasitas</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>200</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Harga</td> <td>4.000</td> <td>7.000</td> <td>-</td> <td>Rp</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dit: Penghasilan maksimum tempat parkir tersebut selama 1 jam?</p> <p>Jawab:</p> <p>Misalkan :</p> <p>Luas Mobil Kecil = x Luas Mobil Besar = y Model matematika untuk, Fungsi kendala</p> $4x + 20y \leq 1.760 \quad ,x \geq 0$ $x + y \leq 200 \quad ,y \geq 0$ $x, y \in C$ <p>Atau dapat disederhakan menjadi,</p> $x + 5y \leq 440 \quad ,x \geq 0$ $x + y \leq 200 \quad ,y \geq 0$		Mobil Kecil	Mobil Besar	Muatan	Satuan	Luas	4	20	1.760	m^2	Kapasitas	1	1	200	-	Harga	4.000	7.000	-	Rp	<p>Membaca Masalah</p> <p>Memahami Masalah</p> <p>Transformasi Masalah</p>
	Mobil Kecil	Mobil Besar	Muatan	Satuan																				
Luas	4	20	1.760	m^2																				
Kapasitas	1	1	200	-																				
Harga	4.000	7.000	-	Rp																				

$x, y \in \mathcal{C}$

Fungsi Tujuan: $f(x, y) = 1.000x + 2.000y$

Menggambar grafik pertidaksamaan

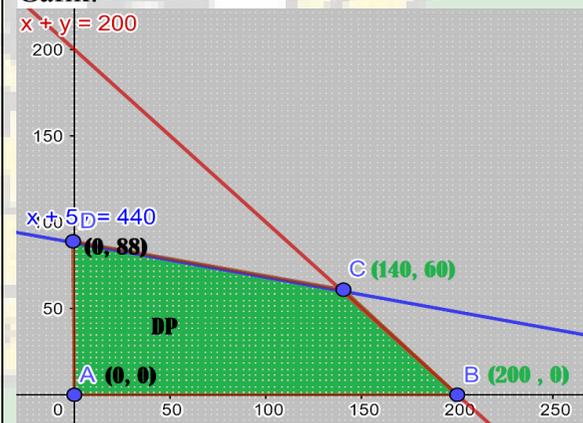
Tabel untuk $x + 5y \leq 440$

	$x + 5y = 440$	
x	0	440
y	88	0

Tabel untuk $x + y \leq 200$

	$x + y = 200$	
x	0	200
y	200	0

Grafik:



Keterampilan
Proses

		<p>Berdasarkan gambar diperoleh 4 titik potong yaitu A, B, C, dan D. titik B merupakan titik potong garis $x + 5y = 440$ dan $x + y = 200$ sehingga dapat di cari menggunakan metode gabungan (subtitusi dan eliminasi).</p> <p>Eliminasi nilai x untuk mendapatkan nilai y dari persamaan tersebut.</p> $\begin{array}{r} x + 5y = 440 \\ x + y = 200 \\ \hline 0 + 4y = 240 \\ y = 60 \end{array}$ <p>Subtitusikan $y = 60$, sehingga didapat $x = 140$. jadi koordinat titik B adalah $(140, 60)$. sekarang kita uji pada fungsi tujuannya</p> <table border="1" data-bbox="994 975 1664 1169"> <thead> <tr> <th>Titik Uji</th> <th>$f(x, y) = 1.000x + 2.000y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(0, 0)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B(140, 60).</td> <td>260.000</td> </tr> <tr> <td>C(0, 88)</td> <td>176.000</td> </tr> <tr> <td>D(200, 0)</td> <td>200.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jadi, penghasilan maksimum yang diperoleh dari tempat parkir tersebut adalah Rp 260.000,00.</p>	Titik Uji	$f(x, y) = 1.000x + 2.000y$	A(0, 0)	0	B(140, 60).	260.000	C(0, 88)	176.000	D(200, 0)	200.000	<p>Penulisan Jawaban Akhir</p>
Titik Uji	$f(x, y) = 1.000x + 2.000y$												
A(0, 0)	0												
B(140, 60).	260.000												
C(0, 88)	176.000												
D(200, 0)	200.000												

Lampiran 6: Lembar Validasi SCM₁ dan SCM₂**LEMBAR VALIDASI SOAL TES**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 8 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : XI/ Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nalita Rusli
 Validator : Kamarullah,S.Ag.,M.Pd.

A. Petunjuk!

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tersusun berdasarkan prosedur Newman
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan kata-kata yang dikenal siswa
2. Berilah tanda cek list (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu.

Keterangan:

Validasi Isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar

TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi
------------------	----------------------------	--

B. Penulisan terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1	√				√					√		
2	√				√				√			

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

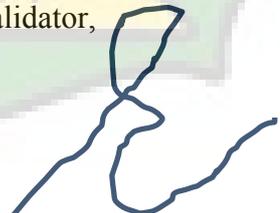
.....

.....

.....

Banda Aceh, 30 Desember 2020

Validator,


Kamarullah S. Ag., M. Pd.
 NIP. 19760622200121002

LEMBAR VALIDASI SOAL TES

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : XI/ Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nalita Rusli
 Validator : *Larmi, S.Si., M.Pd.*

A. Petunjuk!

1. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dan penulisan soal, serta rekomendasi, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
 - a. Validasi isi
 - Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang tersusun berdasarkan prosedur Newman
 - Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
 - Kejelasan maksud soal
 - b. Bahasa dan penulisan soal
 - Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - Kalimat matematika soal yang tidak menafsirkan pengertian ganda
 - Rumusan kalimat soal komutatif, menggunakan kata-kata yang dikenal siswa
2. Berilah tanda cek list (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut bapak/ibu.
 Keterangan:

Validasi Isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Rekomendasi
V : valid	SDF : sangat dapat dipahami	TR : dapat digunakan tanpa revisi
CV : cukup valid	DF : dapat dipahami	RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : kurang valid	KDF : kurang dapat dipahami	RB : dapat digunakan dengan revisi besar
TV : tidak valid	TDF : tidak dapat dipahami	PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

B. Penulisan terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal serta rekomendasi

No Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Rekomendasi			
	V	CV	KV	TV	SDF	DF	KDF	TDF	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓					✓		
2	✓				✓					✓		
1	✓				✓					✓		
2	✓				✓					✓		

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 04 Januari 2021

Validator,

Lasmi, S.Si., M.Pd.

NIP. 197006071999052001

Lampiran 7 : Instrumen Tes Berupa Soal Cerita Matematika (SCM₁ dan SCM₂) Setelah Divalidasi

Nama Sekolah : SMA Negeri 8 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika Wajib
 Kelas/semester : XI / Ganjil
 Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit
 Materi : Program Linear
 Kompetensi Dasar : 3.2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual
 4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.

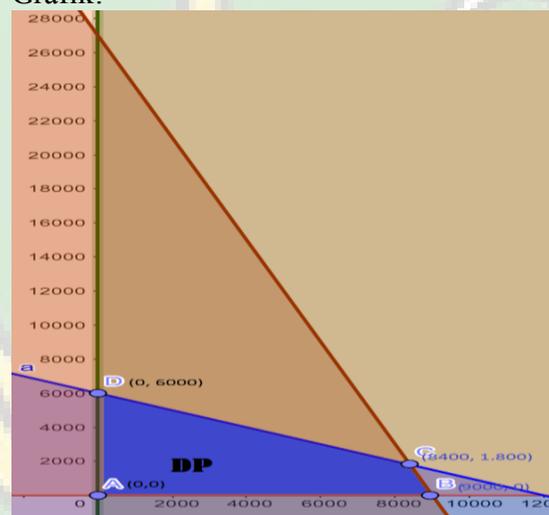
Tabel 1. Soal Tes Tahap Pertama

No	Indikator Soal	Soal	Alternatif Penyelesaian	Prosedur Newman																
1.	Disajikan cerita tentang permasalahan program linear dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat	Sebuah pabrik kopi yang baru berdiri bernama <i>Math Coffie</i> , akan menerbitkan sebuah produk andalan mereka berupa Kopi Nano dan Kopi <i>Blackhole</i> , kopi nano dibuat dari campuran dua macam kopi yaitu kopi gayo dan kopi espresso.	Dik: Data yang diketahui dapat dituliskan ke dalam tabel beriku. <table border="1" data-bbox="969 1086 1702 1315"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kopi Nano (kg)</th> <th>Kopi <i>Blackhole</i> (kg)</th> <th>Ketersedian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kopi Gayo</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>48000</td> </tr> <tr> <td>Kopi Espresso</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>54000</td> </tr> <tr> <td>Harga</td> <td>80.000</td> <td>100.000</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Kopi Nano (kg)	Kopi <i>Blackhole</i> (kg)	Ketersedian	Kopi Gayo	4	8	48000	Kopi Espresso	6	2	54000	Harga	80.000	100.000	-	Membaca Masalah Memahami Masalah
	Kopi Nano (kg)	Kopi <i>Blackhole</i> (kg)	Ketersedian																	
Kopi Gayo	4	8	48000																	
Kopi Espresso	6	2	54000																	
Harga	80.000	100.000	-																	

<p>menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan nilai maksimum dari program linear dua variabel.</p>	<p>Kopi nano dibuat dengan mencampurkan 4 kg kopi gayo dan 6 kg kopi espresso, sedangkan kopi <i>blackhole</i> dibuat dengan mencampurkan 8 kg kopi gayo dan 2 kg kopi espresso. Di dalam cafe persediaan untuk kopi gayo dan kopi espresso berturut-turut sebanyak 48 ton dan 54 ton. Pemilik pabrik menetapkan bahwa biaya jual kopi <i>blackhole</i> lebih mahal dari kopi nano, kopi nano dijual dengan harga Rp 80.000,00/kg dan harga jual kopi <i>blackhole</i> seharga Rp 100.000,00/kg. Jika semua kopi andalan pabrik habis terjual, tentukan pendapatan terbesar yang diperoleh oleh pemilik pabrik tersebut !</p>	<p>Dit: Pendapatan maksimum yang akan diperoleh oleh pemilik cafe ?</p> <p>Jawab: Misalkan : Banyak kopi nano = x Banyak kopi <i>blackhole</i> = y Model matematika untuk, Fungsi kendala $4x + 8y \leq 48.000$, $x \geq 0$ $6x + 2y \leq 54.000$, $y \geq 0$ $x, y \in R$</p> <p>Atau dapat disederhakan menjadi, $x + 2y \leq 12.000$, $x \geq 0$ $3x + y \leq 27.000$, $y \geq 0$ $x, y \in R$</p> <p>Fungsi Tujuan: $f(x, y) = 80.000x + 100.000y$</p> <p>Menggambar grafik pertidaksamaan</p> <p>Tabel untuk $x + 2y \leq 12.000$</p> <table border="1" data-bbox="936 1126 1382 1246"> <tr> <td></td> <td colspan="2">$x + 2y = 12.000$</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>12.000</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>6.000</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Tabel untuk $3x + y \leq 27.000$</p> <table border="1" data-bbox="936 1321 1382 1361"> <tr> <td></td> <td colspan="2">$3x + y = 27.000$</td> </tr> </table>		$x + 2y = 12.000$		x	0	12.000	y	6.000	0		$3x + y = 27.000$		<p>Transformasi Masalah</p>
	$x + 2y = 12.000$														
x	0	12.000													
y	6.000	0													
	$3x + y = 27.000$														

x	0	9.000
y	27.000	0

Grafik:



Berdasarkan gambar diperoleh 4 titik pojok yaitu A, B, C, dan D. titik C merupakan titik potong garis $x + 2y = 12.000$ dan $3x + y = 27.000$ sehingga dapat di cari menggunakan metode gabungan (subtitusi dan eliminasi)

$$\begin{array}{l} 3x + y = 27.000 \quad | \times 1 | \quad 3x + y = 27.000 \\ x + 2y = 12.000 \quad | \times 3 | \quad 3x + 6y = 36.000 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0 - 5y = -9.000 \\ y = 1.800 \end{array}$$

Keterampilan
Proses

		<p>Subtitusikan $y = 1.800$, sehingga didapat $x = 8.400$. jadi koordinat titik C adalah $(8.400, 1.800)$. sekarang kita uji pada fungsi tujuannya</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Titik Uji</th> <th>$f(x, y) = 80.000x + 100.000y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(0,0)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B(9.000, 0)</td> <td>720.000.000</td> </tr> <tr> <td>C(8.400, 1.800).</td> <td>852.000.000</td> </tr> <tr> <td>A(0, 6.000)</td> <td>600.000.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jadi, pendapatan maksimum yang diperoleh oleh pemilik pabrik tersebut adalah Rp 852.000.000,00, tercapai ketika terjual sebanyak 8.400 kopi Nano dan 1.800 kopi <i>Blackhole</i>.</p>	Titik Uji	$f(x, y) = 80.000x + 100.000y$	A(0,0)	0	B(9.000, 0)	720.000.000	C(8.400, 1.800).	852.000.000	A(0, 6.000)	600.000.000	Penulisan Jawaban Akhir							
Titik Uji	$f(x, y) = 80.000x + 100.000y$																			
A(0,0)	0																			
B(9.000, 0)	720.000.000																			
C(8.400, 1.800).	852.000.000																			
A(0, 6.000)	600.000.000																			
2.	<p>Disajikan cerita tentang permasalahan program linear dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan nilai minimum dari program linear</p>	<p>Seseorang akan membuat produk baru berupa jaket hujan. Biaya produksi jaket hujan A adalah Rp 70.000,- perbuah, sedangkan biaya produksi satu buah jaket hujan B adalah Rp 100.000,-. Orang tersebut akan membuat jaket hujan A tidak kurang dari 30 buah sedangkan banyaknya jaket hujan B yang akan diproduksi minimal 20 buah. Jumlah paling sedikit produksi jaket hujan adalah</p>	<p>Dik: Data yang diketahui dapat dituliskan ke dalam tabel berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Jaket Hujan A</th> <th>Jaket Hujan B</th> <th>Muatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>30</td> <td>20</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Kapasitas</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Harga</td> <td>70.000</td> <td>100.000</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dit: Biaya produksi minimum yang harus dikeluarkan untuk jaket hujan?</p> <p>Jawab:</p> <p>Misalkan :</p> <p>Banyak jaket hujan A = x</p> <p>Banyak jaket hujan B = y</p>		Jaket Hujan A	Jaket Hujan B	Muatan		30	20	-	Kapasitas	1	1	100	Harga	70.000	100.000	-	<p>Membaca Masalah</p> <p>Memahami Masalah</p>
	Jaket Hujan A	Jaket Hujan B	Muatan																	
	30	20	-																	
Kapasitas	1	1	100																	
Harga	70.000	100.000	-																	

		<p>Berdasarkan gambar diperoleh 2 titik pojok yaitu A, dan B, titik A merupakan titik potong garis $x = 30$ dan $x + y = 100$ sehingga dapat di cari menggunakan metode substitusi</p> <p>Subtitusikan nilai $x = 30$ ke persamaan $x + y = 100$ untuk mendapatkan nilai y dari persamaan tersebut.</p> $x + y = 100$ $30 + y = 100$ $y = 100 - 30$ $y = 70$ <p>Titik B merupakan titik potong garis $y = 20$ dan $x + y = 100$ sehingga dapat di cari menggunakan metode substitusi</p> <p>Subtitusikan nilai $y = 20$ ke persamaan $x + y = 100$ untuk mendapatkan nilai x dari persamaan tersebut.</p> $x + y = 100$ $x + 20 = 100$ $x = 100 - 20$ $x = 80$ <p>Sehingga titiknya B(80, 20)</p> <p>Sekarang kita uji pada fungsi tujuannya</p> <table border="1" data-bbox="936 1129 1662 1246"> <thead> <tr> <th>Titik Uji</th> <th>$f(x, y) = 70.000x + 100.000y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(30, 70)</td> <td>9.100.000</td> </tr> <tr> <td>B(80, 20).</td> <td>7.600.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jadi, biaya minimum yang dikeluarkan untuk melakukan produksi kedua jaket hujan sesuai ketentuan tersebut adalah Rp 7.600.000,00.</p>	Titik Uji	$f(x, y) = 70.000x + 100.000y$	A(30, 70)	9.100.000	B(80, 20).	7.600.000	<p>Penulisan Jawaban Akhir</p>
Titik Uji	$f(x, y) = 70.000x + 100.000y$								
A(30, 70)	9.100.000								
B(80, 20).	7.600.000								

Tabel 2. Soal Tes Tahap Kedua

No	Indikator Soal	Soal	Alternatif Penyelesaian	Prosedur Newman																				
1.	Disajikan cerita tentang permasalahan program linear dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan nilai maksimum dari program linear dua variabel yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	Rumah sakit Harapan Bunda mempunyai lahan kosong yang berada di sampingnya seluas 1.760 m^2 . Lahan kosong tersebut akan dijadikan sebagai area untuk parkir mobil. Lahan tersebut mampu menampung mobil kecil dengan luas rata-rata 4 m^2 dan mobil besar dengan luas rata-rata 20 m^2 . Daya tampung lahan parkir maksimum 200 kendaraan. Biaya parkir mobil kecil Rp 1.000,00/ jam dan mobil besar Rp 2.000,00/jam. Jika dalam satu jam daerah parkir terisi penuh dan tidak ada kendaraan yang pergi dan datang, maka tentukan penghasilan maksimum tempat parkir tersebut !	<p>Dik: Data yang diketahui dapat dituliskan ke dalam tabel berikut</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mobil Kecil</th> <th>Mobil Besar</th> <th>Muatan</th> <th>Satuan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Luas</td> <td>4</td> <td>20</td> <td>1.760</td> <td>m^2</td> </tr> <tr> <td>Kapasitas</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>200</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Harga</td> <td>4.000</td> <td>7.000</td> <td>-</td> <td>Rp</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dit: Penghasilan maksimum tempat parkir tersebut selama 1 jam?</p> <p>Jawab: Misalkan : Luas mobil kecil = x Luas mobil besar = y Model matematika untuk, Fungsi kendala $4x + 20y \leq 1.760$, $x \geq 0$ $x + y \leq 200$, $y \geq 0$ $x, y \in C$ Atau dapat disederhanakan menjadi, $x + 5y \leq 440$, $x \geq 0$ $x + y \leq 200$, $y \geq 0$ $x, y \in C$</p> <p>Fungsi Tujuan: $f(x, y) = 1.000x + 2.000y$</p>		Mobil Kecil	Mobil Besar	Muatan	Satuan	Luas	4	20	1.760	m^2	Kapasitas	1	1	200	-	Harga	4.000	7.000	-	Rp	<p>Membaca Masalah</p> <p>Memahami Masalah</p> <p>Transformasi Masalah</p>
	Mobil Kecil	Mobil Besar	Muatan	Satuan																				
Luas	4	20	1.760	m^2																				
Kapasitas	1	1	200	-																				
Harga	4.000	7.000	-	Rp																				

Menggambar grafik pertidaksamaan

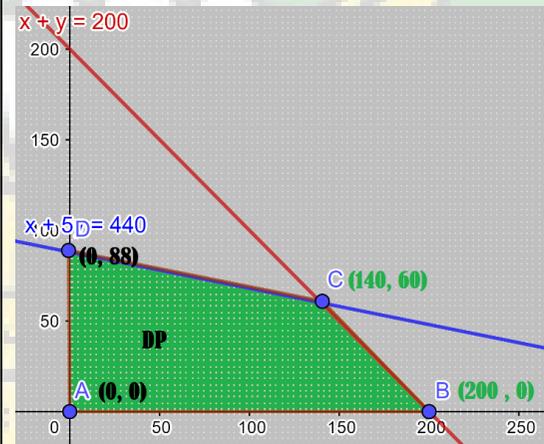
Tabel untuk $x + 5y \leq 440$

	$x + 5y = 440$	
x	0	440
y	88	0

Tabel untuk $x + y \leq 200$

	$x + y = 200$	
x	0	200
y	200	0

Grafik:



Berdasarkan gambar diperoleh 4 titik pojok yaitu A, B, C, dan D. titik B merupakan titik potong garis $x +$

Keterampilan
Proses

		<p>$5y = 440$ dan $x + y = 200$ sehingga dapat di cari menggunakan metode gabungan (subtitusi dan eliminasi).</p> <p>Eliminasi nilai x untuk mendapatkan nilai y dari persamaan tersebut.</p> $\begin{array}{r} x + 5y = 440 \\ x + y = 200 \\ \hline 0 + 4y = 240 \\ y = 60 \end{array}$ <p>Subtitusikan $y = 60$, sehingga didapat $x = 140$. jadi koordinat titik B adalah $(140, 60)$. sekarang kita uji pada fungsi tujuannya</p> <table border="1" data-bbox="1003 863 1675 1058"> <thead> <tr> <th>Titik Uji</th> <th>$f(x, y) = 1.000x + 2.000y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(0, 0)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B(140, 60).</td> <td>980.000</td> </tr> <tr> <td>C(0, 88)</td> <td>616.000</td> </tr> <tr> <td>D(200, 0)</td> <td>800.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jadi, penghasilan maksimum yang diperoleh dari tempat parkir tersebut adalah Rp 980.000,00.</p>	Titik Uji	$f(x, y) = 1.000x + 2.000y$	A(0, 0)	0	B(140, 60).	980.000	C(0, 88)	616.000	D(200, 0)	800.000	<p>Penulisan Jawaban Akhir</p>
Titik Uji	$f(x, y) = 1.000x + 2.000y$												
A(0, 0)	0												
B(140, 60).	980.000												
C(0, 88)	616.000												
D(200, 0)	800.000												

Lampiran 8 : Lembar Pedoman Wawancara Sebelum Validasi

**INSTRUMEN PEDOMAN WAWANCARA
PROSEDUR NEWMAN**

1. Pedoman wawancara ini digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes soal cerita program linear.
2. Pedoman wawancara hanya digunakan sebagai garis besar saja dan pewawancara diperbolehkan untuk mengembangkan wawancara (diskusi) saat wawancara berlangsung berdasarkan hasil jawaban siswa.

1. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan membaca (<i>Reading</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Dapatkah kamu membaca soal tersebut?
2.	Silahkan baca kembali soal tersebut!
3	Mengapa kamu tidak dapat membacanya dengan benar?
4.	Adakah simbol atau lambang matematis yang tidak kamu ketahui pada soal tersebut?
5.	Dapatkah kamu memaknai arti dari setiap kata atau istilah pada soal tersebut?
Keseimpulan:	
2. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan memahami (<i>Comprehension</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Adakah kalimat yang tidak kamu pahami ?
2.	Pada bagian manakah yang tidak kamu pahami ?
3.	Dapatkah kamu menjelaskan atau menyebutkan apa saja yang diketahui dari soal tersebut?
4.	Dapatkah kamu menjelaskan atau menyebutkan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
5.	Apakah hal-hal yang diketahui sudah cukup untuk menjawab pertanyaan tersebut?
Keseimpulan	
3. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan transformasi (<i>Transformation</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Menurut kamu, konsep apa yang harus digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?

2.	Bagaimanakah model matematis yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?
3.	Menurut kamu, kosep yang sudah kamu gunakan apakah sudah tepat?
4.	Apakah dengan konsep tersebut dapat menyelesaikan soal tersebut ?
Keseimpulan	
4. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan ketrampilan proses (<i>Process Skills</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Bagaimanakah langkah-langkah dalam menyelesaikan soal tersebut?
2.	Dalam menyelesaikan soal tersebut diperlukannya grafik fungsi pertidaksamaan, bagaimana cara kamu menggambar grafik tersebut ?
3.	Apakah kamu sudah benar cara menggambar grafik tersebut ?
4.	Bagaimana cara kamu menentukan daerah penyelesaian dari grafik tersebut?
5.	Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik potong yang kamu tuliskan ?
6.	Apakah proses operasi dari fungsi yang kamu tuliskan sudah benar ?
7.	Apakah perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
8.	Mengapa kamu tidak menuliskan perhitungan dengan benar ?
Keseimpulan	
5. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan penulisan jawaban akhir (<i>Encoding</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Perhatikan kembali soalnya, apa yang menjadi kesimpulan dari soal tersebut?
2.	Apakah kamu sudah mendapatkan hasil akhirnya?
3.	Apakah kamu dapat menyampaikan kesimpulan dari pertanyaan tersebut?
4.	Apakah kesimpulan yang kamu tuliskan sudah benar?
Keseimpulan	

Lampiran 9 : Lembar Validasi Pedoman Wawancara**LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : XI / Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nalita Rusli
 Validator : Kamarullah, S.Ag.,M.Pd.

Tujuan : Untuk membuat waawancara tetap terarah serta untuk menggali informasi dan mengungkap kesalahan siswa berdasarkan prosedur Newman serta untuk mengetahui penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berikanlah tanda centang (√) pada kolom yang tersedia.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, silahkan tulis pada poin komentar dan saran, atau pada lembar instrumen.

No	Uraian	Ya	Tidak
1	Tujuan wawancara terlihat dengan jelas.	√	
2	Urutan perintah atau pertanyaan dalam tiap bagian jelas dan sistematis.	√	
3	Butir-butir perintah atau pertanyaan mendorong responden untuk memberikan jawaban sesuai dengan yang diinginkan.		√
4	Butir-butir perintah atau pertanyaan menggambarkan arah tujuan dari penelitian.	√	
5	Butir-butir perintah atau pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda.	√	
6	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan tidak mengarahkan siswa kepada kesimpulan tertentu.		√
7	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan mendorong siswa memberi penjelasan tanpa tekanan.		√
8	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda atau salah pengertian.	√	

9	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang sederhana, komunikatif dan mudah dipahami.	√	
Kesimpulan*			

Komentar dan Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

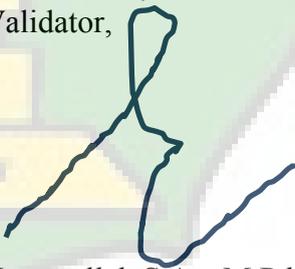
*Pada tabel kesimpulan, harap diisi dengan kriteria dibawah ini.

LD : layak digunakan

LDP : layak digunakan dengan perbaikan

TLD : tidak layak digunakan

Banda Aceh, 30 Desember 2020
Validator,


Kamarullah S. Ag., M. Pd.
NIP. 19760622200121002

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : XI / Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Nalita Rusli
 Validator : Lasmi, S.Si.,M.Pd.

Tujuan : Untuk membuat wawancara tetap terarah serta untuk menggali informasi dan mengungkap kesalahan siswa berdasarkan prosedur Newman serta untuk mengetahui penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear.

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu, berikanlah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Jika ada yang perlu dikomentari, silahkan tulis pada poin komentar dan saran, atau pada lembar instrumen.

No	Uraian	Ya	Tidak
1	Tujuan wawancara terlihat dengan jelas.	✓	
2	Urutan perintah atau pertanyaan dalam tiap bagian jelas dan sistematis.	✓	
3	Butir-butir perintah atau pertanyaan mendorong responden untuk memberikan jawaban sesuai dengan yang diinginkan.	✓	
4	Butir-butir perintah atau pertanyaan menggambarkan arah tujuan dari penelitian.	✓	
5	Butir-butir perintah atau pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda.	✓	
6	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan tidak mengarahkan siswa kepada kesimpulan tertentu.		✓
7	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan mendorong siswa memberi penjelasan tanpa tekanan.	✓	
8	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda atau salah pengertian.	✓	

9	Rumusan butir-butir perintah atau pertanyaan menggunakan bahasa Indonesia yang sederhana, komunikatif dan mudah dipahami.	✓	
Kesimpulan*			

Komentar dan Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

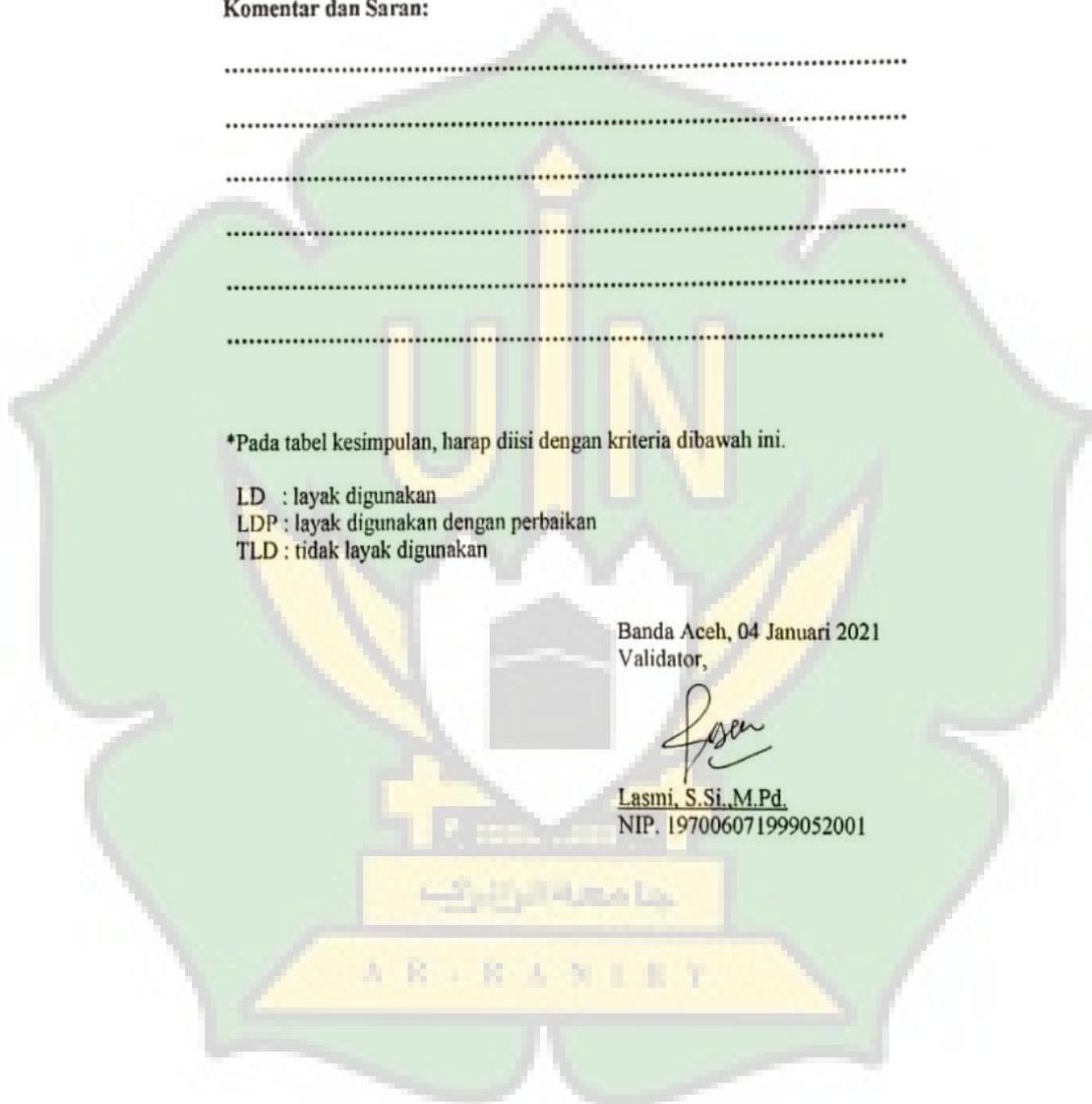
.....

*Pada tabel kesimpulan, harap diisi dengan kriteria dibawah ini.

LD : layak digunakan
 LDP : layak digunakan dengan perbaikan
 TLD : tidak layak digunakan

Banda Aceh, 04 Januari 2021
 Validator,

Lasmi, S.Si., M.Pd.
 NIP. 197006071999052001



Lampiran 10: Lembar Pedoman Wawancara

INSTRUMEN PEDOMAN WAWANCARA
PROSEDUR NEWMAN

Jenjang Pendidikan : SMA Negeri 8 Banda Aceh

Mata Pelajaran : Matematika

Kurikulum : 2013

Pedoman wawancara ini digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan tes soal cerita program linear. Pedoman wawancara hanya digunakan sebagai garis besar saja dan pewawancara diperbolehkan untuk mengembangkan wawancara (diskusi) saat wawancara berlangsung berdasarkan hasil jawaban siswa.

1. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan membaca (<i>Reading</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Apakah kamu mengerti soal no (tergantung no soal) ?
2.	Apa kata kunci yang kamu dapat dari soal tersebut ?
3.	Adakah simbol atau lambang matematis yang tidak kamu ketahui pada soal tersebut?
Kesimpulan:	
2. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan memahami (<i>Comprehension</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Adakah kalimat yang tidak kamu pahami ?
2.	Dapatkah kamu menjelaskan atau menyebutkan apa saja yang diketahui dari soal tersebut?
3.	Dapatkah kamu menjelaskan atau menyebutkan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
4.	Apakah hal-hal yang diketahui sudah cukup untuk menjawab pertanyaan tersebut?
Kesimpulan:	
3. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan transformasi (<i>Transformation</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Menurut kamu, materi apa yang harus digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?
2.	Bagaimanakah model matematis yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?
3.	Apakah dengan model tersebut dapat menyelesaikan soal tersebut ?
Kesimpulan:	

4. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan ketrampilan proses (<i>Process Skills</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Bagaimanakah langkah-langkah dalam menyelesaikan soal tersebut?
2.	Dalam menyelesaikan soal tersebut diperlukannya grafik fungsi pertidaksamaan, bagaimana cara kamu menggambar grafik tersebut ?
3.	Bagaimana cara kamu menentukan daerah penyelesaian dari grafik tersebut?
4.	Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
5.	Apakah perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
Kesimpulan:	
5. Pengungkapan penyebab kesalahan untuk tipe kesalahan penulisan jawaban akhir (<i>Encoding</i>)	
No	Pertanyaan
1.	Perhatikan kembali soal, apa hasil akhir dari soal tersebut ?
2.	Kesimpulan apa yang kamu peroleh dari proses pengerjaan soal no (tergantung no soal) tersebut ?
3.	Apakah hasil akhir yang kamu tuliskan sudah benar ?
Kesimpulan:	

Jawaban Nomor 2

2.

	Jaket A	Jaket B	Kapasitas
Jumlah	x	y	100
Produksi	30	20	100
biaya	70.000	100.000	

• model matematika

$$\text{Per 1: } x + y \geq 100 \quad x \geq 0$$

$$\text{Per 2: } 30x + 20y \geq 100 \quad x \geq 100$$

$$Z = 70.000x + 100.000y$$

• Grafik

• $x + y \geq 100$

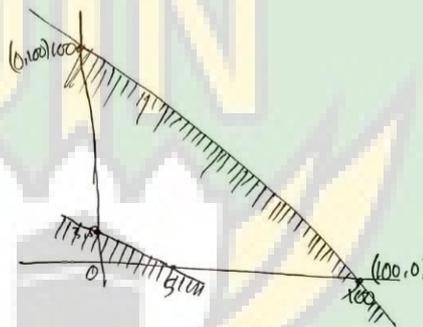
x	0	100
y	100	0

$(0, 100)$ $(100, 0)$

• $30x + 20y \geq 100$

x	0	3,33
y	5	0

$(0, 5)$ $(3,33, 0)$



$$\begin{array}{r} x + y = 100 \quad | \quad 30 \quad 30x + 30y = 3000 \\ 30x + 20y = 100 \quad | \quad 1 \quad 30x + 20y = 100 \\ \hline \quad \quad \quad 10y = 2900 \\ \quad \quad \quad y = \frac{2900}{10} \\ \quad \quad \quad y = 290 \end{array}$$

Substitusi $y = 290$ ke Per 1

$$x + y \geq 100$$

$$x + (290) = 100$$

$$x = 100 - 290$$

$$x = -190 \quad (-190, 290)$$

$$Z = 70.000x + 100.000y$$

$(0, 100)$	0	10.000.000	10.000.000
$(100, 0)$	7.000.000	0	7.000.000
$(-190, 290)$	-13.300.000	29.000.000	15.700.000

Jadi, biaya minimumnya adalah 7.000.000

Lampiran 12 : Hasil Lembar Jawaban S9 pada SCM₂

mobil kecil = x , mobil besar = y

x	y	luas
$4m^2$	$20m^2$	$1.760m^2$

Per 1 $4x + 20y \leq 1.760$ ~~$4x + 20y \leq 1.760$~~

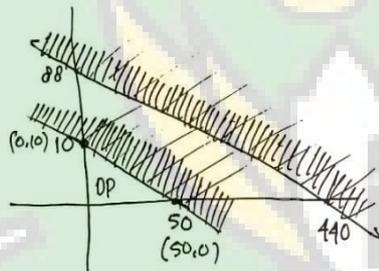
Per 2 $4x + 20y \leq 200$ ~~$4x + 20y \leq 200$~~

$$Z = 1.000x + 2.000y$$

1) ~~$4x + 20y \leq 1.760$~~ 2)

x	0	440
y	88	0

x	0	50
y	10	0



$$Z = 1000x + 2000y \quad Z = 1000(0) + 2000(10)$$

$$Z = 1000(50) + 2000(0) \quad Z = 20.000$$

$$Z = 50.000$$

Lampiran 13 : Transkrip Hasil Wawancara Subjek S9 pada SCM₁ Soal Nomor 1 dan Nomor 2 serta SCM₂.

Soal Nomor 1

- P01T1 : Dengan dek (Nama siswa)
- S901T1 : Iya kak
- P01T1 : Apakah kamu bisa membaca soal nomor 1 ini ?
- S901T1 : Bisa kak
- P01T1 : Oke dek, apa kamu mengerti setiap kata dalam soal nomor 1 ?
- S901T1 : Paham kak
- P01T1 : Apa saja yang diketahui dari soal ini ?
- S901T1 : (*Menunjuk kesoal, sambil membaca*) Kopi nano dibuat dengan mencampurkan 4 kg kopi torsi saja dan 6 kg kopi espresso, sedangkan kopi blackhole dibuat dengan mencampurkan 8 kg kopi torsi saja dan 2 kg kopi espresso. Di dalam cafe persediaan untuk kopi torsi saja dan kopi espresso berturut-turut sebanyak 48 ton dan 54 ton.
- P01T1 : Ok, adakah informasi lain ?
- S901T1 : (*Melihat ulang*) kopi nano dijual dengan harga Rp 80.000,00/kg dan harga jual kopi blackhole seharga Rp 100.000,00/kg
- P01T1 : Kenapa dilembar jawaban kemarin tidak ditulis ?
- S901T1 : Lupa kak. Soalnya tidak terbiasa buat diketahui kak.
- P01T1 : Oke, apa permasalahan yang ditanyakan dari soal tersebut ?
- S901T1 : Buat model, grafik dan hitung pendapatan maksimum pabrik.
- P01T1 : Apakah hal yang diketahui sudah cukup untuk menyelesaikan soal tersebut ?
- S901T1 : Sudah kayaknya kak (ragu-ragu)
- P01T1 : Bagaiman model matematika dari permasalahan tersebut ?
- S901T1 : $4x + 8y \leq 48$ dan $6x + 2y \leq 54$
- P01T1 : Kenapa demikian ?
- S901T1 : Karena nano dimisalkan x dan blackhole y, dan juga soalnya maksimum jadi \leq
- P01T1 : Apa satuan dari setiap angkanya sama ?
- S901T1 : Beda kak, ada ton dan kg
- P01T1 : Jadi apa yang seharusnya dilakukan kalau berbeda ?
- S901T1 : Diubah dulu kak ya
- P01T1 : Iya, untuk fungsi tujuannya kenapa tidak dituliskan ?
- S901T1 : Lupa kak, tapi dibelakang ada saya tuliskan.
- P01T1 : Langkah apa saja yang dilakukan untuk menyelesaikan soal tersebut ?
- S901T1 : Pertama buat model matematikanya terus buat grafik setelah itu cari titik potong kedua persamaan terus cari nilai Z nya kan kak
- P01T1 : Oke. Bagaimana cara kamu menggambar grafik fungsi tersebut ?
- S901T1 : Buat tabel untuk menggambar grafik, lalu mencari nilai x dan y dari kedua persamaan, terus baru cari nilai z
- P01T1 : Bagaimana cara kamu menentukan daerah penyelesaian ?

- S901T1 : Karena dia maksimum jadi tinggal arsir keatas kan kak
 P01T1 : Tabel z kenapa tidak disiapin ?
 S901T1 : Sudah habis waktu kak kan kemaren
 P01T1 : Iya, jadi jawaban akhirnya apa ?
 S901T1 : (*Diam*) tidak tau kak
 P01T1 : OK, kedepannya lebih teliti dan belsajar lagi ya.

Soal Nomor 2

- P02T1 : Dengan (nama siswa) ?
 S902T1 : Iya kak
 P02T1 : Apa kamu bisa membaca soal nomor 2 ?
 S902T1 : Bisa kak
 P02T1 : Apa kamu mengerti setiap kata dalam soal tersebut ?
 S902T1 : Ngerti kak
 P02T1 : Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut ?
 S902T1 : (*Membaca ulang dari soal*) biaya produksi jaket hujan A adalah Rp 70 ribu perbuah jaket hujan B adalah 100 ribu perbuah, jaket hujan A dibuat sebanyak 30 buah dan jaket hujan B sebanyak 20 buah. Jumlah paling sedikit produksi jaket hujan adalah 100 buah.
 P02T1 : Apa saja yang ditanyakan dari soal tersebut ?
 S902T1 : Buat model matematika, gambar grafik dan berapakah biaya minimum yang dikeluarkan untuk memproduksi jaket hujan.
 P02T1 : Apa hal yang diketahui sudah cukup untuk menjawab soal tersebut?
 S902T1 : : Udah kak
 P02T1 : : Kenapa di lembar jawaban tidak dibuat diketahui dan ditanyanya ?
 S902T1 : : Lupa kak, tidak terbiasa
 P02T1 : : Oke. Bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut ?
 S902T1 : : Model matematikanya per 1 : $x + y \geq 100$, per 2: $30x + 20y \geq 100$ dan $Z = 70.000x + 100.000y$
 P02T1 : : Apakah model yang kamu buat sudah benar ?
 S902T1 : : Tidak tau kak
 P02T1 : : Bagaimana cara kamu membuat garfik tersebut ?
 S902T1 : : Buat tabel kak, nanti buat $x = 0$ dan $y = 0$, terus dapat titiknya tinggal gambar
 P02T1 : : Bagaimana cara kamu menentukan semua nilai untuk titik pojok yang kamu tuliskan ?
 S902T1 : : Tinggal lihat titik-titik yang berada di garis luar dan titik hasil eliminasi per 1 dan per 2.
 P02T1 : : Bagaimana cara kamu menentukan DP dari grafik tersebut ?
 S902T1 : : Tinggal arsir kebawah kak
 P02T1 : : Apa hasil akhir dari soal ini ?
 S902T1 : : Rp 7.000.000,-
 P02T1 : : Apa kesimpulan untuk soal ini ?
 S902T1 : : Biaya minimumnya adalah Rp 7.000.000,-
 P02T1 : : Oke baik, terimakasih

Soal SCM₂

- PT2 : Dengan (nama siswa) ?
 S9T2 : Iya kak
 PT2 : Apa kamu bisa membaca soal ini ?
 S9T2 : Bisa kak
 : Apakah kamu mengerti setiap kalimat yang ada dalam soal tersebut?
 : Paham kak
 PT2 : Oke, apa saja informasi yang ada didalam soal tersebut ?
 S9T2 : Lahan parkir seluas $1.760 m^2$ mampu menampung mobil kecil dengan luas 4 dan mobil besar dengan luas 20 , dengan daya tampung 200 kendaraan.
 PT2 : Oke, apakah ada lagi ?
 S9T2 : Ada kak, biaya parkir untuk mobil kecil 1.000/jam dan mobil besar 2.000/jam
 PT2 : Apa informasi yang ditanyakan dari soal ?
 S9T2 : Berapakah penghasilan maksimum tempat parkir
 PT2 : Kenapa di lembar jawaban tidak ditulis ?
 S9T2 : Kemaren buru-buru pengen kerjain terus jadi lupa tulis apa saja yang diketahui kak.
 PT2 : Bagaimana model matematika dari soal tersebut ?
 S9T2 : $4x + 20y \leq 1760$ dan $4x + 20y \leq 200$; $Z = 1000x + 2000y$
 PT2 : Oke, apakah model yang kamu buat sudah benar ?
 S9T2 : Tidak tau kak, kayaknya benar ya ?
 PT2 : Di soal 200 itu sebagai apa ?
 S9T2 : Daya tampung kak
 PT2 : Kalau daya tampung bearti siapa saja yang muat disitu ?
 S9T2 : Mobil besar sama mobil kecil kak
 PT2 : Jadi persamaan yang betulnya apa ?
 S9T2 : $(Diam) x + y \leq 200$ gitu kak ya
 PT2 : Iya, oke, bagaimana cara kamu membuat grafik ?
 S9T2 : Tinggal cari titiknya kak, pakek tabel untuk $x = 0$ dan $y = 0$ setelah dapat tinggal gambar ke grafik.
 PT2 : Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk semua titik pojok yang kamu tuliskan ?
 S9T2 : Grafik saya tidak berpotongan ni kak, kan salah di persamaannya
 PT2 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
 S9T2 : Salah bearti kak kan
 PT2 : Kenapa kamu bilang salah ?
 S9T2 : Karena persamaan kedua tadi salah.
 PT2 : Apa kesimpulan dari soal ini ?
 S9T2 : Tidak tau kak

Lampiran 14 : Hasil Lembar Jawaban S8 pada SCM₁

Jawaban Nomor 1

KLS : XI IPA 5
 Mapel : matematika
 Tanggal :

Dik:

	Nano (x)	Blackholof (y)
RAMO	4 kg	8 kg
expresso	8 kg	2 kg
harga	80.000,00/kg	100.000,00/kg

$$\text{Per 1 : } 4x + 8y = 48$$

$$\text{Per 2 : } 6x + 2y = 54$$

$$Z : 80x + 100y$$

Grafik

$$1) 4x + 8y \leq 48$$

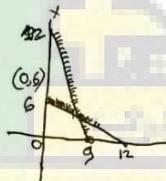
	4x	8y
x	0	12
y	6	0

(0,6) (12,0)

$$2) 6x + 2y \leq 54$$

	6x	2y
x	0	9
y	27	0

(0,27) (9,0)



$$\begin{array}{r} 4x + 6y = 48 \quad | \quad 3 \quad | \quad + 24y = 144 \\ 6x + 2y = 54 \quad | \quad 2 \quad | \quad + 4y = 108 \\ \hline 20y = 76 \\ y = 3,8 \\ = 1,8 \end{array}$$

Jawaban Nomor 2

Dik :

	A(x)	B(y)
Produksi	30	20
Jumlah	100	100
harga	70.000,00	100.000,00

$$\text{Per 1 : } 30x + 20y \leq 100$$

$$\text{Per 2 :}$$

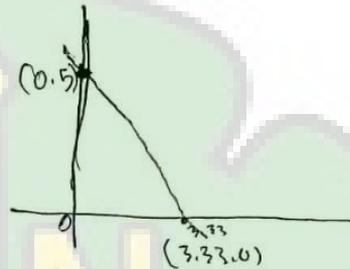
$$Z : 70x + 100y$$

Grafik :

$$1) 30x + 20y \leq 100$$

$30x + 20y = 100$		
x	0	3,33
y	5	0

(0,5) (3,33,0)



$$Z = 70x + 100y$$

(3,33,0)	233.100	0	233.100
(0,5)	0	500.000	500.000

Jadi, harga maksimum untuk keduanya adalah
Rp. 233,100.

Lampiran 15 : Hasil Lembar Jawaban S8 pada SCM₂

1. Dik:

materi: Matematika

mobil^b: A 2.000,00 20 m² biaya tampung maksimum 200.mobil kecil: B 1.000,00 4 m²Luas parkir: 1.760 m²Lahan kosong: 1.760 m².

dit: berapakah penghasilan maksimum tempat parkir tersebut!

KIK

	mobil kecil (a)	mobil besar (b)	Lahan kosong
Luas rata-rata	4 m ²	20 m ²	1.760 m ²
biaya parkir	1.000,00/jam	2.000,00/jam	
Luas tampung	1	1	200

model matematika

$$\text{Per 1} \quad 4x + 20y \leq 1760 \quad x = 0$$

$$\text{2} \quad 1000x + 2000y \leq 200 \quad x = 0 \quad x, y \in \mathbb{R}$$

Lampiran 16 : Lembar Jawaban Subjek S8 pada SCM₁ Soal Nomor 1 dan Nomor 2 serta SCM₂

Soal Nomor 1

- P01T1 : Dengan dek (Nama siswa)
 S801T1 : Iya kak
 P01T1 : Apakah kamu bisa membaca soal nomor 1 ini ?
 S801T1 : Iya kak
 P01T1 : Oke dek, apa kamu mengerti setiap kata dalam soal nomor 1 ini?
 S801T1 : Mengerti kak
 P01T1 : Apa kata kunci yang kamu dapat dari soal nomor 1 ini ?
 S801T1 : (*Diam*).. gak tau kak
 P01T1 : Oke, informasi apa yang diketahui dari soal ini ?
 S801T1 : Kopi nano dibuat dengan mencampurkan 4 kg kopi torsi saja dan 6 kg kopi espresso, sedangkan kopi blackhole dibuat dengan mencampurkan 8 kg kopi torsi saja dan 2 kg kopi espresso.
 P01T1 : Apa hanya itu ?
 S801T1 : (*Melihat ulang ke soal*) kopi nano dijual dengan harga Rp 80.000,00/kg dan harga jual kopi blackhole seharga Rp 100.000,00/kg
 P01T1 : Oke, kenapa di tabel kamu menuliskan pencampuran kopi espresso kedalam kopi nano sejumlah 8 kg ?
 S801T1 : Salah tertulis kemaren itu kak, seharusnya 6 kg.
 P01T1 : Oke, apa yang ditanya dari soal tersebut ?
 S801T1 : Disuruh buat model matematika, gambar grafik dan berapa pendapatan terbesar yang diperoleh pemilik pabrik
 P01T1 : Kenapa di lembar jawaban tidak dituliskan informasi yang diketahui dari soal?
 S801T1 : Lupa kak, tidak ngerti cara tulisnya kak
 P01T1 : Oke baik, materi apa yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
 S801T1 : (*Bingung*) maksudnya materi apa kak ?
 P01T1 : Untuk menjawab soal ini kan kita perlu tau materi-materi sebelumnya,
 S801T1 : (*Diam*) tidak tau kak
 P01T1 : Oke, bagaimana model matematika dari soal tersebut ?
 S801T1 : Persamaan 1: $4x + 8y = 48$, persamaan 2: $6x + 2y = 54$ dan $Z = 80x + 100y$
 P01T1 : Apakah model yang kamu buat sudah benar ?
 S801T1 : Tidak tau kak
 P01T1 : Bagaimana cara kamu membuat grafik tersebut ?
 S801T1 : Buat tabel $x = 0$ dan $y = 0$ terus gambarkan ke grafik.
 P01T1 : Ok, Bagaimana kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
 S801T1 : (*Diam*) saya arsirkan keatas lalu ambil titik yang di garis, lalu mencari nilai x dan y dari persamaan 1 persamaan 2
 P01T1 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?

- S801T1 : Tidak tau kak
 P01T1 : Di tabel yang kamu tuliskan ada luas tampungan 1 mobil kecil tambah 1 mobil besar diujungnya 200, itu untuk apa ?
 S801T1 : Tidak tau kak
 PT1 : Apa hasil akhir dari soal ini ?
 S8T1 : Tidak tau kak

Soal Nomor 2

- P02T1 : Dengan dek (Nama siswa)
 S802T1 : Iya kak
 P02T1 : Apakah kamu bisa membaca soal nomor 2 ini ?
 S802T1 : Iya kak
 P02T1 : Apa kamu mengerti setiap kata dalam soal nomor 2 ini?
 S802T1 : Mengerti kak
 P02T1 : Apa kata kunci yang kamu dapat dari soal nomor 2 ini ?
 S802T1 : Tidak tau kak
 P02T1 : Adakah kalimat yang tidak kamu pahami ?
 S802T1 : Tidak ada kak
 P02T1 : Oke, informasi apa yang diketahui dari soal ini ?
 S802T1 : Produksi jaket hujan A 30 buah jaket hujan B 20 buah, jumlah keduanya 100 buah, harga jaket hujan A 70.000 dan jaket hujan B 100.000
 P02T1 : Apa yang kamu pahami dari informasi yang diketahui dari soal tersebut ?
 S802T1 : Isi kedalam tabel kak, terus untuk jaket A jumlahnya 100 buah, dan jaket B jumlahnya 100 buah juga.
 P02T1 : Oke, apa yang ditanya dari soal tersebut ?
 S802T1 : Disuruh buat model matematika, gambar grafik dan harga maksimum untuk jaket hujan tersebut
 P02T1 : Apakah hal yang dikehui sudah cukup untuk menjawab soal nomor 1 ini ?
 S802T1 : Kayaknya udah kak
 P02T1 : Oke, kemaren kenapa tidak ditulis apa yang ditanya di lembar jawaban ?
 S802T1 : Lupa kak,
 P02T1 : Oke, bagaimana model matematika dari soal tersebut ?
 S802T1 : Model matematikanya $30x + 20y \leq 100$ dan $Z = 70.000x + 100.000y$
 P02T1 : Kenapa persamaannya hanya satu ?
 S802T1 : Tidak tau kak, taunya cuma satu persamaan kak
 P02T1 : Bagaimana cara kamu membuat grafik tersebut ?
 S802T1 : Buat tabel untuk $x = 0$ dan $y = 0$ terus gambarkan ke grafik.
 P02T1 : Ok, Bagaimana kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
 S802T1 : Tinggal lihat titik di garis, itu yang diambil kak
 P02T1 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?

- S802T1 : Betul kayaknya kak
 P02T1 : Apa hasil akhir dari soal ini ?
 S802T1 : Rp 233.100
 P02T1 : Kenapa kamu menuliskan maksimum dikesimpulan tapi pas di harganya yang paling kecil ?
 S802T1 : Salah tulis tu kak, minimum yang betul.

Soal SCM₂

- PT2 : Apa kabar (nama siswa) ?
 S8T2 : Baik kak
 PT2 : Apa kamu mengerti setiap kata dalam soal ?
 S8T2 : Mengerti kak
 PT2 : Adakah kalimat yang tidak kamu pahami ?
 S8T2 : Tidak ada kak
 PT2 : Apa saja informasi yang diketahui dari soal ?
 S8T2 : Biaya parkir untuk mobil besar Rp 2000/jam dan mobil kecil Rp 1000/jam, daya tampung maksimal 200, luas parkir/lahan kosong 1760 m².
 PT2 : Oke, apa informasi yang ditanyakan dari soal tersebut ?
 S8T2 : berapakah penghasilan maksimum tempat parkir tersebut ?
 PT2 : Bagaimana model matematika dari soal tersebut ?
 S8T2 : Persamaan 1 : $4x+20y \leq 1760$ dan $Z=1000x+2000y$
 PT2 : Oke, untuk pertidaksamaan 2 nya apa ?
 S8T2 : Tidak ada kak, saya kurang paham karena tidak ada contoh soal yang seperti itu
 PT2 : Saat belsajar kenapa tidak ditanyakan ke guru ?
 S8T2 : Kami disuruh belsajar sendiri kak, kan korona.
 PT2 : Di tabel yang kamu tuliskan ada luas tampungan 1 mobil kecil tambah 1 mobil besar diujungnya 200, itu untuk apa ?
 S8T2 : Tidak tau kak
 PT2 : Bagaimana cara membuat grafiknya ?
 S8T2 : Tidak dapat saya buat kak, karena persamaannya Cuma satu
 PT2 : Jadi tidak dapat dijawab lagi ?
 S8T2 : Tidak tau lagi kak caranya
 PT2 : Hasil akhirnya berapa dari soal ini ?
 S8T2 : Tidak tau kak

Lampiran 17 : Hasil Lembar Jawaban S2 pada SCM₁

Jawaban Nomor 1

Jawaban

a. Model matematika per 1:

	tabel.	
	Nano (x)	Blackhole (y)
gajdo	4 kg	8 kg
ekspreso	6 kg	2 kg
Persediaan kopi	48 ton	54 ton

Per 1: $4x + 8y \leq 48, x \geq 0$
 Per 2: $6x + 2y \leq 54, y \geq 0$

$4x + 8y \leq 48$

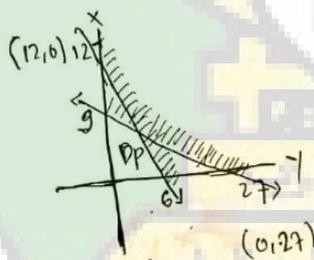
x	0	12
y	6	0

(0,6) (12,0)

$6x + 2y \leq 54$

x	0	9
y	27	0

(0,27) (9,0)



$Z = \text{Rp. } 80.000.00/\text{kg} + 100.000.00/\text{kg}$

(12,0)
(6,3)
(9,0)

$$\begin{array}{r|l} 4x + 8y = 48 & \times 3 \\ 6x + 2y = 54 & \times 2 \\ \hline 12x + 24y = 144.000 & \\ 12x + 4y = 108.000 & - \\ \hline 20y = 36.000 & \\ y = \frac{36.000}{20} & \\ y = 1.800 & \end{array}$$

Substitusi $y = 1.8$ ke per 2

$$\begin{array}{l} 6x + 2y = 54 \\ 6x + 2(1.8) = 54 \\ 6x + 3.6 = 54 \\ 6x = 54 - 3.6 \\ 6x = 50.4 \\ x = 8.4 \end{array}$$

$x = 1.800$ ke per 3

$$\begin{array}{l} 4x + 8y = 48 \\ 4x + 8(1.800) = 48 \\ 4x + 14400 = 48 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 4x = 48 - 14400 \\ 4x = -13952 \\ x = \frac{-13952}{4} \\ x = -3488 \end{array}$$

Jawaban Nomor 2

2.

a.

	Jaket (A) (x)	Jaket hujan (B) (y)	Kapasitas
Jumlah Maksimal Produksi	x	y	100 buah
Produksi	30 buah	20 buah	
Biaya produksi	Rp. 70.000,-	Rp. 100.000,-	

Pers 1 : $x + y \geq 100$
 Pers 2 : $x \geq 30$
 Pers 3 : $y \geq 20$
 $Z : 70.000x + 100.000y$

①.

	$x + y \geq 100$	
X	0	100
Y	100	0

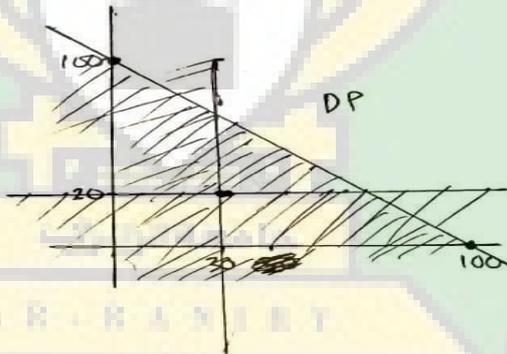
②.

	$x \geq 30$	
x	0	30
y	0	0

③.

	$y \geq 20$	
x	0	0
y	20	0

Grafik :



$$Z = 70.000x + 100.000y$$

(100, 0)	7.000.000	0	7.000.000
(0, 100)	0	10.000.000	10.000.000
(30, 20)	2.100.000	2.000.000	4.100.000

Jadi, biaya minimum Rp. 4.100.000

Lampiran 18 : Hasil Lembar Jawaban S2 pada SCM₂

ARMA AKIJARINA.

	Mobil kecil (x)	Mobil besar (y)
luas rata ²	4m ²	20m ²
Daya tampung Maksimum	200 kendaraan	
Jumlah luas lahan	1.760m ²	
z	Rp. 1.000,00/jam	Rp. 2.000,00/jam

Model Matematika.

$$\text{P1: } 4x + 20y \geq 1.760$$

$$\text{P2: } x + y \geq 200$$

$$z : \text{Rp} 1.000,00/\text{jam} + \text{Rp} 2.000,00/\text{jam}$$

grafik

$$4x + 20y \geq 1.760$$

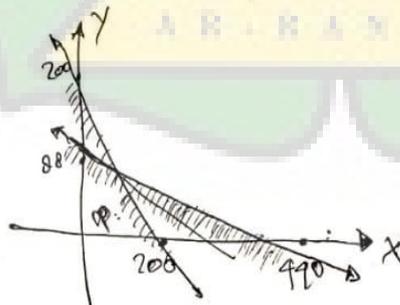
$$x + y \geq 200$$

x	0	440
y	88	0

(0,88) (440,0)

x	0	200
y	200	0

(0,200) (200,0)



$$20 \overline{) 1760} = 88.$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 15 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200 \\ \times 7 \\ \hline 140 \end{array}$$

$$9 \overline{) 1760} = 90.$$

$$20 \overline{) 1760} = 88.$$

$$z = Rp.1000,00/1am + 2.000,00/3am.$$

$$\begin{array}{l} 4x + 20y \geq 1760 \\ x + y \geq 200 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 1 \\ 4 \end{array} \right| \begin{array}{l} 4x + 20y = 1760 \\ 4x + 4y = 800 \end{array}$$

$$16y = 960$$

$$y = \frac{960}{16}$$

$$y = 60 //$$

Substitusi $y=60$ ke pers 2.

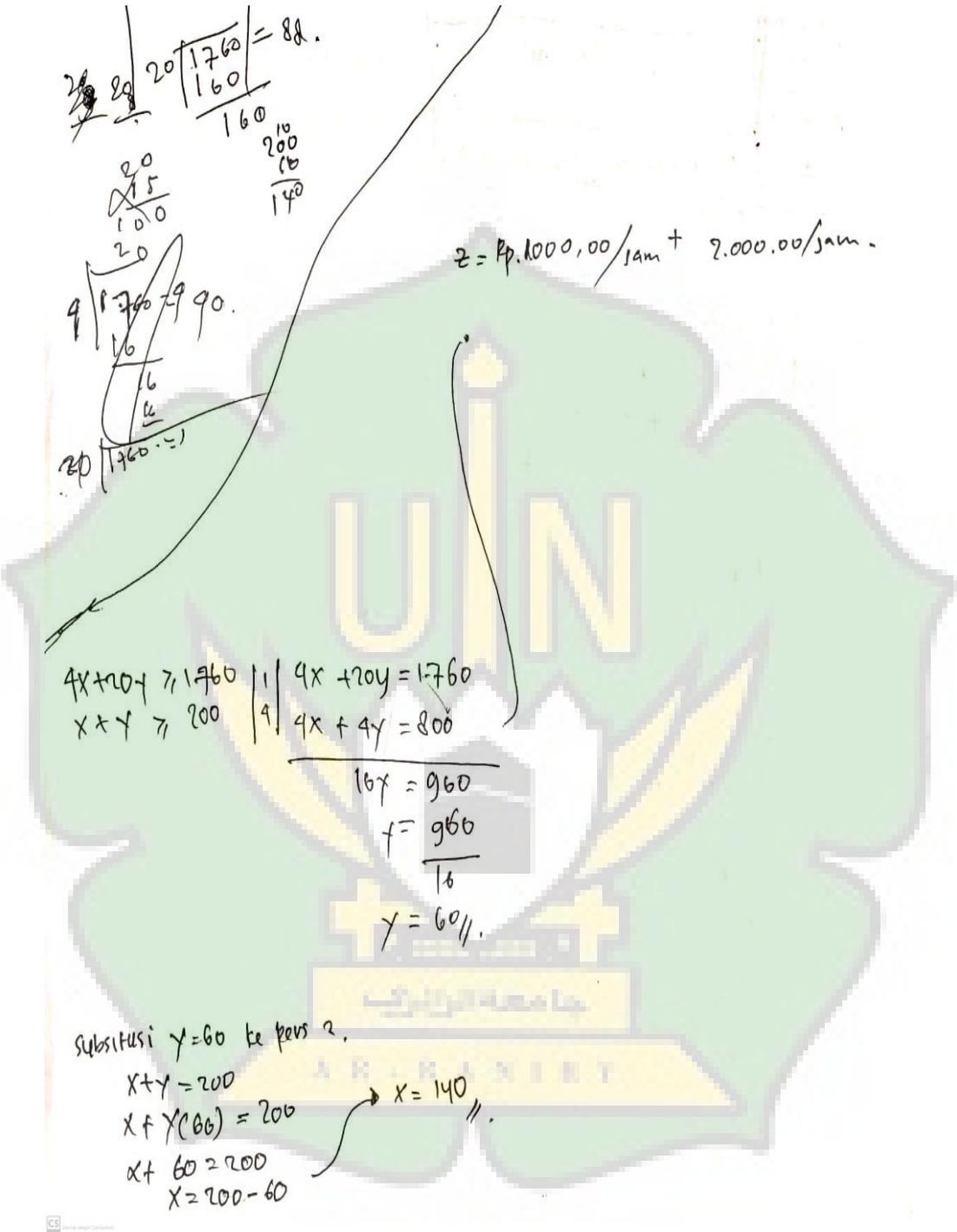
$$x + y = 200$$

$$x + y(60) = 200$$

$$x + 60 = 200$$

$$x = 200 - 60$$

$$x = 140 //$$



Lampiran 19 : Lembar Jawaban Subjek S2 pada SCM₁ Soal Nomor 1 dan Nomor 2 serta SCM₂

Soal Nomor 1

- P01T1 : Dengan dek (Arma)
 S201T1 : Iya kak
 P01T1 : Apakah kamu bisa membaca soal nomor 1 ini ?
 S201T1 : Bisa kak
 P01T1 : Apakah kamu mengerti setiap kata dari soal ?
 S201T1 : Paham kak
 P01T1 : Jadi, apa kata kunci yang kamu dapat dari soal tersebut ?
 S201T1 : Disuruh hitung, disuruh buat model dan disuruh buat grafiknya
 P01T1 : Apakah ada kalimat yang tidak dipahami ?
 S201T1 : Yang untuk satuannya kurang paham kak
 P01T1 : Apa saja informasi yang diketahui dari soal ?
 S201T1 : Kopi nano dibuat dengan menambahkan 4 kg kopi gayo dan 6 kg kopi espresso dengan persediannya 48 ton dan kopi blackhole dibuat dengan menambahkan 8 kg kopi gayo dan 2 kg kopi espresso dengan persediannya 54 ton. Lalu biaya jual kopi nano sebesar Rp 80.000/kg dan kopi blackhole Rp 100.000/kg.
 P01T1 : Oke, apa yang ditanyakan dari soal ini ?
 S201T1 : Disuruh buat model, grafik dan disuruh hitung pendapatan terbesar yang diperoleh pabrik
 P01T1 : Oke, kemaren kenapa tidak dituliskan apa yang diketahui ?
 S201T1 : Buru-buru kak kemaren, soalnya lagi pusing juga karna kurang sehat.
 P01T1 : Bagaimanakah model matematika dari soal tersebut ?
 S201T1 : Persamaan 1: $4x + 8y \leq 48$, persamaan 2 : $6x + 2y \leq 54$
 P01T1 : Model matematika untuk fungsi tujuannya kenapa tidak dibuat ?
 S201T1 : Lupa kak, tpi dibelakang kayaknya ada
 P01T1 : Apakah satuan untuk persediaan kopi dengan jumlah kopi sama?
 S201T1 : Beda kak, bearti harus diubah dulu kak.
 P01T1 : Apakah model matematika tersebut sudah benar ?
 S201T1 : Tidak tau kak, kayaknya salah kak karna beda satuan.
 P01T1 : Bagaimana cara kamu menggambarkan grafik tersebut ?
 S201T1 : Buat $x = 0$ dan $y = 0$ untuk kedua persamaan, tapi arma salah buatnya kemaren soalnya udah duluan salah di model matematikanya
 P01T1 : Oke, bagaiman cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tulis ?
 S201T1 : Tinggal liat di grafik kak, terus eliminasi persamaan 1 dan persamaan 2
 P01T1 : Apakah ada pengaruh dengan DP ?
 S201T1 : Tidak kayaknya kak
 P01T1 : Oke baik, apa hasil akhir dari soal ini ?

- S202T1 : Tidak habis kemaren kak soalnya buru-buru harus kumpul
P02T1 : Jadi, apa kesimpulan dari permasalahan nomor 1 ?
P01T1 : Belum ada kak, soalnya penyelesaiannya kan belum siap sikit lagi.
S202T1 : Oke.

Soal Nomor 2

- P02T1 : Dengan dek Arma ?
S202T1 : Iya kak
P02T1 : Apa kamu bisa membaca soal nomor 2 ?
S202T1 : Bisa kak
P02T1 : Apa kamu mengerti setiap kata dalam soal tersebut ?
S202T1 : Mengerti kak
P02T1 : Oke, informasi apa saja yang diketahui dari soal ?
S202T1 : Biaya produksi jaket hujan A adalah Rp70.000 perbuah dan jaket hujan B adalah Rp 100.000, produksi jaket hujan minimal 30 buah, jaket hujan B minimal 20 buah, jumlah paling sedikit produksi jaket hujan adalah 100 buah
P02T1 : Oke, informasi apa yang ditanyakan dari soal ?
S202T1 : Disuruh buat model matematikannya, buat grafik sama disuruh hitung biaya minimum yang harus dikeluarkan untuk produksi jaket hujan.
P02T1 : Oke, apakah hal yang diketahui cukup untuk menjawab soal tersebut ?
S202T1 : Cukup kayaknya kak
P02T1 : Kenapa di lembar jawaban tidak dituliskan diketahui dan ditanya ?
S202T1 : Tidak terbiasa tulis kak
P02T1 : Oke. Bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut?
S202T1 : Ada tiga persamaannya kak, per 1 : $x + y \geq 100$; pers 2 : $x \geq 30$; pers 3 : $y \geq 20$; dan $Z = 70.000x + 100.000y$
P02T1 : Oke bagus, bagaimana kamu membuat grafik tersebut ?
S202T1 : Buat tabel kak, nanti ada $x = 0$ dan $y = 0$ terus dapat titiknya tinggal gambar di koordinat
P02T1 : Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
S202T1 : Tinggal lihat titik pada garis yang memotong sumbu-x dan sumbu-y yang ada di bagian DP
P02T1 : Oke, bagaimana cara kamu menentukan DP ?
S202T1 : Tinggal arsir ke bawah kak, karna tanda pertidaksamaannya \geq
P02T1 : Oke, apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
S202T1 : Sudah kayaknya kak
P02T1 : Oke apa jawaban akhir dari soal ini ?
S202T1 : Rp 4.100.000,-
P02T1 : Apa kesimpulan dari soal ini ?
S202T1 : Jadi, biaya produksi minimumnya adalah Rp 4.100.000,-

Soal SCM₂

- PT2 : Dek (nama siswa), kita mulai ya ?
- S2T2 : Iya kak
- PT2 : Apa kamu bisa membaca soal tes kedua ini ?
- S2T2 : Bisa kak
- PT2 : Oke, apa kamu mengerti soal untuk tes kedua ini ?
- S2T2 : Soalnya ngerti kak, cuma cara jawabnya Arma kurang paham
- PT2 : Dimananya kamu kurang paham ?
- S2T2 : Ada kak, yang luas rata-rata, maksud rata-rata diluasnya kak Arma gak paham.
- PT2 : Oke. Jadi, informasi apa yang diketahui dari soal ?
- S2T2 : Hmm.. luas lahannya 1.760 m² terus luas rata-rata mobil kecil 4 m² dengan luas rata-rata mobil besar adalah 20 m². Terus biaya parkir mobil besar Rp 1000/jam, biaya parkir mobil kecil Rp 2000/jam.
- PT2 : Oke, apakah ada informasi lain yang kamu ketahui ?
- S2T2 : Hm,, itu saja kayaknya kak
- PT2 : Informasi apa yang ditanyakan dari soal ?
- S2T2 : Sama kayak sebelumnya kak, disuruh buat model, grafik dan hitung penghasilan maksimum tempat parkir tersebut ?
- PT2 : Kenapa tidak dituliskan ke lembar jawaban ?
- S2T2 : Lupa kak
- PT2 : Oke, bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut?
- S2T2 : $4x + 20y \geq 1760$ dan $x + y \geq 200$; $Z = 1000/jam + 2000/jam$
- PT2 : Kenapa menggunakan tanda \geq ?
- S2T2 : Karena maksimum kak, jadi kan lebih dari
- PT2 : Oke, dari mana datangnya 200 dari pertidaksamaan yang kedua?
- S2T2 : Daya tampung parkir kan kak, kemaren (nama siswa) tanya sama kakak
- PT2 : Kenapa pada fungsi Z tidak ada variabelnya ?
- S2T2 : Oh iya lupa kak, dan juga karna ada perjamnya kak makanya tertinggal x sama y nya. Seharusnya $Z = 1000x + 2000y$ kak kan
- PT2 : Materi apa yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
- S2T2 : (Diam)... tidak tau kak
- PT2 : Langkah apa saja yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini?
- S2T2 : Buat model, grafik terus hitung pendapatan maksimum
- PT2 : Oke, baik. Bagaimana cara kamu menggambar grafik dari permasalahan tersebut ?
- S2T2 : Buat tabel untuk kedua persamaan, dengan $x = 0$ dan $y = 0$, kemudian setelah dapat nilai titiknya tinggal di gambar.
- PT2 : Bagaimana kamu menentukan DP untuk grafik tersebut ?
- S2T2 : Tinggal arsir ke bawah kak, karna tanda pertidaksamaannya \geq , DP nya yang bersih kak
- PT2 : Jadi, dari grafik kamu daerah bersih yang mana ?
- S2T2 : (Menunjuk kedaerah bawah arsir)
- PT2 : Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok untuk

- penyelesaian tersebut ?
- S2T2 : Tinggal lihat titik yang berada di sumbu-x dan sumbu-y kak, terus yang berpotongan garisnya juga kak
- PT2 : Oke, kenapa tidak di lanjutkan penyelesaiannya ketahap akhir ?
- S2T2 : Saya bingung kak, soalnya di Z tidak ada huruf x sama y nya kak, makanya saya tidak lanjutin.
- PT2 : Oke, jadi hasil akhirnya apa dari permasalahan ini ?
- S2T2 : Tidak tau kak



Lampiran 20 : Hasil Lembar Jawaban S11 pada SCM₁

Jawaban Nomor 1

Dik:

	nano (x)	Blackhole (y)
gayo	4 kg.	8 kg.
ekspreso	6 kg.	2 kg.
harga.	80.000 kg.	100.000 kg.

per 1. : $4x + 8y = 48$

per 2. : $6x + 2y = 54$.

Z : $80x + 100y$.

1). $4x + 8y \leq 48$.

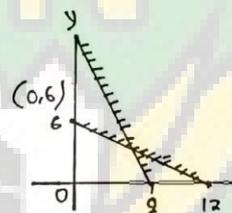
$4x + 8y = 48$		
x	0	12
y	6	0

(0,6) (12,0)

2). $6x + 2y \leq 54$

$6x + 2y = 54$		
x	0	9
y	27	0

(0,27) (9,0)



$$\begin{array}{r} 4x + 8y = 48 \quad | \quad 3 \quad | \quad + \quad 24y = 144 \\ 6x + 2y = 54 \quad | \quad 2 \quad | \quad + \quad 4y = 108 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20y = 36 \\ y = 36 / 20 \\ y = 1,8. \end{array}$$

substitusikan $y = 1,8$ ke per 2

$$6x + 2y = 54$$

$$6x + 2(1,8) = 54$$

$$6x + 3,6 = 54$$

$$6x = 50,4$$

$$x = 50,4 / 6$$

$$x = 8,4$$

$$Z = 80x + 100y$$

ban Nomor 2

Dik : Biaya produksi jaket hujan A : 70.000
 Biaya produksi jaket hujan B : 100.000
 jaket hujan A tidak kurang : 30
 jaket hujan B tidak kurang : 20
 Jumlah produksi jaket hujan : 100

Dit : berapakah biaya minimum untuk produksi jaket?

	Jaket A (x)	Jaket B (y)	
Produksi	30	20	
Jumlah			100
biaya	70.000	100.000	

• Model Matematika

Per 1 $30x + 20y \geq 100$

Per 2 $x \geq 30$

Per 3 $y \geq 20$

Z $70.000x + 100.000y$

• Grafik

~~Per~~ $30x + 20y \geq 100$

$30x + 20y = 100$		
x	0	3,33
y	5	0

(0,5) (3,33,0)

$x \geq 30$

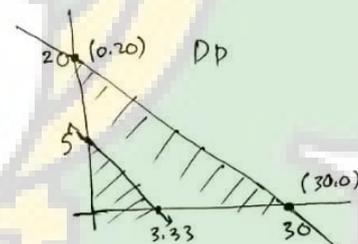
$x \geq 30$		
x	0	30
y	0	0

(0,0) (30,0)

$y \geq 20$

x	0	0
y	20	0

(0,20) (0,0)



$Z = 70.000x + 100.000y$	
(30,0)	2.100.000
(0,20)	2.000.000

Lampiran 21 : Hasil Lembar Jawaban S11 pada SCM₂

...LAS : XI MIPA^F
 ...MATEMATIKA : M-M.

LATIHAN.

Dik: Mobil kecil : x
 Mobil besar : y
 Biaya parkir mobil kecil : 1.000.00/jam.
 Biaya parkir mobil besar : 2.000.00/jam.
 Mobil kecil luas rata-rata: 4 m^2 .
 Mobil besar luas rata-rata: 20 m^2 .
 Luas lahan kosong : 1.760 m^2 .

Dit: berapakah penghasilan maksimum tempat parkir tsbt:

	Mobil kecil (x)	Mobil besar (y)	Lahan kosong
Luas rata-rata	4 m^2	20 m^2	1.760 m^2
biaya parkir	1.000.00/jam	2.000.000/jam	
Daya tampung	1	1	200

• Model matematika

$$\begin{array}{l} \text{Per 1} \quad 4x + 20y \leq 1.760 \text{ m}^2 \\ \text{Per 2} \quad 1x + 1y \leq 200 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} : x \geq 0 \\ : y \geq 0 \end{array} \right\} x, y \in \mathbb{R}$$

• grafik

1) $4x + 20y \leq 1.760$

2) $1x + 1y \leq 200$

$$4x + 20y = 1.760$$

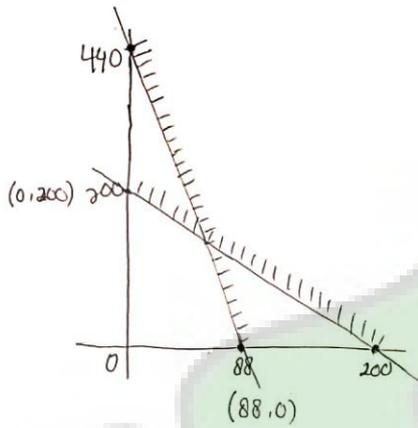
x	0	88
y	440	0

$(0, 440) (88, 0)$

$$1x + 1y = 200$$

x	0	200
y	200	0

$(0, 200) (200, 0)$



$$\begin{array}{r} 4x + 200y = 1.760 \quad | \times 1 \\ 1x + 1y = 200 \quad | \times 4 \\ \hline 4x + 200y = 1.760 \\ 4x + 4y = 800 \\ \hline 16y = 1.560 \\ y = \frac{1.560}{16} \\ y = 97.5 \end{array}$$

$$y = 97.5 \rightarrow 1x + 1y = 200$$

$$1x + 1(97.5) = 200$$

$$1x + 97.5 = 200$$

$$x = 200 - 97.5$$

$$x = 102.5$$

$$z = 1000x + 2000y$$

(0, 200)	0 + 400.000	400.000
(88, 0)	88.000 + 0	88.000
(102.5, 97.5)	102.500 + 195.000	297.500 297.500

Jadi, jawabannya Rp 297.500

Lampiran 22 : Lembar Jawaban Subjek S11 pada SCM₁ Soal Nomor 1 dan Nomor 2 serta SCM₂

Soal Nomor 1

- P01T1 : Dengan dek (putra)
 S1101T1 : Iya kak
 P01T1 : Apakah kamu bisa membaca soal nomor 1 ini ?
 S1101T1 : Iya kak
 P01T1 : Oke dek, apa kamu mengerti setiap kata dalam soal nomor 1 ini?
 S1101T1 : Paham kak
 P01T1 : Apa kata kunci yang kamu dapat dari soal nomor 1 ini ?
 S1101T1 : (diam)
 P01T1 : Adakah kalimat yang tidak kamu pahami ?
 S1101T1 : (diam) kayaknya paham kak
 P01T1 : Oke, informasi apa yang diketahui dari soal ini ?
 S1101T1 : Kopi nano dibuat dengan mencampurkan 4 kg kopi gayo dan 6 kg kopi espresso, sedangkan kopi blackhole dibuat dengan mencampurkan 8 kg kopi gayo dan 2 kg kopi espresso.
 P01T1 : Apa hanya itu ?
 S1101T1 : (melihat ulang ke soal) kopi nano dijual dengan harga Rp 80.000,00/kg dan harga jual kopi blackhole seharga Rp 100.000,00/kg
 P01T1 : Oke, apa yang ditanya dari soal tersebut ?
 S1101T1 : Disuruh buat model matematika, gambar grafik dan berapa pendapatan terbesar yang diperoleh pemilik pabrik
 P01T1 : Apakah hal yang dikehui sudah cukup untuk menjawab soal nomor 1 ini ?
 S1101T1 : kayaknya udah kak
 P01T1 : Oke, kemaren kenapa tidak ditulis apa yang ditanya di lembar jawaban ?
 S1101T1 : Lupa kak, tidak ngerti cara tulisnya kak
 P01T1 : Oke, bagaimana model matematika dari soal tersebut ?
 S1101T1 : Persamaan 1 : $4x + 8y = 48$, persamaan 2 : $6x + 2y = 54$ dan $Z = 80x + 100y$
 P01T1 : Kenapa tanda penghubung untuk model matematikanya = ?
 S1101T1 : Salah tulis kak, yang betulnya \leq ,
 P01T1 : Oke, apa satuan dari pecampuran kopi dengan persediaan kopi sama ?
 S1101T1 : Beda kak. Jadi itu harus disamakan dulu kak ya ?
 P01T1 : Iya, Apakah model yang kamu buat sudah benar ?
 S1101T1 : Salah bearti kak
 P01T1 : Bagaimana cara kamu membuat grafik tersebut ?
 S1101T1 : Buat tabel untuk $x = 0$ dan $y = 0$ terus gambarkan ke grafik.
 P01T1 : Ok, Bagaimana kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
 S1101T1 : (*Diam*) saya arsirkan keatas lalu ambil titik yang di garis, lalu

- mencari nilai x dan y dari persamaan 1 persamaan 2
- P01T1 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
 S1102T1 : Tidak tau kak
 P02T1 : Apa hasil akhir dari soal ini ?
 S1102T1 : Tidak tau kak

Soal Nomor 2

- P02T1 : Dengan dek lamtaruna putra ?
 S1102T1 : Iya, putra aja kak
 P02T1 : Oke putra, apa kamu bisa membaca soal ini ?
 S1102T1 : Bisa
 P02T1 : Apa kamu mengerti setiap kata yang ada dalam soal tersebut ?
 S1102T1 : Mengerti kak
 P02T1 : Adakah kalimat yang tidak kamu pahami ?
 S1102T1 : Paham kak
 P02T1 : Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut ?
 S1102T1 : Biaya produksi jaket hujan A Rp 70.000,- biaya produksi jaket hujan B Rp 100.000,-, jaket hujan A tidak kurang 30 buah dan jaket hujan B tidak kurang 20 buah, jumlah produksi jaket hujan adalah 100 buah
 P02T1 : Apa yang kamu pahami dari yang diketahui tersebut ?
 S1102T1 : Jaket hujan yang diproduksi adalah 100 buah dengan jaket hujan A 30 dan jaket hujan B 20 buah.
 P02T1 : Apakah betul di jelaskan di soal jumlah produksinya 100 ?
 S1102T1 : (Membaca ulang soal) oh... Paling sedikit kak produksinya 100, kemaren salah liat.
 P02T1 : Oke, informasi apa saja yang ditanyakan dari soal tersebut ?
 S1102T1 : Berapakah biaya minimum untuk produksi jaket ?
 P02T1 : Apakah hal yang diketahui sudah cukup untuk menjawab soal ini ?
 S1102T1 : Udah kak
 P02T1 : Materi apa yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
 S1102T1 : (*Diam*)
 P02T1 : Langkah apa saja yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
 S1102T1 : Buat model matematika, gambar grafik terus hitung nilai Z nya
 P02T1 : Bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut ?
 S1102T1 : Per 1 : $30x + 20y \geq 100$; pers 2 : $x \geq 30$; pers 3 : $y \geq 20$; dan $Z = 70.000x + 100.000y$
 P02T1 : Untuk pertidaksamaan 1 kenapa memodelkan demikian ?
 S1102T1 : Karena 30 punya x dan 20 punya y jadi pertidaksamaannya $30x + 20y \geq 100$ gitu kak
 P02T1 : Bagaimana kamu membuat grafik tersebut ?
 S1102T1 : Buat tabel untuk kedua persamaan yang $x = 0$ dan $y = 0$, kemudian setelah dapat nilai titiknya tinggal di gambar.
 P02T1 : Bagaimana kamu menggambarkan grafik untuk pers 2 : $x \geq 30$; pers 3 : $y \geq 20$?

- S1102T1 : Tinggal Tarik garis dari x menuju y, dengan titik x (30,0) dan y (0,20)
- P02T1 : Bagaimana cara menentukan daerah penyelesaian dari grafik tersebut ?
- S1102T1 : Daerah penyelesaiannya adalah daerah yang tidak diarsir kak, karna \geq arsihnya ke bawah
- P02T1 : Bagaimana cara kamu menentukan nilai untuk setiap titik pojok yang kamu tuliskan ?
- S1102T1 : Lihat titik yang berada di daerah penyelesaian
- P02T1 : Kenapa pada grafik ditarik garis dari titik (0,20) ke (30,2) ?
- S1102T1 : Kurang paham kak, tapi saya buat-buat terus
- P02T1 : Kenapa tidak paham ?
- S1102T1 : Kurang penjelasan kak, kemaren bapak tidak menjelaskan, kami dikirim materi pembelajaran saja, jadinya tidak paham.
- P02T1 : Apa perhitungan yang kamu tuliskan sudah benar ?
- S1102T1 : Sudah kak
- P02T1 : Apa hasil akhir dari soal ini ?
- S1102T1 : Hasilnya Rp 2.000.000
- P02T1 : Apa kesimpulan dari soal ini ?
- S1102T1 : Biaya minimum untuk produksi jaketnya adalah Rp 2.000.000
- P02T1 : Oke, terima kasih

Soal SCM₂

- PT2 : Putra kita mulai ya ?
- S11T2 : Iya kak
- PT2 : Oke Putra, apa kamu bisa membaca soal ini ?
- S11T2 : Bisa
- PT2 : Apa kamu mengerti setiap kata yang ada dalam soal tersebut ?
- S11T2 : Mengerti kak
- PT2 : Oke, informasi apa saja diketahui dari soal tersebut ?
- S11T2 : Biaya parkir mobil besar Rp 1000/jam, biaya parkir mobil kecil Rp 2000/jam, mobil kecil dengan luas rata-rata 4m^2 dan mobil besar dengan luas rata-rata 20m^2 serta dengan luas lahan kosong yang kan dijadikan lahan parkir adalah 1760m^2 .
- PT2 : Ok, apakah ada informasi lain yang diketahui ?
- S11T2 : Hm..ada kyakanya kak, daya tampung lahan parkir maksimum 200 kendaraan
- PT2 : Adakah kalimat yang tidak kamu pahami ?
- S11T2 : Ada kak, di daya tampung lahan parkir maksimum, saya kurang paham kak
- PT2 : Ok, materi apa yang digunakan untuk menjawab soal ini ?
- S11T2 : Program linear ini kan
- PT2 : Langkah apa saja yang kamu gunakan untuk menjawab soal ini ?
- S11T2 : Buat model, gambar grafik dan hitung pendapatan maksimum
- PT2 : Bagaimana model matematika dari permasalahan tersebut ?
- S11T2 : $4x + 20y \leq 1760$ dan $1x + 1y \leq 200$; $Z = 1000x + 2000y$

- PT2 : Kenapa kamu menuliskan $1x + 1y \leq 200$ pada model matematika?
- S11T2 : (*Diam*)... saya kurang paham kak, Cuma saya buat-buat terus kak
- PT2 : Apakah model yang kamu tuliskan sudah benar ?
- S11T2 : Tidak tau kak, salah ya
- PT2 : Oke. Bagaimana kamu membuat grafik ?
- S11T2 : Seperti biasa kak, buat tabel untuk persamaan 1 dan persamaan 2 dengan $x=0$ dan $y=0$, kemudian setelah dapat nilai titiknya tinggal di gambar.
- PT2 : Oke, setelah kamu gambar grafik apalagi yang harus dikerjakan ?
- S11T2 : Cari titik potong persamaan 1 dan persamaan 2
- PT2 : Oke, apakah perhitungan yang kamu kerjakan sudah benar ?
- S11T2 : (Melihat ulang) betul kayaknya kak
- PT2 : Oke, apakah $4 \times 200 = 200$? pada proses eliminasi x dari persamaan 1 dan persamaan 2.
- S11T2 : Oh iya, 800 kak. Salah liat kemaren kak jadinya salah tulis.
- PT2 : Ok, apa hasil akhir dari permasalahan tersebut ?
- S11T2 : Rp 297.500 ribu kak
- PT2 : Apakah perhitungan yang kamu tuliskan di kesimpulannya sudah benar ?
- S11T2 : Salah kak, kan salah di eliminasi tadi ujungnya salah juga.

Lampiran 23 : Dokumentasi

