



Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV) Berdasarkan Prosedur *Newman*

Erry Hidayanto, Mimin Nazura Lisrahmat

Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang

Korespondensi Penulis. E-mail: erry.hidayanto.fmipa@um.ac.id

© 2023 JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)

This is an open access article under the CC-BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ISSN 2337-9049 (print), ISSN 2502-4671 (online)

Abstrak: Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan bentuk kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLTV berdasarkan prosedur Newman serta penyebabnya. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian kualitatif deskriptif dengan subjek tiga siswa kelas X suatu SMA di Malang. Bentuk kesalahan yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu: tidak dapat membaca soal dengan seksama, tidak dapat memahami makna setiap simbol atau istilah penting yang terdapat pada soal; tidak dapat memahami informasi penting yang terdapat pada soal, salah dalam menuliskan informasi yang tersirat dalam soal, tidak menulis setiap informasi baik yang diketahui maupun ditanyakan dari soal; kurang tepat dalam membuat ilustrasi untuk setiap variabel yang digunakan, tidak menuliskan ilustrasi yang digunakan untuk setiap variabel dalam persamaan yang telah dibuat, tidak dapat mentransformasikan informasi dalam soal ke bentuk matematis dengan benar dan tepat; tidak dapat melanjutkan prosedur perhitungan sampai menemukan jawaban akhir, salah dalam menuliskan hasil perhitungan yang diperoleh dari proses eliminasi; tidak menulis jawaban akhir, tidak mencantumkan satuan pada jawaban akhir, salah dalam menulis satuan pada jawaban akhir, tidak menulis kesimpulan dari jawaban akhir sesuai dengan apa yang ditanya atau diminta pada soal. Penyebab kesalahan-kesalahan tersebut: tidak teliti, terburu-buru, tidak fokus, takut kehabisan waktu, ceroboh, serta tidak mengecek kembali jawaban akhir.

Katakunci: Analisis Kesalahan, Prosedur *Newman*, Soal Cerita, SPLTV, daring.

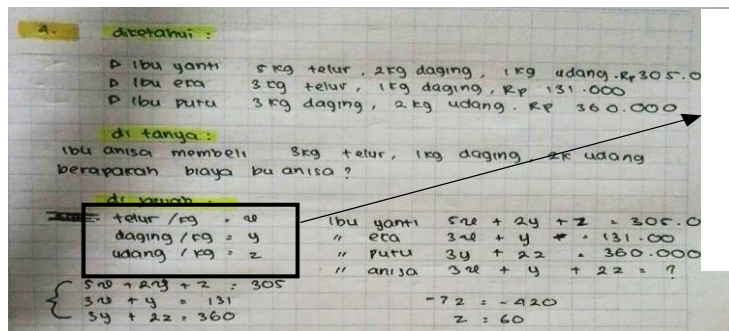
Abstract: The purpose of this study was to describe the form of student errors in solving SPLTV story questions based on Newman's procedures and their causes. This research method uses a qualitative approach with a descriptive qualitative research type with the subject of three students of class X a high school in Malang. The forms of errors found in this study were: unable to read the questions carefully, unable to understand the meaning of each important symbol or term contained in the questions; unable to understand the important information contained in the questions, incorrectly in writing the information implied in the questions, not writing down any information either known or asked from the questions; less precise in making illustrations for each variable used, not writing illustrations used for each variable in the equations that have been made, unable to transform the information in the problem into mathematical form correctly and precisely; unable to continue the calculation procedure until the final answer is found, incorrectly in writing the calculation results obtained from the elimination process; did not write the final answer, did not include the units in the final answer, incorrectly wrote the units in the final answer, did not write the conclusion of the final answer according to what was asked or asked for in the question. The causes of these errors: not being careful, in a hurry, not focusing, afraid of running out of time, being careless, and not checking the final answer.

Keywords: Error Analysis, Newman Procedure, Story Problems, SPLTV, online.

Pendahuluan

Selama kurang lebih dua tahun ini sekolah-sekolah di Indonesia diharuskan melakukan pembelajaran secara daring akibat situasi wabah Covid-19. Padahal sebelumnya pembelajaran di sekolah selalu dilakukan melalui kegiatan tatap muka secara langsung antara guru dan siswa (Imansyah, 2021). Peralihan pembelajaran melalui tatap muka menjadi pembelajaran daring tentunya memiliki permasalahan dan pembelajaran kurang maksimal karena berbagai keterbatasan yang ada (Mahmudah, 2020; Rohmadani, 2020; Hakim, 2020; Irhama dkk., 2021, dan Dewi & Sadjiarto, 2021).

Hasil observasi yang dilakukan peneliti pada proses pembelajaran daring, sering ditemukan siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal cerita. Hal ini mungkin karena dalam menyelesaikan soal cerita berbeda dengan soal biasa (Agustin dkk., 2020). Salah satu materi pelajaran matematika di jenjang SMA yang sering menggunakan soal cerita sebagai soal latihan adalah Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV). Materi SPLTV sebenarnya bukan materi sulit namun kenyataannya siswa melakukan kesalahan-kesalahan ketika mengerjakan soal cerita tersebut. Salah satu contoh bentuk kesalahan tersebut seperti pada Gambar 1 di bawah ini



Siswa salah mentransformasikan informasi dari soal cerita ke bentuk matematis.

Gambar 1. Contoh Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita SPLTV

Pada Gambar 1, nampak bahwa siswa salah mentransformasikan informasi dari soal cerita ke bentuk matematis. Siswa memisalkan telur/kg dengan variabel x , daging/kg dengan y , dan udang/kg dengan z . Hal ini menunjukkan adanya suatu kesalahan yang dilakukan siswa yaitu kesalahan dalam mentransformasikan informasi dari soal cerita ke bentuk matematis. Harusnya pemisalahan tersebut untuk menunjukkan banyaknya telur, banyaknya daging, dan banyaknya udang. Kesalahan-kesalahan semacam itu penting untuk dianalisis lebih mendalam agar dapat diklasifikasikan sehingga mudah untuk menemukan solusinya. Untuk mengklasifikasikan kesalahan-kesalahan tersebut, prosedur yang efektif digunakan adalah prosedur *Newman* karena memiliki tahapan yang sama dengan langkah penyelesaian soal cerita (Prakitipong & Nakamura, 2006; Singh dkk., 2010; White, 2010; Sunardingsih dkk., 2019; Karnasih, 2015; Suyitno & Suyitno, 2015; White, 2018; Sumule dkk., 2018; dan Agustiani, 2021). Dalam prosedur *Newman* terdapat klasifikasi kesalahan yang lebih terperinci dengan indikator kesalahan yang menyeluruh. Menurut *Newman* dalam (White, 2018) dan (Karnasih, 2015) terdapat beberapa tantangan yang harus di penuhi siswa dalam menyelesaikan sebuah masalah matematika yaitu membaca, memahami, mentransformasi, kemampuan memproses, dan penulisan jawaban. Dalam menyelesaikan tantangan- tantangan tersebut tentu terdapat potensi siswa untuk melakukan kesalahan dan kecerobohan (White, 2010).

Penelitian sebelumnya yang terkait telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya diantaranya oleh (Dewi & Kartini, 2021, Mulyani & Haerudin, 2021, Patra & Pujiastuti, 2020, Kuswanti dkk., 2018), dan Amalia dkk., 2018). Dewi & Kartini (2021) memperoleh hasil

berupa *reading errors* dengan persentase 4%, *comprehension errors* dengan persentase 11%, *transformation errors* dengan persentase 35%, *process skill errors* dengan persentase 19%, dan *encoding errors* dengan persentase 15%. Mulyani & Haerudin, (2021) menunjukkan hasil bahwa pada langkah *reading* terjadi kesalahan sebesar 0%, langkah *comprehension* terjadi kesalahan sebesar 30,23%, langkah *transformation* terjadi kesalahan sebesar 20,93%, langkah *process skill* terjadi kesalahan sebesar 24,42%, dan langkah *encoding* terjadi kesalahan sebesar 24,42%. Patra & Pujiastuti (2020) menunjukkan bahwa rerata persentase siswa berbuat kesalahan ketika mengerjakan soal cerita SPLTV adalah 24%. (Kuswanti dkk., 2018) menjelaskan bahwa jenis kesalahan siswa terbanyak adalah kesalahan mentransformasikan informasi, keterampilan proses, dan menulis jawaban akhir. Amalia dkk. (2018) menggunakan prosedur *Newman* yang menyatakan bahwa terdapat kesalahan siswa pada setiap tahapan prosedur *Newman*.

Pada penelitian terdahulu mengenai jenis kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal cerita SPLTV dengan analisis *Newman*, seperti Lelboy dkk., (2021) dan Mulyani & Haerudin, (2021) belum menjelaskan secara detail hal-hal yang menyebabkan subjek penelitiannya melakukan kesalahan, namun hanya memaparkan penyebab terjadinya kesalahan siswa yang ada dalam penelitian orang lain sehingga belum dapat diketahui penyebab yang sebenarnya. Hal inilah yang dilakukan peneliti untuk meneliti lebih jauh penyebab siswa melakukan kesalahan. dengan menjelaskan secara konkret apa penyebab siswa melakukan kesalahan agar selanjutnya bisa ditemukan solusi untuk meminimalkan kesalahan yang terjadi. Berdasarkan urgensi tersebut, peneliti melakukan penelitian tentang bentuk dan hal yang menyebabkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLTV dengan menggunakan prosedur *Newman* pada pembelajaran daring.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendeskripsikan bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLTV berdasarkan prosedur *Newman* serta hal yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan tersebut.

Metode

Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif, karena mendeskripsikan fenomena-fenomena tertentu sesuai data yang diperoleh selama penelitian dilakukan (Ilyas, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil 2021-2022, mulai 17 November 2021 hingga 10 Desember 2021 bertempat di SMA Negeri 8 Malang. Subjek penelitian ini adalah 3 siswa kelas X MIPA-5. Subjek dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan serta tujuan tertentu (Sugiyono., 2016). Siswa yang dijadikan subjek penelitian adalah siswa yang memiliki kesalahan sesuai indikator pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Indikator Kesalahan Berdasarkan Prosedur *Newman*

No.	Tahapan Kesalahan <i>Newman</i>	Indikator Kesalahan
1.	Kesalahan Membaca (<i>Reading Errors</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak mampu membaca dan mengetahui istilah atau simbol yang terdapat pada soal dengan baik • Siswa tidak tahu makna setiap istilah atau simbol yang terdapat pada soal
2.	Kesalahan Memahami	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak dapat menjelaskan kalimat penting dalam soal secara tepat

	(<i>Comprehension Errors</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menjelaskan kalimat penting dalam soal namun belum sempurna • Siswa tidak menulis informasi yang ada dan ditanya pada soal secara menyeluruh • Siswa menulis informasi yang ada dan ditanya pada soal namun belum sempurna
3.	Kesalahan Transformasi (<i>Transformation Errors</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak mampu memisalkan maupun mengilustrasikan menggunakan suatu variabel secara tepat • Siswa tidak mampu memodelkan informasi yang didapatkan dari soal ke dalam kalimat matematika
4.	Kesalahan Keterampilan Proses (<i>Process Skill Errors</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak mampu memilih rumus matematika yang sesuai untuk digunakan menemukan solusi dari masalah matematika • Siswa tidak menerapkan kaidah dan aturan operasi matematika dengan benar • Siswa tidak dapat melanjutkan proses prosedur perhitungan dalam penyelesaian soal
5.	Kesalahan Penulisan Jawaban akhir (<i>Encoding Errors</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa gagal menemukan jawaban atau hasil akhir yang sesuai dengan apa yang ditanya dalam soal • Siswa tidak menambahkan satuan yang sesuai pada hasil akhir yang didapatkan • Siswa tidak menulis kesimpulan jawaban secara benar dan tepat sesuai yang diminta soal.

Sumber: (Savitri & Yuliani, 2020)

Berdasarkan indikator tersebut terpilih subjek seperti pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Subjek Penelitian

No	Inisial
1	DFS
2	APP
3	MA

Terdapat tiga instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu peneliti yang merupakan instrumen utama, lembar tes soal cerita SPLTV, dan pedoman wawancara. Lembar tes soal cerita SPLTV berisi petunjuk pengerjaan tes dan tiga soal cerita SPLTV. Berikut contoh soal yang digunakan sebagai instrument.

Pak Imron adalah seorang pengusaha budidaya udang dan sudah memiliki dua petak tambak udang. Kedua tambak udang tersebut baru saja diisi dengan bibit/benur udang. Untuk menghasilkan panen yang berkualitas, pak Imron hendak membeli pakan udang yang memenuhi standar. Ada tiga jenis pakan udang yang dibutuhkan yaitu pakan jenis *Mesh*, pakan jenis *Crumble*, dan pakan jenis *Pellet*. Harga untuk setiap karung pakan secara berturut- turut adalah Rp. 217.000,00, Rp. 255.000,00, dan Rp. 280.000,00. Pak Imron membutuhkan 56 karung pakan untuk makanan udang yang dibudidayakan selama 90 hari. Banyak karung pakan jenis *Pellet* sama dengan tiga kali banyak karung pakan jenis *Mesh*. Jika pak Imron menyediakan dana sebesar Rp. 14.650.000,00 untuk membeli pakan udang, maka berapa banyak karung untuk masing-masing jenis pakan udang yang dapat dibeli oleh pak Imron?

Data yang didapatkan pada penelitian ini berupa: 1) lembar jawaban tes soal cerita SPLTV, 2) transkrip hasil wawancara. Kegiatan wawancara pada penelitian ini merupakan bentuk uji keabsahan data penelitian yang disebut dengan triangulasi teknik pengumpulan data (Sugiyono., 2016).

Proses analisis data dilaksanakan berdasarkan teknik analisis data yang dikemukakan oleh (Miles, dkk., 2014) dalam tiga tahapan, meliputi: 1) reduksi data yaitu proses memilah data dan menyusun data dalam bentuk yang lebih sederhana dengan tujuan agar dapat mengerucut pada hal-hal yang utama dan dibutuhkan, 2) penyajian data yaitu proses penyusunan dari sekumpulan informasi secara lebih terstruktur sehingga dapat memberi kemungkinan untuk mengambil tindakan selanjutnya dan menarik kesimpulan, dan 3) verifikasi/penarikan kesimpulan yaitu kegiatan menarik kesimpulan yang kredibel setelah diperoleh bukti pendukung yang valid dan konsisten.

Hasil dan Pembahasan

Subjek dalam penelitian ini dengan inisial DFS, APP, dan MA. Hasil analisis terhadap data yang diperoleh meliputi jawaban tes dan transkrip wawancara diuraikan sebagai berikut.

Kesalahan Membaca (*Reading Errors*)

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap pekerjaan subjek dan transkrip wawancara ditemukan bentuk kesalahan membaca yang dilakukan siswa yaitu tidak dapat membaca soal dengan seksama dan tidak dapat memahami makna setiap simbol atau istilah penting yang terdapat pada soal. Kesalahan ini dilakukan oleh subjek APP saat mencari solusi dari soal tes nomor 1. Berdasarkan wawancara peneliti bersama subjek penelitian terbukti kesalahan membaca yang dilakukan subjek. Adapun transkrip wawancara yang memperlihatkan hal tersebut adalah sebagai berikut.

Peneliti : Ketika kamu mengerjakan soal, apakah kamu membaca soal ini dengan seksama?

APP : *Agak buru-buru Bu, soalnya tidak terlalu paham juga, jadi saya skip*

Peneliti : Apa saja simbol atau istilah yang ada pada soal ini?

APP : *Ada Mesh, Crumble, Pellet*

Peneliti : Apa makna dari simbol yang kamu sebutkan tadi?

APP : *Itu merek pakan udangnya Bu*

Peneliti : Jadi apakah kamu memahami makna dari setiap kata, istilah, atau simbol yang ada di soal ini?

APP : *Emmm.. Agak bingung sih Bu*

Berdasarkan hasil wawancara antara peneliti dan subjek APP di atas terlihat bahwa subjek APP tidak membaca soal dengan baik dan seksama ketika menyelesaikan tes soal cerita SPLTV. Selain itu subjek APP juga mengakui bahwa Dia agak bingung dalam memahami makna dari setiap kata, istilah, dan simbol yang ada dalam soal. Fakta bahwa subjek APP salah mentransformasikan informasi ke bentuk matematis dan gagal menemukan jawaban akhir dari soal nomor 1 juga menjadi bukti kesalahan membaca yang dilakukannya pada tahap ini. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa subjek APP melakukan kesalahan membaca (*reading errors*). Hal ini juga ditemukan oleh (Lelboy dkk., 2021) dan (Rohmah dkk., 2021) di mana bentuk kesalahan membaca yang dilakukan siswa yaitu tidak dapat mengetahui makna dari setiap kata dan simbol yang ada dalam soal. Melalui hasil wawancara peneliti juga menemukan bahwa penyebab subjek melakukan kesalahan membaca adalah karena subjek APP membaca soal nomor 1 dengan terburu-buru ketika mengerjakan soal tersebut. Hal tersebut mengakibatkan subjek kurang dapat mengenali simbol maupun istilah yang terdapat dalam soal yang dibaca.

Kesalahan Memahami (*Comprehension Errors*)

Setelah dilakukan analisis terhadap data yang dikumpulkan diketahui bahwa pada tahap kesalahan memahami (*comprehension errors*) ditemukan dua bentuk kesalahan yang hampir sama. Bentuk kesalahan yang dilakukan subjek tersebut terlihat dari hasil pekerjaan tes soal cerita SPLTV yang sudah dilakukan siswa. Bentuk kesalahan memahami yang pertama adalah salah dalam menuliskan informasi yang tersirat dalam soal. Kesalahan ini ditemukan dalam jawaban subjek ADFS untuk soal nomor 2 di mana subjek ADFS menuliskan persamaan yang diperoleh dari proses transformasi sebagai sebuah informasi yang diketahui dari soal. Setelah dikonfirmasi melalui wawancara ditemukan bahwa subjek ADFS memang kebingungan saat menjelaskan informasi yang diketahui sehingga tidak dapat menyebutkan semua informasi dengan sempurna. Sedangkan bentuk kesalahan memahami yang ditemukan berikutnya adalah subjek tidak menulis setiap informasi baik yang diketahui maupun ditanyakan pada soal. Berdasarkan hasil tes terlihat bahwa ketiga subjek penelitian terbukti melakukan bentuk kesalahan ini, seperti pada Gambar 2 berikut ini.

Siswa tidak menuliskan informasi secara lengkap

Gambar 2. Kesalahan Memahami yang Dilakukan Subjek MA

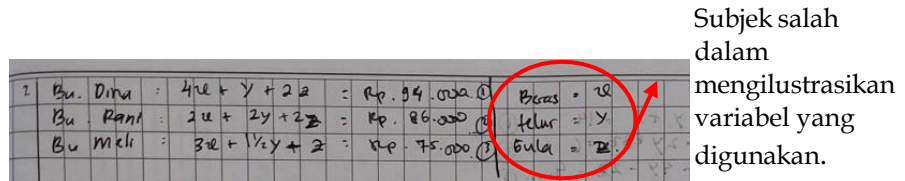
Contoh bentuk kesalahan memahami pada Gambar 2 di atas dilakukan oleh subjek MA saat menjawab soal tes nomor 3. Pada Gambar 2 diketahui bahwa sama sekali tidak ada informasi baik berupa hal yang sudah diketahui maupun ditanya dari soal yang dituliskan subjek MA pada jawabannya. Setelah dikonfirmasi melalui kegiatan wawancara ditemukan bahwa ketiga subjek penelitian hanya dapat menyebutkan beberapa informasi saja, dengan kata lain tidak semua informasi yang tersirat dalam soal dapat disebutkan dengan baik oleh ketiga subjek penelitian. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa informasi penting yang terdapat dalam soal belum sepenuhnya dipahami oleh subjek penelitian sehingga subjek dapat dikategorikan melakukan kesalahan memahami. Hal yang sama juga ditemukan oleh (Amalia dkk., 2018) di mana kesalahan memahami yang dilakukan siswa berupa tidak dapat mengetahui, memahami, serta tidak menulis hal yang diketahui dan ditanya yang tersirat dalam soal. (Dewi & Kartini, 2021) serta (Rohmah dkk., 2021) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa siswa dikategorikan berbuat kesalahan memahami ketika tidak berhasil menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya dari soal secara sempurna, hal tersebut sebagai indikator konkret yang menunjukkan siswa belum memahami informasi penting dari soal.

Berdasarkan hasil wawancara bersama ketiga subjek ditemukan bahwa penyebab subjek ADFS dan subjek APP tidak menulis informasi yang tersirat dalam soal adalah tidak sempat karena menulis informasi yang diketahui dan ditanya dari soal membutuhkan proses menulis yang cukup lama. Selain itu, keduanya juga mengatakan bahwa untuk memahami informasi yang ada di soal membutuhkan proses berpikir yang cukup lama sehingga sudah banyak waktu yang digunakan. Sedangkan subjek MA menyatakan bahwa informasi-informasi tersebut telah dituliskan di kertas lain dan tidak teringat untuk menyalin dikarenakan subjek MA sudah terlanjur fokus pada hasil perhitungannya. Secara

keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penyebab subjek penelitian melakukan kesalahan memahami adalah hanya fokus pada perhitungan saja serta tidak ingin menghabiskan banyak waktu untuk menulis jawaban.

Kesalahan Transformasi (*Transformation Errors*)

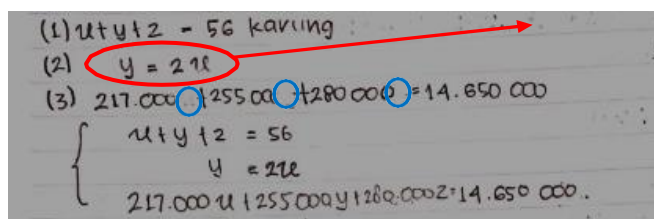
Berdasarkan hasil analisis terhadap pekerjaan tes siswa ditemukan beberapa bentuk kesalahan pada tahap kesalahan transformasi (*transformation errors*). Bentuk kesalahan transformasi yang ditemukan adalah subjek kurang tepat dalam membuat ilustrasi untuk setiap variabel yang digunakan. Dari hasil tes terlihat bahwa subjek APP membuat kesalahan tersebut saat menjawab soal tes nomor 1 dan 2, serta subjek MA pada jawaban nomor 2 di antaranya seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Kesalahan Transformasi yang Dilakukan Subjek MA

Dari Gambar 3 terlihat bahwa subjek kurang tepat dalam membuat pemisalan/ilustrasi di mana variabel “x” digunakan untuk mengilustrasikan beras, variabel “y” untuk telur, dan variabel “z” untuk gula. Hal tersebut tentu tidak benar karena konteks dari variabel “x” “y” “z” adalah bilangan dan bukan benda seperti beras, telur, dan gula. Merujuk kepada Subanji (2016) yang menjelaskan bahwa jika variabel “x” diilustrasikan sebagai suatu benda maka akan menghasilkan fragmentasi struktur berpikir yang merupakan konstruksi semu. Bentuk kesalahan ini merupakan temuan baru karena belum ditemukan pada penelitian-penelitian terdahulu yang meneliti tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah SPLTV. Hasil pekerjaan tes siswa juga menunjukkan bahwa ketiga subjek bahkan tidak menuliskan ilustrasi yang digunakan untuk setiap variabel dalam persamaan yang sudah dibuat pada jawaban beberapa nomor soal tes. Dari hasil wawancara bersama subjek penelitian juga ditemukan bahwa penyebab subjek kurang tepat atau bahkan tidak mengilustrasikan setiap variabel yang digunakan adalah dikarenakan tidak memahami bahwa konteks dari variabel adalah suatu bilangan serta keinginan untuk tidak menulis terlalu banyak.

Bentuk kesalahan transformasi berikutnya adalah salah dalam mentransformasikan informasi yang terdapat dalam soal ke bentuk matematis. Bentuk kesalahan tersebut dilakukan oleh subjek APP yaitu pada jawaban soal nomor 1. Subjek APP salah menuliskan persamaan 2 di mana dituliskan dengan $y = 2x$ padahal persamaan yang benar adalah $z = 3x$. Kekeliruan ini baru disadari subjek APP ketika kegiatan wawancara. Selain melakukan bentuk kesalahan tersebut, subjek APP juga tidak menuliskan variabel yang digunakan pada persamaan 3 yang dibuatnya. Secara lebih detail terlihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Kesalahan Transformasi yang Dilakukan Subjek APP

Pada Gambar 4 tampak bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi berupa

tidak dapat mentransformasikan informasi dalam soal ke bentuk matematis dengan benar dan tepat seperti yang telah diuraikan di atas. Selaras dengan pernyataan (Utami & Zulkarnaen, 2019) serta (Karnasih, 2015) bahwa siswa melakukan kesalahan transformasi berupa tidak dapat mentransformasikan kalimat dalam masalah yang disajikan ke dalam bentuk matematis. Kesalahan transformasi juga ditemukan Sughesti dkk. (2020) dalam penelitiannya di mana siswa tidak mampu membuat kalimat matematis dari informasi yang diperoleh dari soal secara tepat. Hasil wawancara menunjukkan bahwa penyebab subjek tidak dapat mentransformasikan informasi dalam soal ke bentuk matematis dengan benar dan tepat adalah kurang fokus dan tidak teliti saat memahami informasi dalam soal sehingga salah dalam menyusun persamaan. Dewi & Kartini (2021) serta Utami & Zulkarnaen (2019) juga menyatakan hal yang sama bahwa sikap siswa yang tidak teliti ketika membaca dan memahami informasi pada soal menyebabkan terjadinya kesalahan transformasi.

Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Errors*)

Data hasil pekerjaan tes soal cerita SPLTV siswa menunjukkan terdapat dua bentuk kesalahan yang ditemukan pada tahap kesalahan keterampilan proses, yaitu subjek tidak dapat melanjutkan prosedur perhitungan sampai menemukan jawaban akhir, atau yang sering disebut dengan "*macet*". Bentuk kesalahan tersebut dilakukan oleh subjek APP saat mengerjakan soal tes nomor 1. Berdasarkan pekerjaan tes subjek terlihat bahwa subjek tidak melanjutkan prosedur perhitungan yang telah dilakukan sehingga tidak dapat menemukan jawaban. Dengan demikian subjek penelitian dikategorikan melakukan kesalahan keterampilan proses. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Rohmah dkk. (2021) bahwa siswa yang tidak dapat melanjutkan prosedur penyelesaian atau macet dikategorikan sebagai bentuk kesalahan keterampilan proses. Melalui hasil pekerjaan tes dan wawancara ditemukan bahwa kesalahan tersebut terjadi disebabkan subjek salah dalam membuat persamaan ketika mentransformasikan informasi dari soal ke bentuk matematis pada persamaan 2, serta merasa sudah menyerah untuk melanjutkan prosedur penyelesaian sampai menemukan jawaban pada soal nomor 1 karena hasil yang diperoleh berupa bilangan desimal.

Bentuk kesalahan keterampilan proses berikutnya yaitu salah menuliskan hasil perhitungan yang diperoleh dari proses eliminasi. Salah satu contoh bentuk kesalahan tersebut terlihat pada Gambar 5 berikut.

• Eliminasi: y (4) dan (5):

$$\begin{array}{r} 2x - y = 8.000 \\ -4x - y = -69.000 \\ \hline 6x = 72.000 \\ x = 12 \end{array}$$

Subjek salah dalam menulis hasil perhitungan yang diperoleh dari proses eliminasi.

Gambar 5. Kesalahan Keterampilan Proses yang Dilakukan Subjek MA

Tampak dari Gambar 5 bahwa subjek MA melakukan kesalahan menulis hasil perhitungan dalam proses eliminasi variabel " y " dari persamaan 4 dan persamaan 5. Subjek MA menuliskan hasil $x = 12$ padahal hasil yang benar adalah $x = 12.000$. Berdasarkan bentuk kesalahan tersebut maka subjek penelitian terbukti melakukan kesalahan keterampilan proses. Selaras dengan Dewi & Kartini (2021) serta Utami & Zulkarnaen (2019) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa siswa salah menuliskan hasil perhitungan yang diperoleh dari proses eliminasi pada tahap kesalahan keterampilan proses. Setelah dilakukan analisis lebih dalam melalui kegiatan wawancara ditemukan bahwa penyebab subjek MA melakukan kesalahan tersebut karena kurang teliti dalam menuliskan hasil

perhitungan padahal sebenarnya subjek MA menyadari bahwa hasil yang benar adalah $x = 12.000$.

Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding Errors*)

Berdasarkan hasil analisis terhadap pekerjaan tes siswa dan transkrip wawancara diketahui bahwa subjek penelitian cenderung banyak membuat kesalahan pada tahapan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*). Di antara bentuk kesalahan yang ditemukan adalah tidak menulis jawaban akhir dari soal yang diberikan. Kesalahan ini terlihat pada jawaban subjek APP untuk soal tes nomor 1. Hal tersebut terjadi disebabkan subjek APP belum menyelesaikan prosedur perhitungan sampai akhir. Kesalahan penulisan jawaban akhir serupa juga ditemukan oleh Lelboy dkk. (2021) di mana siswa tidak menulis jawaban akhir dikarenakan keliru saat menghitung pada langkah sebelumnya.

Bentuk kesalahan penulisan jawaban akhir berikutnya yaitu salah dalam menulis satuan pada jawaban akhir. Ketiga subjek melakukan kesalahan tersebut saat mencari solusi dari soal tes nomor 3 seperti pada Gambar 6 di bawah ini.

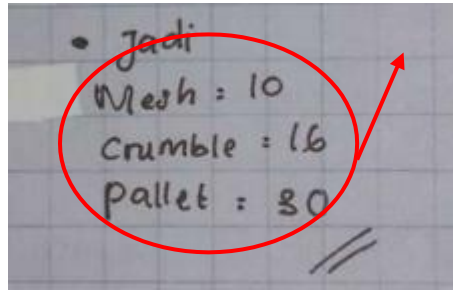
$$\begin{aligned} V &= p.l.t \\ &= 8 \times 1 \times 2 \\ &= 64 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Subjek salah dalam menuliskan satuan volume

Gambar 6. Kesalahan Penulisan Jawaban yang Dilakukan Subjek APP

Pada Gambar 6 terlihat bahwa subjek APP menuliskan hasil volume kolam renang yang ditemukan dengan $64m^2$ padahal satuan volume yang benar adalah meter kubik (m^3). Hal yang sama juga ditemukan oleh Singh dkk. (2010) dalam penelitiannya bahwa bentuk kesalahan penulisan jawaban akhir di antaranya siswa salah menulis satuan dari hasil akhir. Bentuk kesalahan ini terbilang jarang ditemukan karena masih sedikit penelitian terdahulu tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah SPLTV yang menemukan bentuk kesalahan ini dalam hasil penelitiannya. Hasil wawancara dengan ketiga subjek menunjukkan bahwa ketiga subjek baru menyadari jawaban mereka salah dan dapat memberikan jawaban yang benar. Melalui hasil wawancara juga ditemukan bahwa penyebab subjek melakukan kesalahan tersebut adalah subjek tidak teliti dan asal tulis saja serta tidak ada satu pun dari ketiga subjek yang mengecek kembali jawabannya setelah menemukan hasil akhir, dengan kata lain ketiga subjek ceroboh dalam menuliskan hasil yang ditemukan. Selaras dengan hasil penelitian Lelboy dkk., (2021) di mana siswa yang kurang teliti ketika mengerjakan menyebabkan terjadinya kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir.

Selain dua bentuk kesalahan penulisan jawaban akhir yang telah diuraikan di atas, bentuk kesalahan lain yang ditemukan adalah tidak mencantumkan satuan pada jawaban akhir serta tidak menuliskan kesimpulan dari jawaban akhir sesuai dengan apa yang ditanya atau diminta dari soal. Bentuk kesalahan ini tampak dilakukan oleh ketiga subjek penelitian, di antaranya seperti Gambar 7 berikut.



Subjek tidak mencantumkan satuan pada jawaban akhir, serta tidak menulis kesimpulan dari jawaban akhir sesuai dengan apa yang ditanya atau diminta pada soal.

Gambar 7. Kesalahan Penulisan Jawaban yang Dilakukan Subjek ADFS

Pada Gambar 7 tampak bahwa tidak ada satuan yang disertakan dalam hasil yang diperoleh subjek ADFS. Lebih lanjut subjek ADFS tidak menulis satuan “karung” pada hasil akhir. Pada jawaban soal nomor 2 subjek ADFS juga tidak menambahkan simbol “Rp” pada hasil 9.000 yang diperoleh. Selain itu subjek pada gambar 7 juga terlihat bahwa subjek ADFS tidak menuliskan jawaban akhir sebagai sebuah kesimpulan secara tepat sesuai dengan apa yang dinyatakan atau diminta dari soal tes nomor 1. Berdasarkan hasil wawancara juga diketahui bahwa subjek ADFS menyadari bahwa jawabannya kurang sesuai dengan yang diminta dalam soal, namun dalam wawancara subjek ADFS mampu menguraikan kesimpulan yang lebih tepat yaitu “Jadi banyak karung untuk masing-masing pakan udang yang dapat dibeli pak Imron adalah Mesh 10 karung, Crumble 16 karung, dan Pallet 30 karung”. Berdasarkan bentuk kesalahan tersebut maka terbukti bahwa subjek penelitian melakukan kesalahan penulisan jawaban. Kesalahan penulisan jawaban akhir serupa juga ditemukan oleh Dewi & Kartini (2021) dan (Sunardiningsih dkk., 2019) di mana siswa salah dalam menuliskan jawaban akhir sebagai sebuah kesimpulan. Melalui hasil wawancara juga ditemukan bahwa kesalahan tersebut disebabkan karena subjek terburu-buru saat mengerjakan serta takut kehabisan waktu. Hal yang sama juga diungkapkan oleh (Mali dkk., 2021) dalam penelitiannya bahwa penyebab kesalahan penulisan jawaban akhir adalah siswa cenderung terburu-buru saat mengerjakan soal.

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut, maka pada penelitian ini ditemukan bahwa bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan siswa. Mulai dari (1) kesalahan membaca (*reading errors*) meliputi tidak dapat membaca soal dengan seksama dan tidak dapat memahami makna setiap simbol atau istilah penting yang ada dalam soal, (2) kesalahan memahami (*comprehension errors*) meliputi tidak dapat memahami informasi penting yang terdapat pada soal, salah dalam menulis informasi yang tersirat dalam soal, serta tidak menuliskan setiap informasi baik yang diketahui maupun ditanya dari soal, (3) kesalahan siswa pada tahap kesalahan transformasi (*transformation errors*) meliputi kurang tepat dalam membuat ilustrasi untuk setiap variabel yang digunakan, tidak menuliskan ilustrasi yang digunakan untuk setiap variabel dalam persamaan yang telah dibuat, serta tidak dapat mentransformasikan informasi yang didapatkan dari soal ke bentuk matematis dengan benar dan tepat., (4) kesalahan siswa pada tahap kesalahan keterampilan proses (*process skill errors*) meliputi tidak dapat melanjutkan prosedur perhitungan sampai menemukan jawaban akhir, serta salah dalam menuliskan hasil perhitungan yang diperoleh dari proses eliminasi., dan (5) bentuk kesalahan siswa pada tahap kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*) meliputi tidak menulis jawaban akhir, salah dalam menulis satuan pada jawaban akhir, tidak mencantumkan satuan pada jawaban akhir, serta tidak menuliskan kesimpulan dari jawaban akhir sesuai dengan apa yang ditanya atau diminta pada soal. Selain bentuk-bentuk kesalahan tersebut, juga ditemukan penyebab siswa melakukan kesalahan.

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap data yang diperoleh dari penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita SPLTV pada setiap tahapan prosedur *Newman*. **Pertama**, bentuk kesalahan siswa pada tahap kesalahan membaca (*reading errors*) meliputi tidak dapat membaca soal dengan seksama dan tidak dapat memahami makna setiap simbol atau istilah penting yang ada dalam soal. Kesalahan tersebut terjadi disebabkan siswa terburu-buru ketika membaca dan mengerjakan soal. **Kedua**, bentuk kesalahan siswa pada tahap kesalahan memahami (*comprehension errors*) meliputi tidak dapat memahami informasi penting yang terdapat pada soal, salah dalam menulis informasi yang tersirat dalam soal, serta tidak menuliskan setiap informasi baik yang diketahui maupun ditanya dari soal. Kesalahan tersebut terjadi disebabkan siswa hanya fokus pada perhitungan saja serta tidak ingin menghabiskan banyak waktu untuk menulis jawaban. **Ketiga**, bentuk kesalahan siswa pada tahap kesalahan transformasi (*transformation errors*) meliputi kurang tepat dalam membuat ilustrasi untuk setiap variabel yang digunakan, tidak menuliskan ilustrasi yang digunakan untuk setiap variabel dalam persamaan yang telah dibuat, serta tidak dapat mentransformasikan informasi yang didapatkan dari soal ke bentuk matematis dengan benar dan tepat. Kesalahan tersebut terjadi disebabkan siswa tidak mengetahui bahwa konteks dari variabel adalah suatu bilangan, keinginan untuk tidak menulis terlalu banyak, serta kurang fokus dan tidak teliti saat memahami informasi yang tersirat dalam soal.

Keempat, bentuk kesalahan siswa pada tahap kesalahan keterampilan proses (*process skill errors*) meliputi tidak dapat melanjutkan prosedur perhitungan sampai menemukan jawaban akhir, serta salah dalam menuliskan hasil perhitungan yang diperoleh dari proses eliminasi. Kesalahan tersebut terjadi disebabkan siswa salah dalam membuat persamaan ketika mentransformasikan informasi dari soal ke bentuk matematis, sudah menyerah untuk melanjutkan prosedur penyelesaian sampai menemukan jawaban, serta kurang teliti dalam menuliskan hasil perhitungan. **Kelima**, bentuk kesalahan siswa pada tahap kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*) meliputi tidak menulis jawaban akhir, salah dalam menulis satuan pada jawaban akhir, tidak mencantumkan satuan pada jawaban akhir, serta tidak menuliskan kesimpulan dari jawaban akhir sesuai dengan apa yang ditanya atau diminta pada soal. Kesalahan tersebut terjadi disebabkan siswa belum menyelesaikan prosedur perhitungan sampai akhir, kurang teliti, takut kehabisan waktu, asal tulis, ceroboh, serta tidak mengecek kembali jawaban setelah menemukan hasil akhir. Dari hasil penelitian ini ditemukan bentuk-bentuk kesalahan baru sehingga penelitian ini bersifat mendukung dan melengkapi kekurangan penelitian terdahulu.

Hasil penelitian ini tentu tidak dapat digeneralisasikan pada subjek dan materi yang berbeda. Hal ini dikarenakan penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan subjek yang sangat terbatas dan memiliki karakteristik sendiri yang belum tentu sama dengan karakteristik subjek yang lain. Selain itu penelitian ini masih terbatas dalam jangka waktu tertentu saja. Oleh karenanya peneliti menyarankan kepada peneliti berikutnya untuk secara berkesinambungan melakukan penelitian terhadap kesalahan-kesalahan pekerjaan siswa demi terwujudnya keberhasilan pembelajaran yang dilaksanakan. Selain itu, dari hasil penelitian yang didapatkan guru mata pelajaran matematika disarankan untuk membiasakan siswa mengerjakan soal cerita matematika. Siswa yang sudah terbiasa membaca, memahami, dan menyelesaikan soal cerita matematika dapat meminimalkan siswa berbuat salah dalam menyelesaikan soal tersebut. Peneliti juga menyarankan kepada guru matematika untuk memberikan *scaffolding* atau bantuan kepada siswa yang melakukan kesalahan berdasarkan bentuk kesalahan yang ditemukan pada penelitian ini agar kesalahan tersebut tidak terulang kembali.

Daftar Rujukan

- Agustiani, N. (2021). Analyzing Students' Errors in Solving Sequence and Series Application Problems Using Newman Procedure. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 5(1), 23. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v5i1.17377>
- Agustin, D. D., Marlina, E., Sara, H., & Haerul, J. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Dengan Fong's Schematic Model For Error Analysis Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. In *JES-MAT* (Vol. 6, Issue 1).
- Amalia, R., Augin, M., & Khusniah, atul. (2018). *Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pokok Bahasan Persamaan Linier Berdasarkan Newman Kelas X-Mia di SMA Bayt Al-Hikmah Kota Pasuruan*. Makalah disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika II, Prodi Pendidikan Matematika Unswageti, Cirebon, 10 Maret.
- Dewi, S. P., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Berdasarkan Prosedur Kesalahan Newman. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 632-642. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.508>
- Dewi, T. A. P., & Sadjiarto, A. (2021). Pelaksanaan Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1909-1917. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1094>
- Hakim, M. F. A. (2020). Peran Guru dan Orang Tua: Tantangan dan Solusi dalam Pembelajaran Daring pada Masa Pandemic COVID-19. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 30(2), 23-32. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/riwayat/>
- Ilyas, M., M. & N. (2015). *Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika*. Pustaka Ramadhan.
- Imansyah, M. N. (2021). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Daring di Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus pada Siswa SMP). *Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 1(1), 35-40. <https://doi.org/10.54371/jiepp.v1i1.78>
- Irhama, I. S., Priyanto, W., & Saputro, B. A. (2021). Analisis Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Covid-19 Kelas 5 SDN Dresi Wetan Kecamatan Kaliorembang. *Universitas PGRI Semarang*, 17(3).
- Karnasih, I. (2015). *Analisis Kesalahan Newman pada Soal Cerita Matematis (Newman's Error Analysis in Mathematical Word Problems)*. *Jurnal PARADIKMA*, 8(1), 37-51
- Kuswanti, Y., Nusantara, T., Artikel, R., & Kuswanti Pendidikan Matematika, Y. (2018). *Deskripsi Kesalahan Siswa pada Penyelesaian Masalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)*. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Lelboy, N. E., Nahak, S., & Simarmata, J. E. (2021). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. In *MES (Journal of Mathematics Education and Science)* (Vol. 7, Issue 1).
- Mahmudah, S. R. (2020). Pengaruh Pembelajaran Daring terhadap Psikologis Siswa Terdampak Social Distancing Akibat Covid 19. In *Jurnal Al-Mau'izhoh E-ISSN* (Vol. 2, Issue 2).
- Mali, M. Y. K., Amsikan, S., & Nahak, S. (2021). *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pokok Bahasan Aritmatika Sosial*. <https://doi.org/10.32938/jipm.6.2.2021.65-72>
- Miles, M. B. H. A. M. & S. J. (2014). *Qualitative Data Analysis, A Methods Sourcebook, Edition 3*. USA: Sage Publications.
- Mulyani, S., & Haerudin, H. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.33394/mpm.v9i1.3524>
- Prakitipong, N., & Nakamura, S. (2006). Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure. In *Journal of International Cooperation in Education* (Vol. 9, Issue 1).

- Patra, G. P. A., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 174-181.
- Rohmadani, A. I. (2020). Dampak Covid 19 Terhadap Cara Berpikir Dalam Pembelajaran Daring: Studi Kasus di Yogyakarta. *Edification Journal*, 3(1), 125-134. <https://doi.org/10.37092/ej.v3i1.224>
- Rohmah, S. I., Widadah, S., & Agustina, E. N. S. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Analisis Kesalahan Newman. *JEDMA Jurnal Edukasi Matematika*, 1(2), 21-30. <https://doi.org/10.51836/jedma.v1i2.175>
- Savitri, D. A., & Yuliani, A. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Trigonometri Ditinjau Dari Gender Berdasarkan Newman. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(5). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.463-474>
- 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*, 8, 264-271. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.036>
- Sughesti, M. M., Muhsetyo, G., & Susanto, H. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pecahan Dan Penyebabnya. In *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika* (Vol. 4). <http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sumule, U., Amin, S. M., & Fuad, Y. (2018). Error Analysis of Indonesian Junior High School Student in Solving Space and Shape Content PISA Problem Using Newman Procedure. *Journal of Physics: Conference Series*, 947, 012053. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012053>.
- Sunardiningsih, G. W., Hariyani, S., & Fayeldi, T. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Analisis Newman. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(2), 41-45. <https://doi.org/10.21067/jtst.v1i2.3447>
- Suyitno, A., & Suyitno, H. (2015). Learning Therapy For Students in Mathematics Communication Correctly Based-On Application Of Newman Procedure (A Case Of Indonesian Student). *International Journal of Education and Research* (Vol. 3, Issue 1). www.ijern.com
- Utami, A. J. L., & Zulkarnaen, R. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Sistem Persamaa Linear Tiga Variabel (SPLTV). *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Sesiomadika*, 1(1a), 448-458. Diakses dari: <https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2755>.
- White, A. L. (2018). Australian Mathematics Literacy Perspectives: Assessment. In *Southeast Asian Mathematics Education Journal* (Vol. 8, Issue 1). www.oecd.org/pisa
- White, L. A. (2010). Numeracy, Literacy and Newman's Error Analysis. *Journal of Leslie Science and White Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(2), 129-148.