

Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Negeri 100 Jakarta

Sulthon Nur Risky^{1, a)}, Meiliasari^{2, b)}, Lukman El Hakim^{3, c)}

¹²³Universitas Negeri Jakarta

Email: ^{a)}sulthon.sertoe@gmail.com, ^{b)}meiliasari@unj.ac.id, ^{c)}lukman_hakim@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tipe-tipe kesalahan serta menganalisis keterkaitan antar kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan analisis dengan tahapan Newman pada materi Program Linear kelas XI di SMA Negeri 100 Jakarta. Metode penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Subjek yang dipilih sebanyak 18 siswa, dengan kriteria subjek yang dipilih melakukan dua/lebih tipe kesalahan berdasarkan tahapan Newman dan bersedia untuk diwawancarai melalui *google meet* atau *whatsapp*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara tes tertulis dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe-tipe kesalahan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan masalah matematika pada materi Program Linear, diantaranya 1) Kesalahan membaca yaitu siswa tidak membaca satuan mata uang (Rupiah) dan tidak dapat membaca grafik; 2) Kesalahan memahami yaitu siswa salah dalam menangkap informasi dan ada informasi penting yang terlewat; 3) Kesalahan transformasi yaitu siswa tidak mengetahui strategi/langkah-langkah untuk menyelesaikan permasalahan dan siswa tidak/salah dalam mengubah soal menjadi model matematika; 4) Kesalahan keterampilan proses yaitu siswa tidak melakukan perhitungan dan tidak melanjutkan pekerjaannya sampai selesai, siswa salah dalam melakukan perhitungan, dan siswa melakukan perhitungan yang salah akibat kesalahan sebelumnya; serta 5) Kesalahan penulisan jawaban yaitu siswa tidak membuat kesimpulan, siswa tidak menuliskan satuan yang sesuai, dan siswa salah dalam membuat kesimpulan akibat kesalahan sebelumnya. Selain itu, terlihat bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa ternyata berkaitan antara yang satu dengan yang Kesalahan lain. yang paling mendasar adalah kesalahan memahami. Jika siswa tidak dapat memahami soal dengan baik, maka akan berlanjut ke kesalahan-kesalahan yang lain dalam menyelesaikan soal tersebut.

Kata kunci: kesalahan, masalah matematika, newman, program linear

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, bahkan hampir di setiap ilmu pengetahuan berkaitan dengan matematika. Karena begitu pentingnya matematika dalam kehidupan manusia, matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang didapatkan siswa dalam semua jenjang pendidikan, mulai dari jenjang Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA), bahkan ada juga pada jenjang Perguruan Tinggi. Matematika merupakan ilmu dengan objek kajian berupa fakta, konsep, prosedur, dan prinsip yang bersifat abstrak. Konsep-konsep pada matematika tersebut saling berkaitan satu sama lain. Artinya, pedoman atau panduan dasar bagi siswa untuk menguasai suatu konsep materi adalah konsep-konsep pada materi sebelumnya yang telah diajarkan terlebih dahulu. Maka dari itu, siswa dituntut untuk dapat menghubungkan konsep-konsep yang ada dalam matematika guna memecahkan setiap permasalahan dalam matematika.

Pemecahan masalah menjadi perhatian di berbagai negara, misalnya di Amerika Serikat dan Jepang (NCTM, 2000; Miliyawati, 2016). Di Amerika Serikat, NCTM (2000) menyatakan bahwa memecahkan

masalah merupakan salah satu tujuan umum pembelajaran matematika disana. Di Jepang, Miliyawati (2016) mengatakan bahwa pembelajaran matematika disana berorientasi pada pemecahan masalah dimana guru memberikan sebuah permasalahan dan meminta siswa mencari solusi dari masalah tersebut sesuai pola pikirnya masing-masing. Berkaca dari pendidikan di Amerika Serikat dan Jepang, Indonesia juga memfokuskan pembelajaran matematika untuk memecahkan masalah.

Pentingnya keterampilan dalam menyelesaikan masalah yang berbentuk cerita dapat menjadi bekal siswa dalam mengaplikasikan matematika ke dalam kehidupan sehari-hari. Namun, kenyataannya siswa masih mengalami kesulitan saat mengerjakan soal cerita matematika. Menurut Fatahillah, Wati, dan Susanto (2017), kesulitan yang dihadapi siswa saat menyelesaikan soal cerita matematika yaitu kesulitan dalam memahami makna tiap kata atau kalimat dan mengubah soal menjadi model matematika.

Aljabar merupakan salah satu materi yang masih dirasa sulit bagi siswa pada jenjang SMA. Seperti yang dikatakan Yunarni, Dassa, dan Asdar (2015) bahwa yang harus dimiliki siswa ketika menyelesaikan aljabar yaitu pemahaman terhadap pola dan penggunaan model matematika. Program Linear merupakan salah satu materi di jenjang SMA yang berkaitan dengan aljabar. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMA Negeri 100 Jakarta dikatakan bahwa masih ada beberapa siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan Program Linear yang berbentuk soal cerita. Hal tersebut ditunjukkan dari Ulangan Harian beberapa siswa yang masih dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal.

Rohmah dan Sutiarto (2018) mengatakan bahwa karakteristik siswa yang bermacam-macam menyebabkan kesalahan yang berbeda dan kemampuan yang berbeda dalam memecahkan masalah matematika. Ketika hendak menganalisis letak kesalahan yang dilakukan siswa, maka diperlukan suatu metode tertentu. Seperti yang dikatakan Prakitipong dan Nakamura (2006) bahwa metode analisis dengan tahapan Newman dapat diandalkan bagi guru matematika untuk mengkategorikan tipe-tipe kesalahan yang dilakukan siswa.

Berdasarkan uraian di atas dan hasil wawancara, karena masih adanya siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita dan Program Linear merupakan salah satu materi yang masalahnya biasanya disajikan dalam bentuk cerita, sebaiknya dilaksanakan sebuah penelitian untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa ketika mengerjakan permasalahan Program Linear dengan tahapan Newman. Selain itu, perlu dibahas juga keterkaitan antar kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan tahapan Newman karena belum ada penelitian yang membahas hal tersebut. Maka dari itu, dilakukannya penelitian yang berjudul "Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Negeri 100 Jakarta".

Analisis Kesalahan

Sudijono (2009) mengatakan bahwa analisis adalah kemampuan seseorang untuk memaparkan suatu objek dalam komponen-komponen yang lebih kecil dan memahami relasi antar komponen tersebut. Lalu, Kamarullah (2019) mengatakan bahwa analisis adalah suatu upaya untuk melihat, mengetahui, menemukan, memahami, menelaah, mengklasifikasi, mendalami, dan menginterpretasi suatu fenomena atau kasus yang menjadi sasaran penelitian.

Menurut Kurniasari (2007), kesalahan adalah suatu bentuk yang menyimpang dari kebenaran konsep atau prosedur yang telah ditentukan. Lalu, Kamarullah (2019) mengatakan bahwa kesalahan adalah penyimpangan dari sesuatu yang benar atau telah ditetapkan sebelumnya.

Berdasarkan pendapat-pendapat yang telah dikemukakan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa analisis kesalahan adalah upaya untuk menyelidiki suatu objek/kasus yang keliru atau menyimpang dari kebenaran dan dirinci serta diuraikan objek tersebut untuk mencari tahu keadaan yang sebenarnya. Analisis kesalahan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bagi guru untuk pembelajaran selanjutnya, karena upaya ini mampu mengidentifikasi letak dan bentuk kesalahan siswa saat menyelesaikan permasalahan.

Masalah Matematika

Menurut Siswono (2018), masalah adalah suatu pertanyaan yang dihadapi oleh individu atau kelompok, tetapi individu/kelompok tersebut tidak memiliki aturan atau strategi tertentu untuk menemukan jawabannya dengan segera. Menurut Suyitno (2006), suatu soal matematika akan menjadi

masalah bagi siswa jika: 1) Siswa memiliki pengetahuan atau materi prasyarat untuk menyelesaikan soal yang diberikan; 2) Siswa memiliki kemampuan untuk menyelesaikannya; 3) Siswa belum memiliki algoritma atau prosedur untuk menyelesaikannya; serta 4) Siswa memiliki keinginan untuk menyelesaikannya. Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa suatu pertanyaan atau soal matematika akan menjadi masalah bagi siswa jika mereka memiliki kemampuan dan keinginan untuk menyelesaikannya, namun mereka tidak dapat menjawab soal tersebut dengan segera.

Suatu proses yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah dinamakan pemecahan masalah. Romli (2017) menjelaskan bahwa pemecahan masalah merupakan proses menggabungkan pengetahuan-pengetahuan yang dimiliki seseorang untuk mencari solusi dari suatu permasalahan. Harahap dan Surya (2017) menjelaskan bahwa pemecahan masalah matematis merupakan suatu aktivitas kognitif yang kompleks sebagai proses untuk mengatasi permasalahan yang ditemukannya dan untuk menyelesaikannya dibutuhkan beberapa langkah penyelesaian. Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu usaha seseorang untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan berbagai macam strategi yang sesuai konsep dan keterampilan yang dimilikinya, sehingga memperoleh jawaban yang tepat dari suatu permasalahan.

Tahapan Newman untuk Analisis Kesalahan Siswa

Abdullah, Abidin, dan Ali (2015); Singh, Rahman, dan Hoon (2010); Junaedi, Suyitno, Sugiharti, dan Eng (2015); Jha (2012); serta Rohmah dan Sutiarto (2018) menjelaskan bahwa terdapat lima tipe kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari analisis dengan tahapan Newman, yaitu:

1. Kesalahan Membaca (*Reading Errors*)

Membaca merupakan kemampuan siswa untuk membaca suatu permasalahan matematika dan mengenali kalimat atau simbol matematika yang digunakan. Kesalahan membaca (*Reading Errors*) terjadi saat siswa tidak mampu/lengkap dalam membaca soal termasuk kata kunci maupun simbol.

2. Kesalahan Memahami (*Comprehension Errors*)

Pemahaman merupakan kemampuan siswa untuk memahami masalah yang diberikan. Kesalahan memahami (*Comprehension Errors*) terjadi saat siswa mampu membaca soal, akan tetapi siswa kurang memahami apa yang diperlukan untuk menyelesaikan soal tersebut.

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Errors*)

Transformasi merupakan kemampuan siswa dalam memilih strategi yang sesuai untuk mencari solusi dari suatu permasalahan. Kesalahan transformasi (*Transformation Errors*) terjadi saat siswa tidak mengetahui strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. Kesalahan ini juga terjadi saat siswa tidak mampu untuk menyusun model matematika dari informasi yang didapatkannya.

4. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skills Errors*)

Keterampilan proses merupakan kemampuan siswa untuk menunjukkan proses matematika secara tepat. Kesalahan keterampilan proses (*Process Skills Errors*) terjadi saat siswa tidak mampu menggunakan prosedur atau aturan matematika dengan tepat. Kesalahan ini biasanya juga disebabkan karena siswa kurang berhati-hati atau terburu-buru dalam melakukan perhitungan.

5. Kesalahan Penulisan Jawaban (*Encoding Errors*)

Penulisan jawaban merupakan kemampuan siswa dalam mengungkapkan hasil jawabannya sesuai permasalahan yang ditanyakan. Kesalahan penulisan jawaban (*Encoding Errors*) terjadi saat siswa tidak mampu untuk mengungkapkan solusinya secara tertulis dari permasalahan yang diberikan, meskipun pada dasarnya siswa telah melakukan strategi dan prosedur operasi dengan tepat. Kesalahan ini juga terjadi saat siswa kurang teliti, seperti tidak lengkap menuliskan jawabannya beserta satuan yang tepat sesuai dengan permasalahan yang ditanyakan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif. Menurut Moleong (2005), penelitian kualitatif merupakan penelitian yang dilakukan untuk memahami fenomena alamiah tentang yang dialami subjek penelitian dengan cara mendeskripsikan dalam bentuk kata-kata. Subjek penelitian ini terdiri dari 18 siswa yang diambil dari siswa kelas XI SMA Negeri 100 Jakarta. Penentuan subjek penelitian dalam penelitian ini dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2015), *purposive sampling* adalah teknik menentukan subjek penelitian dengan pertimbangan tertentu. Pemilihan subjek penelitian tersebut berdasarkan hasil tes dengan kriteria, yaitu subjek yang dipilih melakukan dua atau lebih tipe kesalahan berdasarkan tahapan Newman, subjek yang dipilih bersedia untuk diwawancarai melalui *google meet* atau *whatsapp*, dan subjek yang dipilih dapat mewakili tipe kesalahan berdasarkan tahapan Newman.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu tes tertulis dan wawancara. Bentuk tes yang digunakan berbentuk uraian. Pemilihan bentuk tes uraian dikarenakan agar dapat melihat setiap langkah penyelesaian atau cara berpikir siswa dalam menyelesaikan soal. Pelaksanaan tes ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai dimana letak kesalahan siswa. Teknik wawancara yang dilakukan merupakan wawancara semiterstruktur. Wawancara dilakukan melalui aplikasi *google meet* atau *whatsapp*. Hasil wawancara tersebut digunakan untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dan menganalisis keterkaitan antar kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa tersebut.

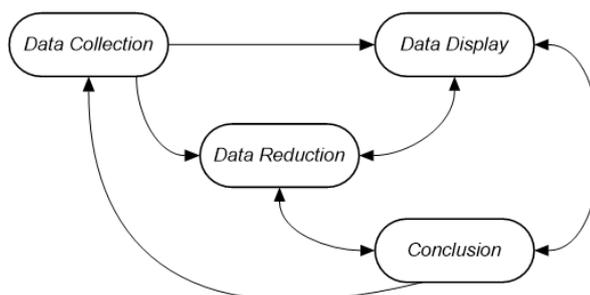
Dari setiap langkah penyelesaian, jawaban siswa dapat dianalisis sesuai dengan indikator tahapan Newman. Berikut indikator analisis kesalahan tahapan Newman pada Tabel 1:

TABEL 1. Indikator Analisis Kesalahan Tahapan Newman

Tahapan Newman	Indikator Kesalahan
Membaca (<i>reading</i>)	a. Siswa tidak mampu membaca setiap kata pada soal, termasuk simbol-simbol.
Memahami (<i>comprehension</i>)	a. Siswa tidak mampu menuliskan yang diketahui secara lengkap. b. Siswa tidak mampu menuliskan yang ditanya secara lengkap. c. Siswa menuliskan yang diketahui dan ditanya, namun tidak bermakna (tidak jelas). d. Ada informasi penting yang terlewat.
Transformasi (<i>transformation</i>)	a. Siswa tidak mengetahui strategi apa yang dipilih untuk menyelesaikan soal. b. Siswa tidak mampu membuat model matematika. c. Siswa mampu membuat model matematika, namun kurang tepat.
Keterampilan Proses (<i>process skill</i>)	a. Siswa tidak melaksanakan perhitungan. b. Siswa tidak mampu menggunakan aturan matematika yang sesuai. c. Siswa melaksanakan perhitungan, namun kurang tepat. d. Siswa tidak melanjutkan perhitungan sampai selesai.
Penyimpulan Jawaban (<i>encoding</i>)	a. Siswa tidak mampu mengungkapkan solusi secara tertulis. b. Siswa kurang tepat menuliskan notasi/symbol. c. Siswa kurang tepat menuliskan satuan.

Validasi data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik triangulasi. Sugiyono (2015) mengatakan bahwa triangulasi merupakan teknik untuk mengecek data dari berbagai sumber atau sudut pandang. Penelitian ini menggunakan triangulasi teknik yaitu mengecek data berdasarkan jawaban siswa dengan hasil wawancara.

Pedoman teknik analisis data pada penelitian ini mengikuti model Miles dan Huberman (1994) yang disajikan pada Gambar 1 berikut:



GAMBAR 1. Komponen Analisis Data Model Miles dan Huberman

1. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data merupakan suatu bentuk analisis untuk mempertajam, menyortir, memfokuskan, membuang, dan mengatur data sedemikian hingga dapat ditarik kesimpulan akhir.

2. Penyajian Data

Penyajian data dalam penelitian kualitatif dapat berbentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, *flowchart*, atau sejenisnya. Dari beberapa bentuk tersebut, yang paling sering digunakan untuk menyajikan data yaitu teks yang bersifat naratif.

3. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan sebagian dari satu kegiatan yang utuh untuk menjawab rumusan masalah. Cara menarik kesimpulan dalam penelitian ini yaitu dengan membandingkan data dari hasil jawaban siswa yang menjadi subjek penelitian dengan data hasil wawancara, sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai tipe-tipe kesalahan yang dilakukan siswa dan keterkaitan antar kesalahan yang dilakukan siswa sesuai tahapan Newman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Informasi Penelitian

Fokus dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa pada materi Program Linear serta menganalisis keterkaitan antara suatu tipe kesalahan dengan kesalahan yang lain. Pada awalnya siswa diberikan soal tes tertulis, lalu mereka kerjakan secara individu. Hasil jawaban tes tertulis tersebut diperiksa terlebih dahulu untuk menentukan dan mengelompokkan tipe-tipe kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan tahapan Newman. Tabel 2 berikut adalah tabel banyaknya subjek penelitian yang melakukan kesalahan berdasarkan analisis dengan tahapan Newman:

TABEL 2. Banyak Subjek Penelitian yang Melakukan Kesalahan

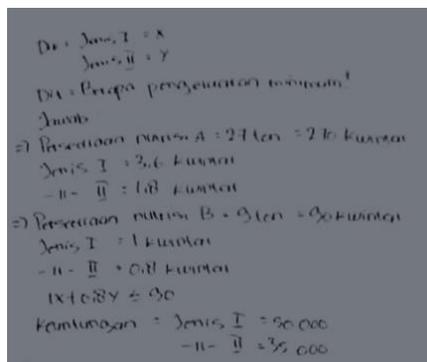
Tipe Kesalahan	Soal No. 1	Soal No. 2	Soal No. 3A	Soal No. 3B	Total Kesalahan
Membaca (B)	10	-	18		28
Memahami (M)	16	11	6	9	42
Transformasi (T)	18	14	13	13	58
Keterampilan Proses (KP)	18	14	13	13	58
Penyimpulan Jawaban (K)	18	13	13	12	56
Total Kesalahan	80	52	66		

2. Tipe-Tipe Kesalahan Siswa

Berikut ini ditunjukkan letak kesalahan yang dilakukan siswa ketika memecahkan masalah Program Linear ditinjau dari analisis dengan tahapan Newman:

Kesalahan Membaca

Kesalahan membaca dalam penelitian ini diantaranya yaitu siswa tidak membaca satuan mata uang (Rupiah) dan siswa tidak dapat membaca grafik atau salah dalam membaca grafik. Berikut disajikan contoh kesalahan membaca yang terjadi saat siswa tidak membaca satuan mata uang (Rupiah):



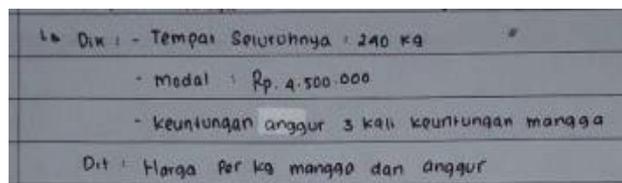
GAMBAR 2. Hasil Jawaban S3

Hasil wawancara dengan S3:

SNR : *Coba baca dulu soal nomor 1*

S3 : *Harga beli pakan jenis I sebesar 50 dan harga beli pakan jenis II sebesar 35.*

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S3 tidak membaca satuan mata uang (Rupiah) dengan benar. Walaupun S3 melakukan kesalahan membaca satuan mata uang, ternyata ia tetap bisa memahami soal walaupun belum benar secara keseluruhan. Hal tersebut terlihat pada Gambar 2 yang merupakan hasil jawabannya. Artinya, kesalahan membaca yang terjadi bukan kesalahan yang fatal karena tidak terlalu berkaitan terhadap hasil jawabannya. Untuk soal Nomor 1 kesalahan ini terjadi pada S1, S2, S3, S4, S5, S8, S10, S12, S14, dan S17. Untuk soal Nomor 3 terjadi pada S1, S3, S4, S7, S8, S12, S14, dan S16. Selain itu, berikut disajikan contoh kesalahan membaca yang terjadi saat siswa tidak dapat membaca grafik atau salah dalam membaca grafik.



GAMBAR 3. Hasil Jawaban S17

Hasil wawancara dengan S17:

SNR : *Coba baca dulu soalnya*

S17 *dapat membaca soal cerita dengan benar dan lengkap*

SNR : *Baca grafiknya bisa nggak?*

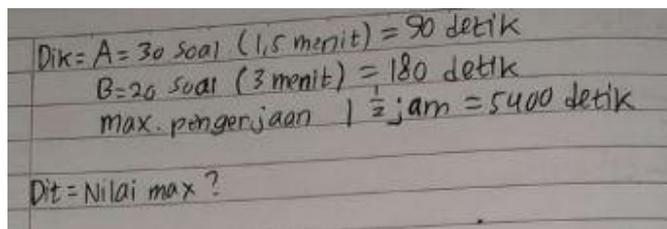
S17 : *Aduh gimana yaa pak, nggak bisa ...*

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S17 tidak dapat membaca grafik pada soal Nomor 3. Walaupun S17 melakukan kesalahan membaca grafik, ternyata ia tetap bisa memahami soal dengan baik. Hal tersebut terlihat pada Gambar 3 yang merupakan hasil jawabannya. Artinya, kesalahan membaca yang terjadi bukan kesalahan yang fatal karena tidak terlalu berkaitan terhadap hasil jawabannya. Kesalahan ini tidak hanya terjadi pada S17, tetapi pada semua siswa yang menjadi subjek penelitian.

Kesalahan Memahami

Kesalahan memahami dalam penelitian ini diantaranya yaitu siswa salah dalam menangkap informasi dan ada informasi penting yang terlewat sehingga berdampak terhadap hasil

pekerjaannya. Berikut disajikan contoh kesalahan memahami yang terjadi saat siswa salah dalam menangkap informasi.

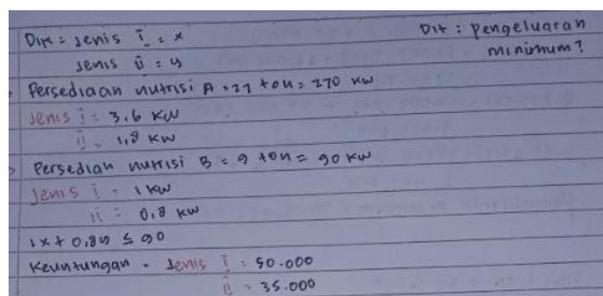


GAMBAR 4. Hasil Jawaban S5 untuk Kesalahan Memahami

Hasil wawancara dengan S5:

- SNR : Informasi apa yang kamu dapatkan?
 S5 : Batas waktu, nilai, dan jumlah soal pak
 SNR : Lalu yang ditanya apa?
 S5 : Nilai maksimalnya pak

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 4 dan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S5 salah dalam menangkap informasi yang ditanya. Ketika diwawancarai, ia juga mengira bahwa yang ditanya adalah nilai maksimal. Padahal, yang sebenarnya ditanya adalah banyak soal yang dipilih agar mendapat nilai maksimal. Untuk soal Nomor 1 kesalahan ini hanya terjadi pada S12. Untuk soal Nomor 2 terjadi pada S1, S2, S3, S4, S5, S7, S9, dan S13. Untuk soal Nomor 3B terjadi pada S4 dan S5. Selain itu, berikut disajikan contoh kesalahan memahami yang terjadi saat ada informasi penting yang terlewat.



GAMBAR 5. Hasil Jawaban S7 untuk Kesalahan Memahami

Hasil wawancara dengan S7:

- SNR : Informasi apa yang didapatkan?
 S7 : Persediaan nutrisi A dan B, sudah.
 SNR : Apakah hanya dengan informasi ini sudah bisa menjawab soal?
 S7 : Belum. Pakan I mengandung 3,6 kuintal A dan 1 kuintal B. Pakan II mengandung 1,8 kuintal A dan 0,8 kuintal B. Harga beli pakan jenis I dan pakan jenis II.
 SNR : Yang ditanya apa?
 S7 : Pengeluaran minimum rata-rata
 SNR : Lalu, ada informasi 30 hari. Kenapa tidak dituliskan?
 S7 : Aduh nggak tau ...

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 5 dan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S7 melewati informasi yang penting yaitu jumlah hari dalam sebulan (30 hari). Ketika diwawancarai, ia mengatakan bahwa tidak tahu informasi tersebut. Kesalahan ini terlihat di soal Nomor 1 yaitu pada S1, S2, S3, S5, S7, S11, S13, S14, S17, dan S18.

Kesalahan Transformasi

Kesalahan transformasi dalam penelitian ini diantaranya yaitu siswa tidak mengetahui atau salah menggunakan strategi, serta siswa tidak dapat atau salah mengubah soal menjadi model

matematika. Berikut disajikan contoh kesalahan transformasi yang terjadi saat siswa tidak mengetahui atau salah menggunakan strategi.

$$\begin{aligned} X + Y &= 50 \\ 90X + 180Y &= 5400 \\ \hline 90X + 90Y &= 4500 \\ 90X + 180Y &= 5400 \quad - \\ \hline 90Y &= 900 \\ Y &= 10 \\ \hline X + Y &= 50 \\ X &= 50 - 10 \\ X &= 40 \end{aligned}$$

GAMBAR 6. Hasil Jawaban S5 untuk Kesalahan Transformasi

Hasil wawancara dengan S5:

- SNR : Strategi apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikannya?
 S5 : Setelah menuliskan diketahui dan ditanyanya, saya ubah batas waktunya jam menjadi detik. Lalu saya kerjakan ajaa deh
 SNR : Apakah hanya dengan mengubah ke detik bisa menjawab soal tersebut?
 S5 : Tidak bisa pak
 SNR : Terus bagaimana? Buat grafik dan arsir tidak terpikirkan kah?
 S5 : Tidak kepikiran pak
 SNR : Terus buat model matematika untuk pertidaksamaan juga nggak kepikiran?
 S5 : Wahh sepertinya saya nggak bikin modelnya juga pak

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 6 dan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S5 tidak mengetahui strategi yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Ketika diwawancarai, ia juga mengatakan hal yang serupa. Untuk soal Nomor 1 kesalahan ini terjadi pada S3, S9, S11, S14, dan S17. Untuk soal nomor 2 terjadi pada S3, S5, S6, S9, dan S15. Untuk soal Nomor 3A terjadi pada S5, S6, S8, S15, S16, S17, dan S18. Untuk soal Nomor 3B terjadi pada S5, S6, S8, S10, S11, S15, dan S16. Selain itu, berikut disajikan contoh kesalahan transformasi yang terjadi saat siswa salah dalam mengubah soal menjadi model matematika.

$$\begin{aligned} 0.36x + 1.18y &\leq 27 & 0.8x + y &\leq 9 \\ 3.6x + 11.8y &= 27 & 0.8x + y &= 9 \end{aligned}$$

X	y	X · y
0	0.15	0,015
7.5	0	7,5 · 0

X	y	X · y
0	9	0 · 9
11.25	0	11,25 · 0

GAMBAR 7. Hasil Jawaban S12 untuk Kesalahan Transformasi

Hasil wawancara dengan S12:

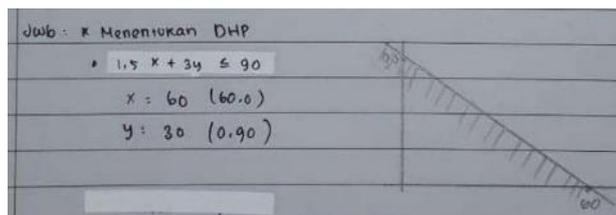
- SNR : Lalu, strategi yang kamu gunakan?
 S12 : Buat model, lalu cari koordinat, buat grafik, cari pengeluaran minimumnya
 SNR : Kenapa 27? Yang benar 27 atau 270?
 S12 : 27
 SNR : Coba lihat satuannya, 27 satuannya apa?
 S12 : Ton, ohh iya berarti 270
 SNR : Tandanya \leq atau \geq ?
 S12 : \leq

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 7 dan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S12 salah dalam membuat model matematika pada hasil jawabannya. Ketika diwawancarai, ia

mengatakan hal yang serupa bahwa belum menyamakan satuannya serta membuat tanda pertidaksamaan juga masih terbalik. Untuk soal Nomor 1 kesalahan ini terjadi pada S1, S3, S5, S6, S8, S10, S12, S13, S14, dan S18. Untuk soal Nomor 2 terjadi pada S1, S4, S9, S13, S16, dan S17. Untuk soal Nomor 3A terjadi pada S1, S4, S10, S11, S12, dan S13. Untuk soal Nomor 3B terjadi pada S1, S4, S11, S12, dan S18.

Kesalahan Keterampilan Proses

Kesalahan keterampilan proses dalam penelitian ini diantaranya yaitu siswa tidak melakukan atau tidak selesai melakukan perhitungan serta siswa salah dalam melakukan perhitungan. Berikut disajikan contoh kesalahan keterampilan proses yang terjadi saat siswa tidak melakukan perhitungan atau tidak selesai dalam melakukan perhitungan.



GAMBAR 8. Hasil Jawaban S17 untuk Kesalahan Keterampilan Proses

Hasil wawancara dengan S17:

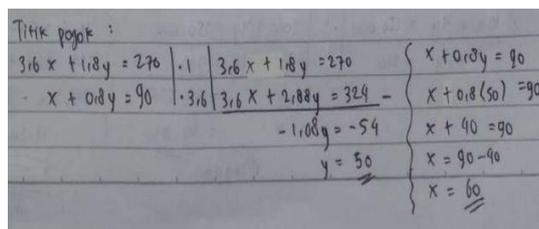
SNR : Strategi apa yang kamu gunakan?

S17 : Buat model, buat grafik

SNR : Terus kenapa nggak dilanjutkan?

S17 : Kayaknya karena kurang informasinya dan modelnya juga kurang

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 8 dan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S17 tidak melanjutkan pekerjaannya sampai selesai. Ketika diwawancarai, ia mengatakan bahwa informasi dan model yang didapatkannya masih kurang, sehingga tidak dapat melanjutkan pekerjaannya. Untuk soal Nomor 2 kesalahan ini terjadi pada S15 dan S17. Untuk soal Nomor 3A terjadi pada S8 dan S15. Untuk soal Nomor 3B terjadi pada S8 dan S18. Selain itu, berikut disajikan contoh kesalahan keterampilan proses yang terjadi saat siswa salah dalam melakukan perhitungan.



GAMBAR 9. Hasil Jawaban S6 untuk Kesalahan Keterampilan Proses

Hasil wawancara dengan S6:

SNR : Ini kamu menghitungnya 90-40 = 60? Betul nggak nihh?

S6 : 50 pak, nggak teliti itu pak dan buru-buru juga ngerjainnya

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 9 dan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S6 salah dalam menghitung nilai x dimana 90 – 40 ia jawab 60. Ketika diwawancarai, ia mengatakan bahwa kesalahan tersebut karena kurang teliti dan terburu-buru saat mengerjakannya. Untuk soal Nomor 2 kesalahan ini terjadi pada S1, S4, S7, S9, dan S14. Untuk soal Nomor 3A terjadi pada S4, S6, dan S13. Untuk soal Nomor 3B terjadi pada S4, S6, dan S15.

Kesalahan Penulisan Jawaban

Kesalahan penulisan jawaban dalam penelitian ini diantaranya yaitu siswa tidak membuat kesimpulan serta siswa tidak menuliskan atau kurang tepat dalam menuliskan satuan. Berikut

disajikan contoh kesalahan penulisan jawaban yang terjadi saat siswa tidak membuat kesimpulan untuk menjawab permasalahan.

$300x + 120y \leq 36.000$
 $3x + 5y = 600$
↓
(0, 120)
(300, 0)
 $4.500.000 : 36.000 = 12,5$
 $120 \cdot 12,5 = 15000y$
 $= 37.500x + 15.000y = 4.500.000$

GAMBAR 10. Hasil Jawaban S16 untuk Kesalahan Penulisan Jawaban

Hasil wawancara dengan S16:

SNR : Coba lihat ini, harusnya dibuat kesimpulannya yaa

SNR : Kenapa nggak buat kesimpulan?

S16 : Aduh, nggak tau pak ...

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 10 dan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S16 tidak membuat kesimpulan untuk menjawab soal tersebut pada hasil jawabannya. Ketika diwawancarai, ia mengatakan bahwa tidak tahu untuk membuat kesimpulan dalam menjawab soal tersebut. Untuk soal Nomor 1 kesalahan ini terjadi pada S4, S8, dan S11. Untuk soal Nomor 2 terjadi pada S1, S4, S7, S8, S9, S14, S15, dan S17. Untuk soal Nomor 3A terjadi pada S6, S8, S13, S16, dan S18. Untuk soal Nomor 3B terjadi pada S4, S6, S8, S16, dan S18. Selain itu, berikut disajikan contoh kesalahan penulisan jawaban yang terjadi saat siswa tidak menuliskan atau kurang tepat dalam menuliskan satuan ketika membuat kesimpulan.

harga mangga = 15.000
harga anggur = 37.500

GAMBAR 11. Hasil Jawaban S9 untuk Kesalahan Penulisan Jawaban

Hasil wawancara dengan S9:

SNR : Lihat kesimpulan kamu, apa satuannya? Ton? Kg? Rupiah?

S9 : Rupiah pak

SNR : Kenapa tidak dituliskan?

S9 : Lupa pak

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 11 dan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S9 tidak menuliskan satuan yang sesuai. Ketika diwawancarai, ia mengatakan bahwa lupa menuliskan satuan pada jawabannya. Kesalahan ini terlihat di soal Nomor 3A yaitu pada S5, S9, dan S15.

3. Keterkaitan Antara Suatu Tipe Kesalahan dengan Kesalahan yang Lain

Berikut ini akan dipaparkan hasil jawaban siswa tentang keterkaitan antar kesalahan yang dilakukan siswa ketika memecahkan masalah Program Linear:

Keterkaitan Kesalahan Memahami dan Kesalahan Transformasi

Hasil wawancara dengan S10:

SNR : Informasi apa yang kamu dapatkan?

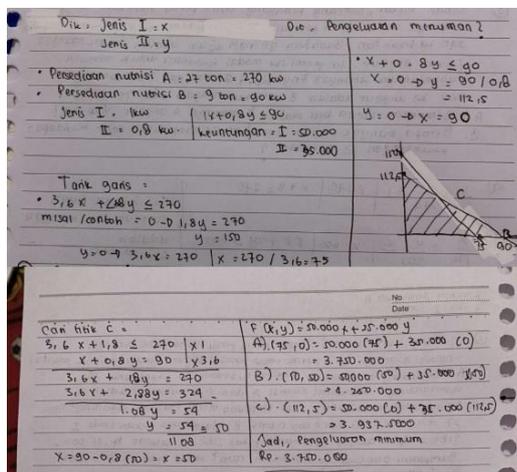
S10 : Pakan I mengandung 3,6 kuintal nutrisi A dan 1 kuintal nutrisi B. Pakan II 1,8 kuintal nutrisi A dan 0,8 kuintal nutrisi B. Dalam 1 bulan dibutuhkan sekurang-kurangnya 27 ton nutrisi A dan 9 ton nutrisi B. Harga beli pakan I 50.000 dan pakan II 35.000

SNR : Yang ditanya apa?

S10 : Pengeluaran minimum

SNR : Strategi yang kamu gunakan gimana?

- S10 : Buat variabel biar lebih gampang, buat grafik dan diarsir, mencari titik potong dan titik pojok, substitusi ke fungsi tujuan koordinat HP
- SNR : Model yang kamu buat $3,6x + 1,8y \leq 270$. Kenapa tandanya \leq ?
- S10 : Karena sekurang-kurangnya
- SNR : Sampai 3.750.000 ini sudah selesai?
- S10 : Kayaknya sih udah sampai situ



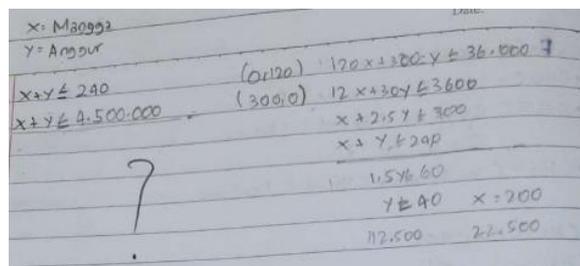
GAMBAR 12. Hasil Jawaban S10 pada Soal Nomor 1

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 12 dan hasil wawancara, terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan pada tahap memahami yaitu ia tidak lengkap menuliskan informasi diketahui dan ditanya, termasuk informasi yang penting yaitu jumlah hari dalam sebulan. Ketika diwawancarai, ia memaknai bahwa kata “sekurang-kurangnya” artinya “ \leq ”. Akibat dari kesalahan memahami tersebut, tahap transformasi pun juga terjadi kesalahan yaitu strategi yang ia gunakan tidak sampai mencari nilai rata-rata, terlihat dari hasil wawancara juga bahwa ia selesai ketika mendapatkan fungsi tujuan tanpa mencari nilai rata-rata. Selain itu, kesalahan dalam memaknai kata “sekurang-kurangnya” mengakibatkan kesalahan dalam membuat model matematika yaitu ia menggunakan tanda pertidaksamaan “ \leq ”, seharusnya yang benar adalah “ \geq ”.

Keterkaitan Kesalahan Transformasi dan Kesalahan Keterampilan Proses

Hasil wawancara dengan S8:

- SNR : Strategi apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikannya?
- S8 : Saya buat model dari yg 240 kg dan 4.500.000. Setelah itu saya jabarin grafiknya, lalu saya eliminasi. Terus sudah nggak tau lagi deh ...
- SNR : Yang kamu kerjakan ini nggak dilanjutkan lagi nihh?
- S8 : Karena saya masih bingung cara menyelesaikannya gimana, itu saya nggak ngerti



GAMBAR 13. Hasil Jawaban S8 pada Soal Nomor 3

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 13 dan hasil wawancara, terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan pada tahap transformasi yaitu ia tidak dapat menggunakan strategi yang

sesuai. Selain itu, model matematika yang ia buat dari grafik juga masih salah. Ia langsung menuliskan “ $x + y \leq 4500000$ ”, seharusnya ia menggunakan rumus $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$, sehingga didapatkan model matematika yang benar yaitu “ $120x + 300y = 36000$ ”. Akibat dari kesalahan transformasi tersebut, tahap keterampilan proses pun juga terjadi kesalahan yaitu ia tidak dapat melanjutkan pekerjaannya sampai selesai.

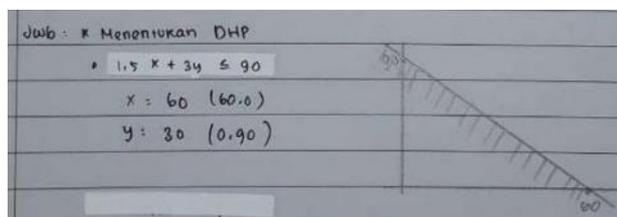
Selain itu, berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 12 dan hasil wawancara sebelumnya, terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan pada tahap transformasi yaitu ia salah dalam membuat model matematika. Ia menggunakan tanda pertidaksamaan “ \leq ”, seharusnya yang benar adalah “ \geq ”. Akibat dari kesalahan transformasi tersebut, tahap keterampilan proses pun juga terjadi kesalahan yaitu gambar grafik yang diarsir, daerah penyelesaian, dan nilai minimum yang ia dapatkan berbeda dengan jawaban yang benar.

Keterkaitan Kesalahan Keterampilan Proses dan Kesalahan Penulisan Jawaban

Hasil wawancara dengan S17:

SNR : Ini kenapa nggak dilanjutkan?

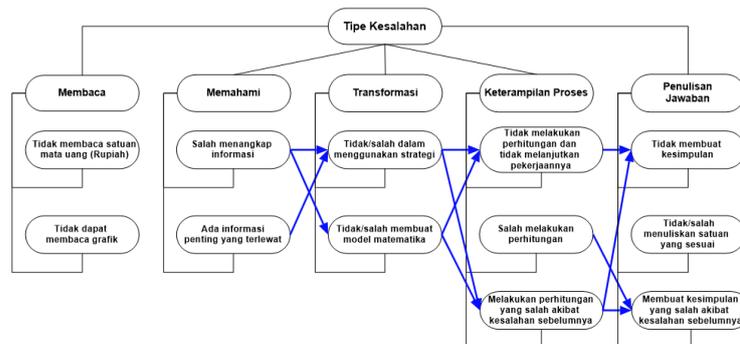
S17 : Kayaknya karena kurang informasinya dan modelnya juga kurang



GAMBAR 14. Hasil Jawaban S17 pada Soal Nomor 2

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 14 dan hasil wawancara, terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses yaitu ia tidak melakukan perhitungan dan tidak melanjutkan pekerjaannya sampai selesai. Ketika diwawancarai, ia mengatakan bahwa informasi dan model yang didapatkannya masih kurang, sehingga tidak dapat melanjutkan pekerjaannya. Akibat dari kesalahan keterampilan proses tersebut, tahap penulisan jawaban pun juga terjadi kesalahan yaitu ia tidak dapat membuat kesimpulan untuk menjawab soal tersebut.

Selain itu, berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 12 dan hasil wawancara sebelumnya, terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses yaitu gambar grafik yang diarsir, daerah penyelesaian, dan nilai minimum yang ia dapatkan berbeda dengan jawaban yang benar. Akibat dari kesalahan keterampilan proses tersebut, tahap penulisan jawaban pun juga terjadi kesalahan yaitu kesimpulan yang ia buat pun juga salah akibat kesalahan keterampilan proses sebelumnya. Berdasarkan hasil jawaban siswa dan hasil wawancara yang telah dipaparkan tentang keterkaitan antar kesalahan yang dilakukan siswa, berikut disajikan diagram alur pada Gambar 20 untuk lebih jelas melihat keterkaitan antar kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal Program Linear:



GAMBAR 15. Keterkaitan Antar Kesalahan Berdasarkan Tahapan Newman

Pada Gambar 15 di atas, garis berwarna hitam menunjukkan tipe-tipe kesalahan yang dilakukan siswa saat memecahkan masalah Program Linear. Sedangkan panah yang berwarna biru menunjukkan keterkaitan antar kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa.

Pembahasan

1. Tipe-Tipe Kesalahan yang Dilakukan Siswa

Kesalahan Membaca

Penelitian ini menunjukkan kesalahan membaca yang dilakukan siswa terjadi saat siswa tidak membaca satuan mata uang (Rupiah) ditunjukkan dari hasil wawancara yang dilakukan untuk membaca soal yang diberikan dan siswa tidak menyebutkannya. Kesalahan membaca selanjutnya yaitu kesalahan membaca grafik ditunjukkan dari hasil wawancara yang dilakukan dimana siswa tidak dapat membaca soal yang berbentuk grafik, terutama grafik persamaan garis lurus. Seperti yang dikatakan oleh Adams dan Lowery (2007) bahwa membaca dalam konteks matematika tidak hanya membaca sebuah teks, tetapi diperluas dengan angka, simbol, diagram, dan grafik. Namun, kesalahan membaca tersebut pada dasarnya tidak terlalu fatal karena tidak terlalu berkaitan terhadap hasil jawaban siswa.

Kesalahan Memahami

Penelitian ini menunjukkan kesalahan memahami yang dilakukan siswa terjadi saat siswa salah dalam menangkap informasi pada soal ditunjukkan dengan adanya penyimpangan dari yang ditanyakan pada soal. Sebagai contoh pada soal Nomor 2, yang sebenarnya ditanya dalam permasalahan tersebut adalah “banyaknya soal yang harus dipilih agar mendapat nilai maksimal”. Namun, ada beberapa siswa yang mengira bahwa yang ditanya adalah “nilai maksimal”. Dari dua hal tersebut terlihat bahwa ada penyimpangan yang terjadi antara “nilainya atau banyak soalnya”. Kesalahan memahami selanjutnya yaitu ada informasi penting yang terlewat dan tidak dipahami siswa, sehingga ia kesulitan dalam mencari jawaban yang benar. Hal ini ditunjukkan pada soal Nomor 1 bahwa ada informasi penting yaitu jumlah hari dalam satu bulan yang tidak dipahami siswa dengan baik. Seperti yang dikatakan oleh Harlaar, Kovas, Dale, dan Petrill (2012) bahwa dalam memahami bacaan memungkinkan pembaca untuk membentuk representasi dari isi teks, seperti pembaca dapat memperoleh makna kata secara individu atau secara kalimat, menentukan kata kunci, dan menemukan informasi tersirat dalam teks tersebut.

Kesalahan Transformasi

Penelitian ini menunjukkan kesalahan transformasi yang dilakukan siswa terjadi saat siswa tidak mengetahui strategi/langkah-langkah yang akan ia gunakan untuk menyelesaikan persoalan yang ada. Hal ini ditunjukkan dari hasil jawaban dan hasil wawancara ke beberapa siswa dan siswa tersebut mengatakan tidak menggunakan strategi dalam menyelesaikan permasalahannya. Kesalahan transformasi selanjutnya yaitu saat siswa tidak/salah dalam mengubah soal menjadi model matematika berupa pertidaksamaan linear. Menurut Pandiangan dan Zulkarnaen (2021), kemampuan pemodelan matematis merupakan suatu kemampuan dalam menerjemahkan masalah dari situasi dunia nyata ke masalah matematis melalui penggunaan rangkaian simbol dan operasi dalam matematika.

Kesalahan Keterampilan Proses

Penelitian ini menunjukkan kesalahan keterampilan proses yang dilakukan siswa terjadi saat siswa tidak melakukan perhitungan dan tidak melanjutkan pekerjaannya sampai selesai, sehingga tidak menemukan hasil akhirnya. Kesalahan keterampilan proses selanjutnya terjadi saat siswa salah dalam melakukan perhitungan. Sebagai contoh ada siswa yang melakukan perhitungan seperti “ $90 - 40 = 60$ ”, terlihat bahwa hal seperti ini merupakan suatu yang salah. Kesalahan keterampilan proses selanjutnya terjadi saat siswa melakukan perhitungan yang salah akibat kesalahan sebelumnya. Sebagai contoh dalam menggambar grafik diperlukan model matematika. Jika siswa salah dalam membuat model matematika sebelumnya, akibatnya grafik yang diarsir juga akan terjadi kesalahan dari jawaban yang benar. Seperti yang dikatakan Fatahillah, Wati, dan

Susanto (2017) bahwa ketika siswa sudah melakukan perhitungan, biasanya siswa tidak mengecek kembali hasil perhitungannya.

Kesalahan Penulisan Jawaban

Penelitian ini menunjukkan kesalahan penulisan jawaban yang dilakukan siswa terjadi saat siswa tidak membuat kesimpulan ditunjukkan dengan tidak adanya kalimat penutup untuk menjawab permasalahan. Kesalahan penulisan jawaban selanjutnya terjadi saat siswa salah tidak menuliskan satuan yang sesuai pada hasil akhirnya. Lalu, kesalahan penulisan jawaban yang lain yaitu siswa salah dalam membuat kesimpulan akibat kesalahan sebelumnya. Sebagai contoh ketika siswa salah dalam melakukan perhitungan, akibatnya hasil yang ia simpulkan juga akan salah. Seperti yang dikatakan oleh Aminah dan Kurniawati (2018) bahwa menarik kesimpulan diperlukan karena untuk memastikan kembali apakah penyelesaian tersebut sesuai dengan yang diinginkan dalam soal atau tidak. Kesimpulan tersebut berupa sebuah kalimat untuk memperjelas kembali jawaban yang telah didapatkan sehingga dapat menjawab permasalahan.

2. Keterkaitan Antara Suatu Tipe Kesalahan dengan Kesalahan yang Lain

Berdasarkan jawaban siswa dan hasil wawancara terlihat bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa ternyata berkaitan antara yang satu dengan yang lain. Kesalahan yang paling mendasar adalah kesalahan memahami. Memahami merupakan suatu kemampuan yang penting dalam memecahkan masalah matematika. Seperti yang dikatakan oleh Adams dan Lowery (2007) bahwa pemahaman adalah komponen penting dalam mengerjakan matematika. Sebagai contoh pada soal Nomor 1, jika siswa tidak dapat memahami soal dengan baik seperti kata “sekurang-kurangnya”, satuan ton dan kuintal, atau yang ditanyakan dari soal tersebut “pengeluaran minimum rata-rata”, maka ia akan melakukan kesalahan pada tahap transformasi seperti tanda pertidaksamaannya terbalik atau model yang dibuat belum setara satuannya. Dari contoh diatas terlihat bahwa jika siswa tidak dapat memahami informasi dengan baik akan mengakibatkan kekeliruan selanjutnya yaitu kesalahan transformasi. Selain itu, dalam memecahkan masalah dapat menggunakan representasi. Seperti yang dikatakan oleh Lette dan Manoy (2019) bahwa dalam melakukan pemecahan masalah, diperlukan kemampuan seseorang untuk memberi pertimbangan terhadap bentuk representasi yang dilibatkan. Sebagai contoh ketika siswa salah dalam membuat model matematika seperti tanda pertidaksamaannya dari permasalahan yang diberikan, maka ia akan melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses yaitu grafik yang diarsir juga akan berbeda dengan jawaban yang benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketika siswa salah dalam membuat model matematika dari permasalahan yang diberikan akan mengakibatkan kekeliruan selanjutnya yaitu kesalahan keterampilan proses. Kesalahan yang dilakukan siswa pada tahap keterampilan proses akan mengakibatkan kekeliruan selanjutnya yaitu kesalahan penulisan jawaban. Hal ini sejalan dengan Fatahillah (2017) yang mengatakan bahwa kesalahan perhitungan menyebabkan kesalahan pada hasil akhirnya. Akhirnya, dalam membuat kesimpulan juga akan terjadi kesalahan akibat kesalahan-kesalahan sebelumnya. Dari uraian diatas, terlihat bahwa ketika siswa melakukan suatu kesalahan ternyata berkaitan terhadap hasil jawaban mereka dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Tipe-tipe kesalahan yang dilakukan siswa dalam memecahkan masalah Program Linear berdasarkan analisis dengan tahapan Newman, diantaranya kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Kesalahan membaca yang dilakukan siswa yaitu siswa tidak membaca satuan mata uang (Rupiah) dan tidak dapat membaca grafik yang diberikan. Kesalahan memahami yang dilakukan siswa yaitu siswa salah dalam menangkap informasi yang ditanya dan ada informasi penting yang terlewat sehingga berdampak terhadap hasil pekerjaannya. Kesalahan transformasi yang dilakukan siswa yaitu siswa tidak mengetahui strategi/langkah-langkah untuk menyelesaikan

- persoalan, siswa tidak/salah dalam mengubah soal menjadi model matematika berupa pertidaksamaan linear. Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan siswa yaitu siswa tidak melakukan perhitungan dalam menyelesaikan soal dan tidak melanjutkan pekerjaannya sampai selesai, siswa salah dalam melakukan perhitungan, dan siswa melakukan perhitungan yang salah akibat kesalahan sebelumnya. Kesalahan penulisan jawaban yang dilakukan siswa yaitu siswa tidak membuat kesimpulan untuk menjawab soal, siswa tidak menuliskan satuan yang sesuai, dan siswa salah dalam membuat kesimpulan akibat kesalahan sebelumnya.
2. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa ternyata berkaitan antara yang satu dengan yang lain. Terlihat dari jawaban siswa bahwa kesalahan yang paling mendasar adalah kesalahan memahami. Jika siswa tidak dapat memahami soal dengan baik, ternyata berkaitan terhadap hasil pekerjaannya. Kesalahan memahami tersebut akan berlanjut ke kesalahan transformasi, lalu kesalahan transformasi akan berlanjut ke kesalahan keterampilan proses, dan terakhir kesalahan keterampilan proses akan berlanjut ketika siswa membuat kesimpulan jawaban soal tersebut.

Saran

1. Untuk meminimalisir kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Program Linear, sebaiknya dilakukan refleksi setiap pekan. Dan jika masih ada siswa yang mengalami kesulitan, sebaiknya guru mengadakan bimbingan intensif kepada siswa tersebut.
2. Untuk penelitian lebih lanjut hendaknya dapat melengkapi penelitian dengan meneliti kemampuan-kemampuan lainnya, seperti kemampuan komunikasi matematis, kemampuan pemahaman konsep, dan sebagainya dengan materi yang berbeda.

REFERENSI

- Abdullah, A. H., Abidin, N. L. Z., & Ali, M. (2015). Analysis of students' errors in solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) problems for the topic of fraction. *Asian Social Science*. <https://doi.org/10.5539/ass.v11n21p133>
- Adams, T. L., & Lowery, R. M. K. (2007). An analysis of children's strategies for reading mathematics. *Reading and Writing Quarterly*. <https://doi.org/10.1080/10573560601158479>
- Aminah, A., & Ayu Kurniawati, K. R. (2018). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Topik Pecahan Ditinjau Dari Gender. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*. <https://doi.org/10.31764/jtam.v2i2.713>
- Fatahillah, A., Wati, Y. F., & Susanto. (2017). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan tahapan newman beserta bentuk scaffolding yang diberikan. *Kadikma*.
- Harahap, E. R., & Surya, E. (2017). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII dalam menyelesaikan persamaan linier satu variabel. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Negeri Medan*.
- Harlaar, N., Kovas, Y., Dale, P. S., Petrill, S. A., & Plomin, R. (2012). Mathematics is differentially related to reading comprehension and word decoding: Evidence from a genetically sensitive design. *Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1037/a0027646>
- Jha, S. K. (2012). Mathematics performance of primary school students in Assam (India): An analysis using Newman Procedure. *International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences*.
- Junaedi, I., Suyitno, A., Sugiharti, E., & Eng, C. K. (2015). Disclosure causes of students error in resolving discrete mathematics problems based on NEA as a means of enhancing creativity. *International Journal of Education*. <https://doi.org/10.5296/ije.v7i4.8462>
- Kamarullah, K. (2019). Analisis kesalahan guru matematika Madrasah Ibtidaiyah Aceh Besar terhadap geometri. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v3i1.902>
- Kurniasari, Ika. (2007). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Negeri 16 Surabaya dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Nonlinier Dua Variabel. Tesis tidak dipublikasikan. Surabaya: Unesa.

-
- Lette, I., & Manoy, J. T. (2019). Representasi Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa*.
<https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v8n3.p569-575>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Miliyawati, B. (2016). Kurikulum dan pembelajaran matematika di Jepang serta perbandingannya dengan di Indonesia. *KALAMATIKA*. <https://doi.org/10.22236/kmk.v1i1.4>
- Moleong, L. J. (2005). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics overview. *Journal of Equine Veterinary Science*.
- Pandiangan, L. V., & Zulkarnaen, R. (2021). Keterkaitan Pemodelan Matematis Dalam Penyelesaian Soal Cerita. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*.
- Praktitipong, N., & Nakamura, S. (2006). Analysis of mathematics performance of grade five students in Thailand using newman procedure. *Journal of International Cooperation in Education*, 9(1), 111–112.
- Rohmah, M., & Sutiarmo, S. (2018). Analysis problem solving in mathematical using theory newman. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.
<https://doi.org/10.12973/ejmste/80630>
- Romli, M. (2017). Profil koneksi matematis siswa perempuan SMA dengan kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika. *JIPMat*.
<https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i2.1241>
- Singh, P., Rahman, A. A., & Hoon, T. S. (2010). The newman procedure for analyzing primary four pupils errors on written mathematical tasks: A Malaysian perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.036>
- Siswono, T. Y. E. (2018). *Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudijono, Anas. (2009). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyitno. (2006). *Dasar-Dasar dan Proses Pembelajaran Matematika I*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Yunarni, A. Y. Y., Dassa, A., & Asdar. (2015). Profil pemahaman notasi aljabar ditinjau dari kemampuan verbal siswa di kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Daya Matematis*.
<https://doi.org/10.26858/jds.v3i1.1291>