

Deskripsi Kesalahan Siswa pada Penyelesaian Masalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Yayuk Kuswanti¹, Sudirman¹, Toto Nusantara¹
¹Pendidikan Matematika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 04-05-2018
Disetujui: 11-07-2018

Kata kunci:

system of linear equations of three variables;
description of student error;
sistem persamaan linear tiga variabel;
deskripsi kesalahan siswa;
Newman's Error Analysis

Alamat Korespondensi:

Yayuk Kuswanti
Pendidikan Matematika
Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: yayuk.kuswanti93@gmail.com

ABSTRAK

Abstract: The aim of this research is to describe the students' errors in solving system of equations in three variable problems based on Newman's Error Analysis. Research subject is students grade X Madrasah Aliyah Al Irtiqo' who make errors in solving SPLTV problems. The method of this research is test and interviews. The result of this research showed that there are six types of error made by students when solving SPLTV problems. Such errors are reading error, comprehension error, transformation error, process skill error, encoding error, and careless error. The most common error found in this study were transformation, process skill, and encoding.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) berdasarkan Newman's Error Analysis. Subjek penelitian adalah siswa kelas X Madrasah Aliyah Al Irtiqo' yang melakukan kesalahan saat menyelesaikan masalah SPLTV yang diberikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat enam jenis kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan masalah SPLTV. Kesalahan tersebut adalah kesalahan membaca masalah, memahami masalah, mentransformasi masalah, keterampilan proses, menuliskan jawaban akhir, dan kesalahan karena kecerobohan. Kesalahan terbanyak yang ditemukan pada penelitian ini adalah kesalahan mentransformasi masalah, keterampilan proses, dan menuliskan jawaban akhir.

Masalah sering sekali kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Bell (1981), situasi yang dapat dikategorikan sebagai suatu masalah adalah situasi yang disadari, ada keinginan melakukan tindakan untuk mengatasinya, tetapi tidak dapat ditemukan dengan segera cara untuk mengatasi situasi tersebut. Masalah memiliki berbagai macam jenisnya. Masalah dalam matematika disebut sebagai masalah matematika. Masalah matematika ini biasanya berupa soal atau pertanyaan.

Suatu soal atau pertanyaan dianggap sebagai masalah oleh seseorang, jika masalah tersebut bersifat relatif, tidak dapat diselesaikan secara langsung dengan prosedur rutin dan sesuai bidang yang dipelajari (Cahya, 2006). Masalah matematika seringkali dinyatakan dalam soal cerita. Namun, tidak berarti bahwa semua soal cerita merupakan masalah matematika. Hal itu tergantung pada individu yang menemui soal cerita tersebut. Masalah matematika sering berupa soal cerita karena untuk menyelesaikan soal cerita diperlukan perumusan model dan strategi penyelesaian yang tepat. Selain itu, terlebih dahulu dibutuhkan identifikasi dari apa yang diketahui dan ditanyakan soal. Abdullah, dkk. (2015) menyatakan bahwa dalam menyelesaikan masalah atau soal cerita, siswa diharuskan melalui banyak langkah sebelum mendapatkan jawaban akhir. Sehingga dapat dikatakan bahwa untuk menyelesaikan suatu masalah yang berupa soal cerita dibutuhkan suatu keterampilan yang sangat kompleks. Menurut Sumarmo, dkk. (1994), kegiatan menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal tidak rutin, mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari disebut sebagai penyelesaian masalah.

Kemampuan penyelesaian masalah sangat penting dimiliki siswa, khususnya pada pelajaran matematika. Menurut Muhsetyo (2007), manfaat dari pengalaman penyelesaian masalah diantaranya siswa menjadi kreatif dalam berpikir, kritis dalam menganalisa data, fakta, dan informasi, serta mandiri dalam bertindak dan bekerja. Pentingnya kemampuan penyelesaian masalah juga ditegaskan oleh Branca (1980), yang menyebutkan bahwa kemampuan penyelesaian masalah merupakan tujuan umum pembelajaran matematika, proses inti dalam kurikulum matematika, dan kemampuan dasar dalam belajar matematika. Namun, pada kenyataannya, Zakaria, dkk. (2010) mengungkapkan bahwa dalam penyelesaian masalah seringkali ditemukan siswa melakukan kesalahan. Kesalahan tersebut terjadi bukan karena siswa tidak tahu bagaimana menjawab soal yang diberikan, tetapi karena mereka kurang teliti dalam pengerjaan atau perhitungan.

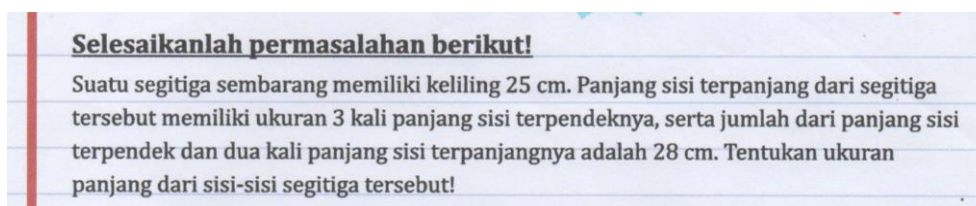
Salah satu materi wajib yang harus diperoleh siswa kelas X dan sering dijumpai dalam bentuk masalah atau soal cerita adalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Berdasarkan studi pendahuluan yang peneliti lakukan pada 18 siswa kelas X di Madrasah Aliyah Al Irtiqo', ditemukan bahwa terdapat banyak siswa yang melakukan kesalahan selama menyelesaikan masalah atau soal SPLTV yang diberikan. Kesalahan yang dilakukan, seperti siswa gagal dalam mengumpulkan informasi penting yang ada pada soal, siswa salah dalam membuat model matematika yang sesuai, dan siswa melakukan kesalahan saat melakukan perhitungan.

Kesalahan yang dilakukan siswa tidak dapat dibiarkan begitu saja karena hal ini bisa menghambat siswa menyelesaikan soal. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu analisis terhadap kesalahan yang dilakukan siswa, agar dapat mengetahui alasan siswa melakukan kesalahan. Analisis kesalahan merupakan studi yang dilakukan terhadap pekerjaan siswa dengan tujuan untuk mencari alasan terjadinya kesalahan yang dilakukan (Herholdt & Sapire, 2014). Analisis kesalahan ini dilakukan bukan hanya untuk menganalisis langkah pekerjaan siswa yang sepenuhnya benar, sebagian benar, atau yang salah dalam mencari solusi. Namun, juga merupakan alat terbaik yang dapat digunakan untuk memperbaiki pembelajaran yang dilakukan (Borasi, 1987). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa kesalahan siswa adalah dengan menggunakan *Newman's Error Analysis* (Muksar, 2009).

Pada metode yang diperkenalkan Newman (1997), terdapat lima tahapan yang dapat digunakan untuk membantu menemukan kesalahan yang terjadi pada hasil pekerjaan siswa ketika menyelesaikan soal cerita. Adapun lima tahapan tersebut, yaitu membaca (*reading or decoding*), memahami (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban akhir (*encoding*). Menurut White (2005), kesalahan *reading or decoding* terjadi karena siswa tidak dapat mengenali atau membaca kata kunci atau simbol yang diberikan, sehingga menghambat langkah selanjutnya. Pada *comprehension*, kesalahan terjadi karena siswa tidak memahami makna dari keseluruhan kata kunci atau simbol yang telah dibaca, sehingga mengakibatkan siswa memilih pemecahan masalah yang tidak tepat. Pada *transformation*, kesalahan terjadi karena siswa tidak mampu mengidentifikasi operasi atau serangkaian operasi. Kesalahan pada *process skill* terjadi karena siswa tidak mengetahui langkah-langkah yang diperlukan untuk mengaplikasikan operasi dengan sempurna. Kesalahan yang terakhir, yaitu *encoding*. Kesalahan ini terjadi karena siswa telah mengetahui solusi untuk permasalahan yang diberikan, tetapi tidak dapat menuangkan solusi tersebut dalam bentuk tertulis. Penggunaan metode Newman ini telah terbukti sebagai alat menilai, menganalisis, dan menyediakan solusi untuk mengatasi siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita (White, 2010). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) berdasarkan *Newman's Error Analysis*.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan termasuk dalam penelitian deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Al Irtiqo' Malang pada semester genap tahun pelajaran 2017/2018. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X Madrasah Aliyah Al Irtiqo' Malang yang melakukan kesalahan saat menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV). Kesalahan yang dimaksud dijelaskan berdasarkan *Newman's Error Analysis*. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes dan wawancara. Adapun soal tes yang diberikan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu instrumen utama dan instrumen bantu. Adapun yang berperan sebagai instrumen utama adalah peneliti, sedangkan instrumen bantu, yaitu soal tes dan pedoman wawancara. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu teknik analisis data yang dikemukakan Miles & Hubberman (2014) yang terdiri dari mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan.



Gambar 1. Soal Tes

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa dari 18 siswa yang melakukan tes, hanya empat siswa yang dapat menjawab dengan benar. Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara agar dapat mengetahui proses penyelesaian yang siswa lakukan. Dari hasil wawancara tersebut, diperoleh bahwa empat siswa yang menjawab dengan benar tersebut menggunakan cara coba-coba dalam menyelesaikan pekerjaannya. Sementara itu, 14 siswa lainnya melakukan kesalahan berbeda sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

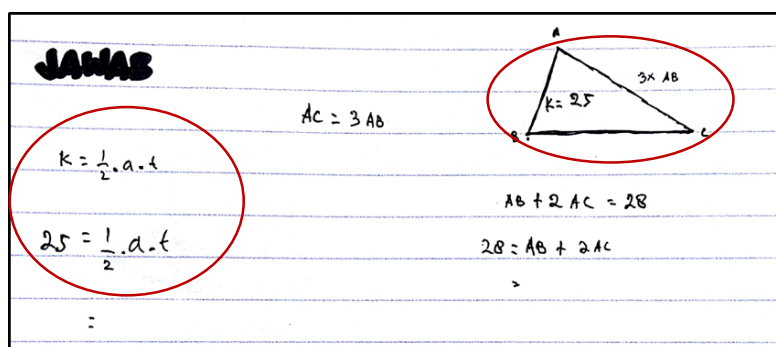
Tabel 1. Jenis Kesalahan

No	Jenis Kesalahan	Banyak Siswa yang Melakukan Kesalahan
1	Membaca masalah (<i>reading error</i>)	4
2	Memahami masalah (<i>comprehension error</i>)	8
3	Mentransformasi masalah (<i>transformation error</i>)	10
4	Keterampilan proses (<i>process skill error</i>)	14
5	Menuliskan jawaban akhir (<i>encoding error</i>)	14
6	Kecerobohan (<i>careless error</i>)	1

Jenis kesalahan yang dilakukan di atas merupakan klasifikasi kesalahan yang dikemukakan Newman (1997). Berikut diuraikan setiap kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan tes yang diberikan.

Membaca Masalah (*reading error*)

Kesalahan membaca terjadi karena siswa tidak dapat menemukan dan menyebutkan informasi atau istilah penting dalam masalah yang diberikan. Kesalahan pada membaca masalah hanya dilakukan oleh empat siswa. Berikut contoh kesalahan siswa pada membaca masalah.



Gambar 2. Contoh Kesalahan Siswa pada Membaca Masalah

Kesalahan yang dilakukan siswa pada membaca masalah terjadi karena siswa tidak mengerti informasi penting yang ada pada masalah yang diberikan, siswa tidak dapat menentukan informasi atau simbol matematika yang tepat, dan siswa tidak menyelesaikan sama sekali masalah yang diberikan. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada Gambar 2 di atas, terlihat bahwa siswa tidak mengerti apa yang sebenarnya harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Bahkan siswa memaksakan diri menuliskan rumus luas segitiga untuk membuat pemisalan tentang keliling segitiga.

P : tolong kamu bacakan masalah tersebut!

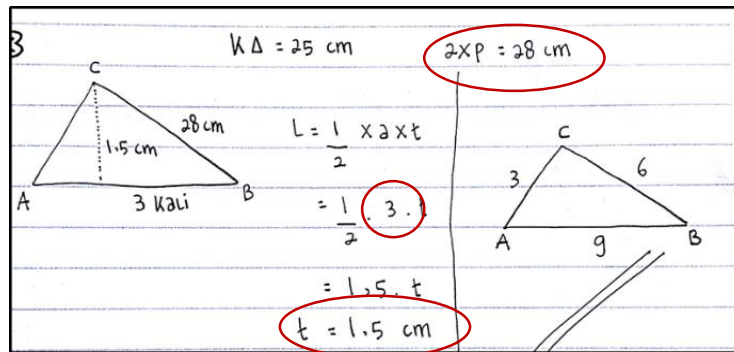
SI : (membaca masalah)

P : adakah kalimat yang tidak kamu mengerti?

SI : (sambil tersenyum) semua bu. Saya tidak paham harus melakukan apa dulu.

Memahami Masalah (*comprehension error*)

Kesalahan memahami masalah terjadi karena siswa berhasil membaca masalah namun gagal dalam menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan masalah. Artinya, siswa mengetahui makna dari informasi atau simbol matematika yang ada pada masalah yang diberikan, namun tidak dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan secara tertulis. Kesalahan memahami masalah ini dilakukan oleh delapan siswa. Contoh kesalahan memahami masalah dapat dilihat pada Gambar 3.



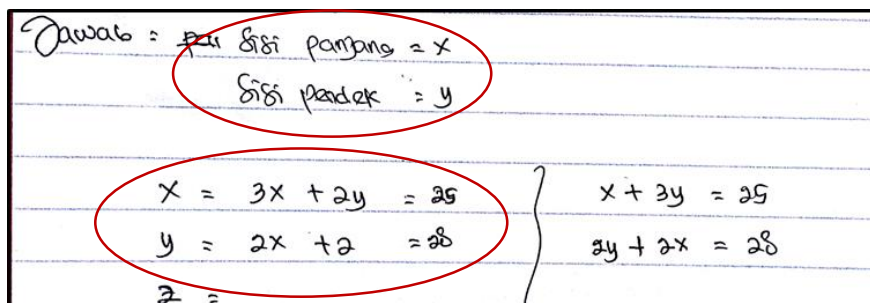
Gambar 3. Contoh Kesalahan Siswa pada Memahami Masalah

Kesalahan memahami masalah terjadi karena siswa tidak dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan masalah. Salah satu contoh kesalahan memahami masalah yang ditampilkan pada Gambar 3 di atas, memperlihatkan bahwa siswa salah dalam menginterpretasikan “jumlah dari panjang sisi terpendek dan dua kali panjang sisi terpanjang” sebagai $2 \times p$. Hal tersebut mengakibatkan siswa gagal menyelesaikan masalah yang diberikan. Berikut wawancara yang dilakukan pada salah satu siswa.

- P : apa yang masalah tersebut inginkan untuk kamu lakukan?
 S2 : mencari panjang segitiga sembarang bu...
 P : apa yang diketahui dari masalah tersebut?
 S2 : keliling segitiga 25 cm, alas segitiga itu 3, dan dua kali panjangnya itu 28 cm.
 P : apa hanya itu saja?
 S2 : sepertinya iya bu... (sambil tersenyum)

Mentransformasi Masalah (Transformation Error)

Kesalahan pada mentransformasi masalah terjadi karena siswa tidak dapat membuat gambar yang sesuai dengan masalah, menentukan ukuran-ukuran yang sesuai dengan informasi pada masalah, atau membuat model SPLTV yang sesuai dengan masalah. Kesalahan pada langkah ini dilakukan oleh 14 dari 18 siswa yang diberikan tes. Berikut contoh kesalahan yang dilakukan siswa pada mentransformasi masalah.



Gambar 4. Contoh Kesalahan Siswa pada Mentransformasi Masalah

Siswa melakukan kesalahan mentransformasi masalah karena siswa tidak dapat membuat model SPLTV yang sesuai dengan masalah. Pada Gambar 4 di atas, siswa memodelkan x sebagai $3x + 2y = 25$ dan y sebagai $2x + 2 = 28$. Siswa juga membuat model matematika lain $x + 3y = 25$ dan $2y + 2x = 28$. Selain itu, siswa juga tidak dapat membuat model matematika dari keliling segitiga sembarang. Sehingga model matematika yang dibuat hanya ada dua persamaan. Setelah dilakukan wawancara, ternyata diketahui bahwa siswa tersebut merasa kesulitan membuat model matematika dari informasi yang diberikan.

- P : tunjukkan pada saya bagaimana kamu bisa membuat model matematika tersebut!
 S3 : langkah pertama yang saya lakukan adalah memisalkan sisi panjang dan sisi pendek sebagai x dan y bu..
 P : lalu kok bisa $x = 3x + 2y = 25$ dan $y = 2x + 2 = 28$?
 S3 : ya kan soalnya tadi bilangya seperti itu bu...
 P : terus maksud dari $x + 3y = 25$ dan $2y + 2x = 28$ itu apa? Yang benar yang mana?
 S3 : ya karena saya bingung bu... jadi saya membuat empat persamaan. Yang benar mungkin salah satunya... (sambil tersenyum)

Keterampilan Proses (Process Skill Error)

Kesalahan keterampilan proses siswa terjadi karena siswa gagal melakukan prosedur perhitungan yang telah direncanakan. Kesalahan pada langkah ini biasanya juga terjadi karena siswa telah melakukan kesalahan pada langkah sebelumnya. Terdapat 14 dari 18 siswa yang mengerjakan tes melakukan kesalahan ini. Contoh kesalahan keterampilan proses yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Gambar 5.

Eliminasi C D dari Persamaan 1, 2.

$$a + b + c = 28$$

$$3a + 0 - c = 0$$

$$3a + 0 - c = 0$$

$$4a + b = 28 \quad (A)$$

$$-5a = 28 \quad (B)$$

$$a = \frac{28}{-5} = -5,6$$

Gambar 5. Contoh Kesalahan Siswa pada Keterampilan Proses

Berdasarkan Gambar 5, meskipun siswa dapat membaca, memahami, dan mentransformasi masalah dengan benar, siswa melakukan kesalahan saat melakukan perhitungan. Kesalahan tersebut dilakukan siswa saat mengoperasikan $-6a - a = -5a$ dan $0 - 28 = 28$. Seharusnya siswa mendapatkan hasil $-7a$ dan -28 . Karena kesalahan pengoperasian tersebut, siswa melakukan kesalahan dalam menentukan nilai a (salah satu sisi segitiga).

- P : apa cara yang kamu gunakan untuk memperoleh jawabanmu tersebut?
 S4 : saya menggunakan cara eliminasi bu
 P : apa kamu sudah yakin dengan jawabanmu?
 S4 : insyaallah sudah bu
 P : coba kamu teliti lagi... mungkin tidak ukuran panjang segitiga bernilai negatif?
 S4 : mungkin bu... soalnya jawaban saya begitu... (sambil tersenyum)
 P : coba teliti lagi hasil pekerjaannya!
 S4 : (beberapa saat setelah meneliti pekerjaannya) oh iya bu... saya salah menuliskan hasil dari $-6a - a$ dan $0 - 28$

Menuliskan Jawaban Akhir (Encoding Error)

Kesalahan yang dilakukan saat menuliskan jawaban akhir terjadi karena siswa telah melakukan kesalahan pada langkah sebelumnya dan siswa tidak memeriksa kecocokan antara hasil pekerjaannya dengan informasi yang diberikan. Terdapat 14 dari 18 siswa yang melakukan kesalahan pada keterampilan proses saat menyelesaikan masalah yang diberikan. Berikut salah satu contoh kesalahan pada keterampilan proses yang dilakukan siswa. Gambar 6 memperlihatkan bahwa siswa melakukan kesalahan pada langkah terakhir penyelesaian masalah karena siswa melakukan kesalahan pada langkah sebelumnya.

2M = 28
 3F = 25
 M.F.A = 25

$$M = 14$$

$$F = 14$$

$$M + F + A = 25$$

$$14 + 14 + A = 25$$

$$18 + A = 25 - 18$$

$$A = 7$$

M = 14
 F = 14
 A = 7

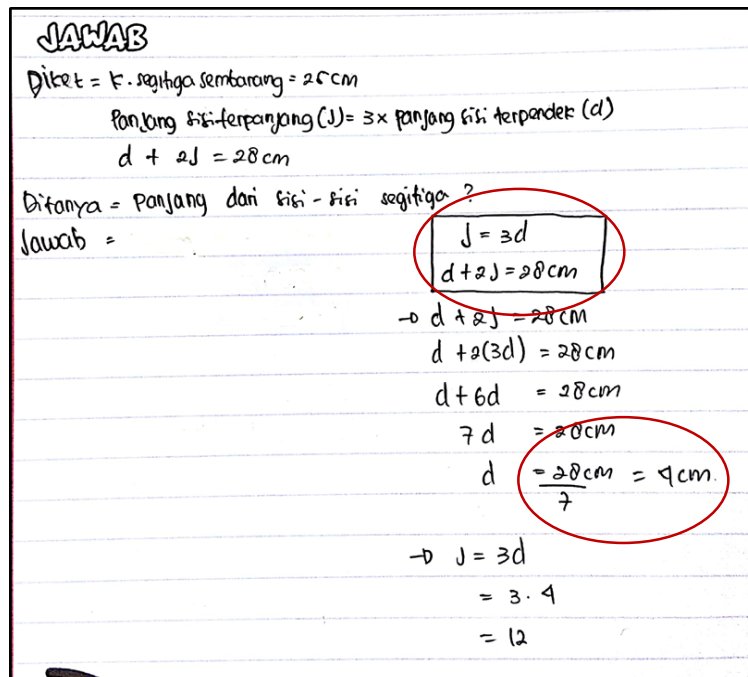
ini baru jawabannya

Gambar 6. Contoh Kesalahan Siswa pada Menuliskan Jawaban Akhir

- P : apa kamu sudah yakin dengan jawabanmu?
 S5 : insyaallah sudah bu
 P : apakah jawaban yang kamu tulis telah sesuai dengan informasi yang ada pada masalah yang diberikan?
 S5 : sepertinya sih sudah bu... soalnya yang dicari memang panjang segitiganya

Kecerobohan (careless error)

Kesalahan karena kecerobohan terjadi bukan karena siswa tidak mengetahui apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. tetapi kesalahan terjadi karena siswa kurang teliti saat melakukan langkah-langkah penyelesaiannya. Kesalahan ini hanya dilakukan oleh satu siswa yang diberikan tes. Gambar 7 berikut merupakan hasil pekerjaan siswa tersebut.



Gambar 7. Contoh Kesalahan Siswa Karena Kecerobohan

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa di atas, siswa melakukan kesalahan karena siswa mengalami kecerobohan saat menginterpretasikan kata “sisi-sisi” pada masalah. Hal tersebut mengakibatkan siswa hanya menghitung dua sisi segitiga saja, yaitu sisi terpendek dan terpanjang segitiga. Selain itu, siswa juga melakukan kesalahan saat membuat model matematika dan melakukan operasi. Persamaan yang dibuat siswa hanya ada dua. Siswa melupakan model matematika dari keliling segitiga. Kesalahan yang dilakukan saat operasi adalah mencantumkan satuan saat melakukan operasi.

- P : apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?
 S6 : sudah bu
 P : apa yang ditanyakan masalah tersebut?
 S6 : panjang sisi-sisi segitiga sembarang bu
 P : ada berapa sisi yang ditanyakan?
 S6 : dua bu... yaitu sisi terpendek dan terpanjang segitiga. Soalnya kata-kata yang sering muncul di soal itu bu
 P : segitiga mempunyai berapa sisi?
 S6 : tiga sisi bu
 P : apakah semua sisi segitiga tersebut diketahui?
 S6 : tidak ada yang diketahui bu...
 P : oke... apakah ada yang kamu lewati dari langkah-langkah yang kamu gunakan?
 S6 : sepertinya persamaan yang saya buat kurang bu... persamaan untuk kelilingnya lupa saya tulis.
 P : iya benar. Seharusnya ada tiga persamaan yang harus dibuat dan ada tiga sisi yang harus kamu tentukan panjangnya
 S6 : (sambil tersenyum) iya bu. Saya lupa
 P : oke...selanjutnya apakah boleh menyantumkan satuan saat membuat persamaan dan melakukan operasi?
 S6 : tidak apa-apa bu, boleh boleh saja...(sambil tersenyum)

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat enam jenis kesalahan yang dilakukan siswa Madrasah Aliyah Al Irtiqo' saat menyelesaikan tes yang diberikan. Kesalahan tersebut adalah kesalahan membaca masalah (*reading error*), memahami masalah (*comprehension error*), mentransformasi masalah (*transformation error*), keterampilan proses (*process skill error*), menuliskan jawaban akhir (*encoding error*), dan kesalahan karena kecerobohan (*careless error*). Kesalahan yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini adalah kesalahan mentransformasi masalah, keterampilan proses, dan menuliskan jawaban akhir. Sedangkan kesalahan pada membaca masalah dan karena kecerobohan merupakan kesalahan yang jarang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah SPLTV. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Sari (2016) yang menemukan bahwa terdapat 12% kesalahan membaca masalah, 14% kesalahan memahami masalah, 24% kesalahan mentransformasi masalah, 24% kesalahan keterampilan proses, dan 26% kesalahan menuliskan jawaban akhir dalam menyelesaikan masalah PISA.

Kesalahan membaca masalah pada penelitian ini dilakukan oleh 4 dari 18 siswa yang menyelesaikan masalah SPLTV. Kesalahan tersebut terjadi karena siswa tidak mengerti informasi penting yang ada pada masalah yang diberikan, siswa tidak dapat menentukan informasi dan simbol matematika yang tepat, dan siswa tidak menyelesaikan sama sekali masalah yang diberikan. Keberhasilan siswa pada langkah ini akan memengaruhi langkah yang akan digunakan siswa dalam penyelesaian masalah. Meskipun semua siswa dapat membaca soal dengan lancar dan benar, namun hal tersebut tidak cukup menjamin siswa dapat menyelesaikan masalah dengan benar. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Auzar (2013) yang menyatakan bahwa membaca merupakan proses rumit yang melibatkan melafalkan tulisan, aktivitas visual, dan berpikir. Oleh sebab itu, kelancaran membaca siswa tidak dapat dijadikan acuan untuk menentukan keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah.

Kesalahan siswa pada memahami masalah terjadi karena siswa tidak dapat menentukan/menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan masalah. Terdapat 8 dari 18 siswa yang melakukan kesalahan pada langkah ini. Buchanan (2007) berpendapat bahwa *reading* dan *comprehension skill* dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap masalah yang diberikan. Selain itu, juga dapat memengaruhi kesuksesan siswa dalam memecahkan masalah. Dapat disimpulkan bahwa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan itu penting karena dapat mempermudah siswa untuk memahami dan membuat gambaran umum penyelesaian dari masalah yang diberikan.

Kesalahan mentransformasi masalah terjadi karena siswa tidak dapat membuat model matematika yang sesuai dengan masalah yang diberikan. Senada dengan hal tersebut, Singh (2010) menyebutkan bahwa siswa gagal mengubah masalah matematika menjadi model matematika. Kesalahan pada langkah ini termasuk sebagai kesalahan yang sering ditemukan pada penelitian ini. Hal ini didukung dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat 10 dari 18 siswa melakukan kesalahan mentransformasi masalah.

Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan keterampilan proses. Kesalahan keterampilan proses terjadi karena siswa tidak berhasil melaksanakan prosedur perhitungan yang telah direncanakan. Selain itu, kesalahan keterampilan proses juga disebabkan oleh ketidaktelitian siswa selama melakukan proses perhitungan. Kesalahan keterampilan proses merupakan kesalahan yang paling sering ditemukan pada penelitian ini, selain kesalahan mentransformasi masalah dan menuliskan jawaban akhir. Ellerton (1996) mengungkapkan bahwa tujuan dari Newman menggunakan kata "hierarki" pada setiap langkah penyelesaian masalah adalah untuk menunjukkan bahwa setiap langkah penyelesaian masalah saling memengaruhi satu sama lain. Dengan kata lain, apabila siswa melakukan kesalahan pada satu langkah sebelumnya, maka siswa tersebut pasti akan melakukan kesalahan pada langkah selanjutnya. Oleh sebab itu, kesalahan pada keterampilan proses dan menuliskan jawaban akhir sering terjadi.

Kesalahan yang dilakukan saat menuliskan jawaban akhir terjadi karena siswa telah melakukan kesalahan pada langkah sebelumnya, siswa tidak memeriksa kecocokan antara hasil pekerjaannya dengan informasi yang diberikan, dan siswa tidak menuliskan jawaban akhir sama sekali. Selain itu, berdasarkan wawancara yang dilakukan pada siswa diketahui juga bahwa kesalahan pada langkah ini terjadi karena siswa terbiasa menuliskan jawaban akhir secara singkat tanpa perlu mencocokkan dengan apa yang ditanyakan masalah. Prakitipong (2006) menyatakan bahwa siswa dikatakan berhasil pada langkah menuliskan jawaban akhir, jika siswa dapat menuliskan jawaban dengan tepat dan lengkap. Oleh karena itu, jika siswa tidak dapat menuliskan jawaban akhir secara tepat dan lengkap. Maka siswa tersebut dikatakan melakukan kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir.

Kesalahan karena kecerobohan terjadi karena siswa tidak teliti saat menyelesaikan masalah yang diberikan. Ketidaktelitian tersebut ditunjukkan saat siswa menginterpretasikan istilah pada masalah yang diberikan. Siswa salah dalam mengartikan kata "sisi-sisi" segitiga. Siswa beranggapan bahwa istilah tersebut berarti hanya terdapat dua sisi yang ditanyakan. Selain kesalahan tersebut, siswa juga melakukan kesalahan dengan menyantumkan satuan saat membuat persamaan dan melakukan operasi. Brown (2016) menyebutkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan pemahaman konsep yang tinggi pun berpeluang melakukan kesalahan. Senada dengan hal tersebut, Wu (2006) menyatakan bahwa siswa yang dapat memahami konsep sekalipun akan gagal menyelesaikan suatu masalah jika tidak teliti.

SIMPULAN

Penelitian ini melibatkan 18 siswa kelas X Madrasah Aliyah Al Irtiqo' untuk menyelesaikan masalah SPLTV. Empat dari delapan belas siswa yang menyelesaikan masalah SPLTV dapat menentukan ukuran panjang sisi-sisi segitiga dengan cara coba-coba. Empat belas lainnya melakukan kesalahan yang berbeda-beda dengan rincian empat siswa melakukan kesalahan membaca masalah, delapan siswa melakukan kesalahan memahami masalah, 10 siswa melakukan kesalahan mentransformasi masalah, 14 siswa melakukan kesalahan keterampilan transformasi, 14 siswa melakukan kesalahan menuliskan jawaban akhir,

dan satu siswa melakukan kesalahan karena kecerobohan. Berdasarkan rincian tersebut, dapat diketahui bahwa kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah SPLTV adalah kesalahan mentransformasi masalah, keterampilan proses, dan menuliskan jawaban akhir. Kesalahan membaca masalah terjadi karena siswa tidak mengerti informasi penting yang ada pada masalah yang diberikan, siswa tidak dapat menentukan informasi dan simbol matematika yang tepat, dan siswa tidak menyelesaikan sama sekali masalah yang diberikan. Kesalahan memahami masalah terjadi karena siswa tidak dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan masalah. Kesalahan mentransformasi masalah terjadi karena siswa tidak dapat membuat model SPLTV yang sesuai dengan masalah. Kesalahan pada keterampilan proses terjadi karena siswa tidak dapat melaksanakan prosedur matematika yang telah direncanakan. Kesalahan menuliskan jawaban akhir dilakukan siswa karena siswa melakukan kesalahan pada langkah sebelumnya, siswa tidak memeriksa kecocokan antara hasil pekerjaannya dengan informasi yang diberikan, dan siswa tidak menuliskan jawaban akhir sama sekali. Kesalahan terakhir, yaitu kesalahan karena kecerobohan terjadi karena siswa salah dalam menginterpretasikan istilah pada masalah dan mencantumkan satuan saat melakukan operasi.

DAFTAR RUJUKAN

- 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*, 11(21), 133–142. <https://doi.org/10.5539/ass.v11n21p133>.
- Auzar. (2013). Hubungan Kemampuan Membaca Pemahaman dengan Kemampuan Memahami Bahasa Soal Hitungan Cerita Matematika Murid-Murid Kelas 5 SD 006 Pekanbaru. *Jurnal Bahasa*, 8(1), 33–38.
- Bell, F. H. (1981). *Teaching and Learning Mathematics* (Illustrated). Dubuque Low: W. C. Brown Company Publisher.
- Borasi, R. (1987). Exploring Mathematics through the Analysis of Errors *. *For The Learning of Mathematics*, 3, 2–8.
- Branca, N. A. (1980). *Problem Solving as a Goal, Process and Basic Skill*. In *Problem Solving in School Mathematics: 1980 Yearbook*. (S. Krulik & R. E. Reys, Eds.), *The School Review* (Vol. 77). Reston Virginia: NCTM. <https://doi.org/10.1086/442876>.
- Brown, J., & Skow, K. (2016). Mathematics : with Instructor's Guide Table of Contents and Mathematics: Identifying and Addressing Student Errors, 33.
- Buchanan, T. (2007). *The Importance of Teaching Students How to Read to Comprehend Mathematical Language*. Lincoln: Departement of Mathematics University of Neraca.
- Cahya, A. (2006). *Pemahaman dan Penyajian Konsep Matematika Secara Benar dan Menarik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Ellerton, N. F., & Clements, M. A. (1996). Newman Error Analysis. A Comparative Study Involving Year 7 Students in Malaysia and Australia. *Technology and Mathematics Education*, 186–193.
- Herholdt, R., & Sapire, I. (2014). An Error Analysis in the Early Grades Mathematics – A Learning Opportunity? Background: Teachers Learning from Child Assessment in National Tests. *South African Journal Od Childhood Education*, 4(1), 42–60.
- Miles, M. B., & Hubberman, A. M. (2014). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber tentang Metode-Metode Baru*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Muhsetyo, G. (2007). *Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Muksar, M. (2009). *Peningkatan Kemampuan Bahasa Inggris dan Hasil Belajar Matematika Dasar 1 Mahasiswa Bilingual melalui Penerapan Metode Analisis Kesalahan Newmann*. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Newman, M. A. (1997). An Analysis of Sixth-Grade Pupil's Errors on Written Athemathical Task. *Victorian Institute of Educational Research Bulletin*, 39, 31–43.
- Prakitipong, N., & Nakamura, S. (2006). Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure, 9(1), 111–122.
- Sari, Y. M., & Valentino, E. (2016). An Analysis of Students Error In Solving PISA 2012 and Its Scaffolding. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 1(2), 90–98.
- 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(5), 264–271. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.036>.
- Sumarmo, U., Dedy, E., & Rahmat. (1994). *Suatu Alternatif Pengajaran untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematika Pada Guru dan Siswa SMA*. Bandung: FMIPA IKIP Bandung.
- White, A. L. (2005). Active Mathematics In Classrooms: Finding Out Why Children Make Mistakes - and Then Doing Something To Help Them. *Square One*, 15(4), 15–19.
- White, A. L. (2010). Numeracy, Literacy, and Newman's Error Analysis. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(2), 129–148.
- Wu, M., & Adams, R. J. (2006). Modelling Mathematics Problem Solving Item Response Using a Multidimensional IRT Model. *Mathematics Education Research Journal*, 18(2), 93–113.
- Zakaria, E., --, I., & Maat, S. M. (2010). Analysis of Students' Error in Learning of Quadratic Equations. *International Education Studies*, 3(3), 105–110. <https://doi.org/10.5539/ies.v3n3p105>.