

## Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita persamaan linear dua variabel

Widi Pradini<sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup> Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Malang, Indonesia

\*Corresponding Author. E-mail: [pradiniwidi@gmail.com](mailto:pradiniwidi@gmail.com)

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Article History:</b> Received: 6 October 2018 Revised: 2 Mei 2019 Accepted: 28 June 2019</p> <p><b>Keywords:</b> Analisis kesalahan Soal cerita matematika Persamaan linier dua variabel <i>The analysis of error</i> <i>Mathematics word problem</i> <i>Linear equation of two variables</i></p>	<p>Tujuan dari penelitian kualitatif ini adalah untuk mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita persamaan linear dua variabel. Sumber data merupakan 23 siswa kelas VIII yang telah diajar persamaan linear dua variabel. Data yang diambil adalah jawaban tertulis siswa dan hasil wawancara siswa yang menjadi subyek penelitian. Data dianalisis secara deskriptif melalui tahapan berikut: 1) membaca dan menelaah data jawaban tertulis satu per satu untuk menentukan kesalahan yang dialami siswa (<i>reading</i>), 2) membuat deskripsi singkat mengenai kesalahan yang dilakukan siswa (<i>describing</i>), dan 3) mengelompokkan kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan indikator tahap pemecahan masalah Polya (<i>classifying</i>). Dari hasil analisis data jawaban tertulis, peneliti menentukan 5 subyek penelitian yang selanjutnya akan diwawancarai. Hasil wawancara digunakan untuk melengkapi data jawaban tertulis siswa yang menjadi subyek penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan terjadi pada setiap indikator tahap pemecahan masalah Polya. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan fakta, kesalahan prosedur, dan kesalahan karena kecerobohan. Penyebab kesalahan tersebut diantaranya adalah keterampilan pemahaman bacaan siswa yang terbatas, siswa belum mampu mengidentifikasi informasi yang relevan dalam soal cerita, siswa belum terbiasa mengerjakan soal cerita, manajemen waktu yang kurang baik, dan siswa belum menguasai dengan baik materi matematika yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal cerita.</p>
 <p>Scan me</p>	<p><i>The purpose of this qualitative research was to describe the error of students in solving the linear equation of two variables word problem. The data source was 23 eight grade students who have been taught about the linear equation of two variables. The data are student-written answer in solving the linear equation of two variables word problem and the results of the interview from the students who become the research subjects. Data were analyzed descriptively through the steps as follows: 1) read and reviewed the written answer data one by one to determine the errors experienced by students (reading), 2) made a brief description of the errors made by students (describing), and 3) classified errors made by students based on Polya's problem-solving stage indicators (classifying). From the results of the written answer data analysis, the researcher determines 5 research subjects who will follow the interview. The results of the interview used to complete the written answer data of students who were the research subject. The study showed that errors occur in Polya's problem-solving stage indicators. The types of errors made by students were a factual error, procedural error, and carelessness error. The causes of such errors include the limited skills of student's reading comprehension, student's inability in identifying relevant information in word problems, students were not familiar to solve the word problem, poor time management, and students not mastering the mathematical material needed to solve the word problems.</i></p>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



### How to Cite:

Pradini, W. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita persamaan linear dua variabel. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 33-45. doi: <https://doi.org/10.21831/pg.v14i1.21481>

 <https://doi.org/10.21831/pg.v14i1.21481>

## PENDAHULUAN

Soal cerita matematika merupakan salah satu bentuk tugas yang dapat digunakan untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah siswa. Di antara tugas matematika yang lain, sebagian besar soal cerita menghendaki siswa untuk menghubungkan situasi dunia nyata dengan konsep matematika (Seifi, Haghverdi, & Azizmohamadi, 2012). Situasi dunia nyata yang disajikan dalam soal cerita matematika biasanya berupa teks tanpa memuat notasi matematika itu sendiri (Boonen, de Koning, Jolles, & van der Schoot, 2016). Dalam kegiatan pemecahan masalah dari soal cerita matematika, siswa harus dapat mengidentifikasi informasi yang relevan dari situasi dunia nyata yang berupa teks dan menerjemahkannya ke dalam simbol matematika. Oleh karena itu, penggunaan soal cerita dalam kegiatan belajar matematika, dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam menghubungkan antara materi matematika yang sudah dipelajari dengan situasi di kehidupan nyata (Angateeah, 2017).

Meskipun soal cerita berperan penting dalam pembelajaran matematika, namun soal cerita merupakan bentuk tugas matematika yang cenderung sulit diselesaikan oleh siswa (Ahmad, Tarmizi, & Nawawi, 2010). Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika dapat diketahui melalui kesalahan siswa dalam mencatatkan informasi yang relevan dalam soal (Hadi, Retnawati, Munadi, Apino, & Wulandari, 2018; Kingsdorf & Krawec, 2014; Wijaya, van den Heuvel-Panhizen, Doorman, & Robitzsch, 2014). Selain kesalahan pencatuman informasi, siswa juga mengalami kesalahan dalam pembuatan model matematika dan langkah penyelesaian yang ditampilkan (Jupri & Drijvers, 2016; Sepeng & Sigola, 2013). Kesalahan siswa yang disebutkan sebelumnya dapat disebabkan oleh kurangnya kemampuan pemahaman bacaan, sehingga siswa kesulitan memahami kata-kata yang ada dalam soal cerita (Boonen et al., 2016; Sepeng & Sigola, 2013). Selain kemampuan pemahaman bacaan, kesalahan siswa juga dapat disebabkan karena siswa belum memiliki keterampilan pemecahan masalah yang baik, yang mana keterampilan pemecahan masalah berhubungan langsung dengan kemampuan siswa untuk membuat representasi yang efisien (Sajadi, Amiripour, & Rostamy-Malkhalifeh, 2013).

Ada empat bentuk kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal matematika, yaitu kesalahan konsep, fakta, prosedur, dan kecerobohan (Brown & Skown, 2016). Dalam kasus pengerjaan soal cerita, Brown dan Skow (2016) menambahkan bahwa keempat kesalahan tadi dapat disebabkan karena keterampilan pemahaman bacaan siswa yang lemah, penguasaan materi matematika yang kurang, dan siswa tidak mampu menerjemahkan informasi yang relevan ke dalam persamaan matematika. Meskipun demikian, kesalahan matematika yang ditunjukkan siswa melalui pemberian soal cerita bukan berarti sesuatu yang perlu dipandang negatif. Guru dapat menggunakan kesalahan jawaban siswa untuk memandu siswa menuju jawaban yang benar tanpa memberikan jawaban yang benar sebelumnya (Hoffman, Breyfogle, & Dressler, 2009). Selain itu, siswa yang mengalami kesalahan atau gagal memberikan solusi yang benar dalam menyelesaikan soal cerita matematika dapat belajar lebih baik dari kesalahan yang dilakukannya (Kapur, 2014).

Persamaan linear dua variabel merupakan materi wajib yang harus dipelajari siswa SMP. Berdasarkan pengamatan peneliti pada salah satu SMP negeri di Kabupaten Magetan, Jawa Timur, diperoleh fakta bahwa siswa sering kali mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan materi tersebut. Meskipun materi persamaan linear dua variabel sudah diajarkan oleh guru, tetapi ketika diminta untuk mengerjakan soal cerita tentang persamaan linear dua variabel, siswa di sekolah tersebut masih mengalami kesulitan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di sekolah tersebut dan jawaban tertulis siswa, rata-rata dalam satu kelas hanya sekitar 8% siswa yang mampu menjawab benar soal cerita matematika tentang persamaan linear dua variabel. Siswa yang menjawab benar pun juga tidak menggunakan konsep persamaan linear dua variabel dalam menyelesaikan soal tersebut. Fakta tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat permasalahan terkait dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal cerita matematika.

Seperti telah dikemukakan sebelumnya bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dapat diatasi dengan memetakan terlebih dahulu kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu, analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita terkait materi persamaan linier dua variabel perlu dilakukan, sehingga kedepannya dapat dirancang strategi yang tepat untuk mengatasi kesalahan-kesalahan tersebut. Dengan demikian penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita pada materi persamaan linear dua variabel.

**METODE**

Penelitian dalam artikel ini adalah penelitian kualitatif, yang berarti data hasil penelitian merupakan data sebenarnya tanpa ada manipulasi dari peneliti. Penelitian dilakukan pada tanggal 19 Maret 2018 di SMP Negeri 1 Karangrejo, Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Sumber data adalah 23 siswa kelas VIII A yang sudah selesai mempelajari materi tentang persamaan linear dua variabel. Instrumen penelitian yang peneliti persiapkan untuk memperoleh data jawaban tertulis siswa adalah soal cerita persamaan linear dua variabel berjudul “RAPAT PENGURUS”, dan dapat dilihat pada **Tabel 1**. Selain jawaban tertulis, peneliti juga akan melakukan wawancara langsung dan tidak langsung untuk mendapatkan data berupa jawaban lisan kepada siswa yang terpilih menjadi subyek penelitian. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi lebih dalam dari jawaban tertulis subyek penelitian yang kurang dimengerti oleh peneliti, sehingga peneliti dapat memperoleh data selengkap mungkin dan terhindar dari kesalahan penafsiran.

**Tabel 1.** Soal Cerita “Rapat Pengurus”

<b>RAPAT PENGURUS</b>		
<p>Suatu organisasi akan mempersiapkan rapat pengurus yang akan dihadiri oleh sekitar 30 orang. Jumlah orang yang akan hadir bisa lebih dan bisa kurang tergantung kesibukan masing-masing. Untuk persiapan rapat tersebut, panitia organisasi perlu menyewa kursi dan meja besar. Satu meja besar disediakan untuk 10 orang. Ada dua toko sewaan terdekat, toko A dan toko B. Harga di kedua toko dapat dilihat pada Tabel Harga Sewa berikut.</p>		
	Toko A	Toko B
Sewa Kursi per unit	Rp20.000,00	Rp25.000,00
Sewa Meja per unit	Rp200.000,00	Rp180.000,00
<p>Toko A memberi diskon 15% untuk penyewaan 3 meja besar, sedangkan toko B memberi diskon 30% untuk penyewaan 30 kursi. Tentukan toko mana yang sebaiknya menjadi tujuan sewa sekolah dengan biaya yang lebih murah.</p>		

Setelah menentukan lokasi dan waktu serta mempersiapkan instrumen penelitian, peneliti melakukan pengambilan data dan analisis data. Proses pengambilan data dimulai dengan meminta siswa mengerjakan soal cerita persamaan linear dua variabel pada lembar jawaban yang telah disediakan dengan batas waktu maksimal 30 menit. Setelah peneliti mendapatkan jawaban tertulis siswa, peneliti melakukan analisis data jawaban tertulis siswa dengan tahapan *reading*, *describing*, dan *classifying* (Gay, Mills, & Airasian, 2012). Keterangan lebih lanjut mengenai langkah analisis data yang dilakukan peneliti diantaranya adalah: 1) peneliti menelaah data jawaban tertulis satu per satu untuk menentukan kesalahan yang dialami siswa (*reading*), 2) peneliti membuat deskripsi singkat mengenai kesalahan yang dilakukan siswa (*describing*), dan 3) dari deskripsi singkat tersebut, peneliti menyimpulkan dan mengelompokkan kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan indikator dari tiga tahap pemecahan masalah Polya (1973), seperti dapat dilihat pada **Tabel 2**. Dari hasil pengelompokan kesalahan siswa, peneliti kemudian menentukan 5 subyek penelitian yaitu AR, ETW, DAB, EJP, dan EFS yang selanjutnya diwawancara oleh peneliti.

**Tabel 2.** Indikator Tahap Pemecahan Masalah pada Soal Cerita Persamaan Linier Dua Variabel

Tahap Pemecahan Masalah Polya	Indikator
Memahami Masalah	1. Menuliskan atau menceritakan kembali informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal cerita rapat pengurus
Merencanakan penyelesaian masalah	2. Menghitung biaya sewa meja besar dan kursi berdasarkan tiga kemungkinan banyak pengurus yang datang lebih dari 30, sama dengan 30, atau kurang dari 30
Melaksanakan rencana penyelesaian masalah	3. Membuat persamaan linear dua variabel dari biaya sewa untuk meja besar dan kursi di toko A dan toko B
	4. Menentukan diskon dari biaya sewa meja besar di toko A dan kursi di toko B
	5. Membandingkan banyaknya biaya sewa meja besar dan kursi di toko A dan toko B
	6. Menentukan toko yang memiliki harga sewa yang lebih murah

Setelah melalui proses pengambilan dan analisis data, peneliti akan menjelaskan kesalahan yang dilakukan subyek berdasarkan indikator-indikator pada Tabel 2. Setiap indikator mewakili satu bagian, kecuali indikator 1 dan indikator 2 yang akan dijelaskan dalam satu bagian. Setiap bagian akan membahas data hasil analisis kesalahan dari satu subyek penelitian. Untuk indikator 1 dan indikator 2, karena pembahasan pada bagian tersebut digabung menjadi satu, data subyek penelitian yang dipakai juga hanya satu. Jadi ada 5 lima subbagian yang berisi pembahasan jawaban tertulis subyek yang mewakili kesalahan di setiap indikator, gambar jawaban tertulis, dan cuplikan transkrip wawancara dari subyek tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kesalahan pada Indikator 1 dan Indikator 2

Kesalahan pada indikator 1 dan indikator 2 dialami oleh 22 siswa dari 23 siswa yang mengerjakan soal. Contoh kesalahan yang dialami siswa dapat dilihat dalam jawaban subyek AR pada Gambar 1. Subyek membagi proses penyelesaiannya ke dalam dua bagian yaitu analisis A dan analisis B, yang mana analisis A merupakan perhitungan biaya sewa untuk toko A dan analisis B merupakan perhitungan biaya sewa untuk toko B. Berkaitan dengan indikator 1, subyek AR tidak menuliskan kembali informasi yang diketahui dalam soal, tetapi langsung melakukan perhitungan tentang biaya sewa kursi dan meja. Dari jawaban subyek AR (garis bawah merah Gambar 1) jelas terlihat bahwa subyek menganggap banyaknya pengurus yang hadir adalah tepat 30 orang.

The image shows handwritten mathematical work by student AR, divided into two sections: 'Analisa (A)' and 'Analisa (B)'.  
**Analisa (A):**  
 1. kursi = 20.000  
 30. kursi = 30. 20.000 = 600.000  
 1 meja = 200.000  
 3 meja = (3. 200.000) = 600.000.  $\frac{15}{100} \left( \frac{100}{100} - \frac{15}{100} \right)$   
 = 600.000.  $\frac{15}{100} \cdot \frac{85}{100}$   
 = 510.000  
 10 meja = 2 (510.000) + 200.000  
 = 1020.000 + 200.000  
 = 1.220.000  
**Analisa (B):**  
 1. kursi = Rp 25.000  
 30 kursi = ~~(30. 25.000)~~  
 = (30 x 25.000)  $\cdot \left( \frac{100}{100} - \frac{30}{100} \right)$   
 = 750.000  $\cdot \frac{70}{100}$   
 = 525.000  
 Total per meja  
 1 meja = 180.000  
 3 meja = 3 x 180.000 = 540.000

Gambar 1. Contoh Careless Error yang Dilakukan Subyek AR

Kesalahan yang terjadi dalam indikator 1 berakibat pada kesalahan dalam pemilihan strategi penyelesaian pada indikator 2. Oleh karena subyek AR menganggap bahwa banyaknya pengurus yang hadir tepat 30 orang, subyek hanya menghitung satu kemungkinan ketika ada 30 kursi dan 3 meja besar. Kesalahan yang dialami subyek ini akhirnya juga mengakibatkan jawaban siswa menjadi kurang lengkap. Dari jawaban subyek AR, dapat diketahui bahwa kesalahan subyek dalam memahami masalah berakibat pada kesalahan subyek dalam membuat dan melaksanakan rencana penyelesaian masalah, karena indikator 1 berkaitan dengan tahap memahami masalah dan indikator 2 berkaitan dengan tahap membuat dan melaksanakan rencana penyelesaian masalah.

Selain dari jawaban tertulis, kesalahan yang dialami subyek AR juga didukung oleh hasil wawancara dengan subyek. Cuplikan dari transkrip wawancara subyek AR dapat dilihat sebagai berikut.

Peneliti : "Coba sebutkan informasi yang diketahui"

AR : "Yang diketahui, jumlah orang yang akan hadir tiga puluh, otomatis kursi yang dipersiapkan tiga puluh untuk persiapan rapatnya satu meja besar disediakan untuk sepuluh orang..."

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, dengan jelas subyek mengatakan bahwa banyaknya pengurus yang akan hadir tepat 30 orang, dan dari 30 orang yang akan hadir, subyek langsung bisa menentukan bahwa kursi yang dibutuhkan untuk rapat ada sebanyak 30 buah. Dari cuplikan wawancara itu pula, kita dapat mengetahui bahwa subyek mengabaikan kata "sekitar" yang tertulis dalam soal cerita rapat pengurus.

Soal yang diberikan peneliti sebenarnya tidak membutuhkan metode penyelesaian yang khusus. Siswa perlu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan yang relevan dan memformulasikan persamaan linear dua variabel dari biaya sewa di kedua toko. Contoh persamaan linear dua variabel yang dapat dibentuk adalah biaya sewa toko A =  $20.000x + 200.000y$ , dengan  $x$  adalah banyaknya kursi dan  $y$  adalah banyaknya meja besar. Oleh karena banyaknya orang yang akan datang sekitar 30, siswa dapat mencari kemungkinan biaya sewa ketika pengurus yang hadir tepat 30 atau lebih dari 30. Misalnya apabila siswa mencari kemungkinan biaya sewa di toko A ketika pengurus yang hadir lebih dari 30, maka siswa dapat memilih bilangan yang lebih dari 30 yaitu 40. Selanjutnya, siswa menyubstitusikan 40 ke  $x$  dan 4 ke  $y$  dalam persamaan linear dua variabel biaya sewa toko A =  $20.000x + 200.000y$ .

Dari jawaban tertulis dan wawancara dengan subyek AR dapat diketahui bahwa kesalahan yang dialami subyek dalam indikator 1 termasuk dalam *careless error* atau kesalahan karena kecerobohan subyek dalam memahami soal cerita. *Careless error* merupakan salah satu bentuk kesalahan karena perhatian siswa terarah pada sesuatu yang lain (Brown & Skow, 2016). Perhatian subyek ada pada bilangan 30, sehingga subyek tidak memperhatikan makna dari kata "sekitar". Hal ini yang mengakibatkan subyek tidak dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui dengan benar. Padahal sebenarnya ketika subyek ditanyai oleh peneliti tentang makna dari "sekitar 30 orang", subyek dapat menjawab dengan benar bahwa banyaknya orang yang akan hadir dapat lebih, tepat, atau kurang dari 30.

Dalam kasus subyek AR, kecerobohan siswa yang berdampak pada kesalahan dalam menentukan informasi yang diketahui, dapat disebabkan oleh keterampilan pemahaman bacaan siswa yang terbatas. Seperti yang diketahui bahwa, keterampilan pemahaman bacaan merupakan keterampilan untuk menafsirkan kata-kata dalam soal cerita, sehingga siswa dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui dengan benar dan cermat (Boonen et al., 2016). Keterampilan pemahaman bacaan subyek yang terbatas membuat subyek mengabaikan kata kunci yang relevan dalam soal cerita yang selanjutnya berpengaruh terhadap proses pemecahan masalah yang subyek tampilkan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Vilenius-Tuohimaa, Aunola, dan Nurmi (2008), yang menyatakan bahwa kinerja siswa dalam menyelesaikan soal cerita sangat berhubungan dengan keterampilan pemahaman bacaan. Secara umum Özsoy, Kuruyer, dan Çakiroğlu (2015) juga berpendapat bahwa keterampilan membaca siswa memang mempengaruhi proses pemecahan masalahnya.

Kesalahan kecerobohan subyek dalam mengidentifikasi informasi yang diketahui, mengarahkan subyek untuk memilih strategi penyelesaian yang kurang tepat. Subyek dapat menampilkan operasi matematika dengan benar, tetapi tidak dapat menyelesaikan soal cerita dengan tepat. Dalam kasus subyek AR, subyek memang tidak kesulitan dalam menafsirkan kalimat dalam soal cerita matematika, namun belum tentu 22 siswa lain yang mengalami kesalahan tidak mengalami kesulitan dalam memahami kalimat soal cerita. Verzosa dan Mulligan (2014) menyatakan bahwa tidak sedikit anak yang mengalami kesulitan menyelesaikan soal cerita matematika, meskipun mereka dapat melakukan operasi matematika yang dibutuhkan dalam soal dengan tepat. Dari penjelasan tersebut dan pembahasan jawaban subyek AR dapat diketahui bahwa bahwa soal cerita matematika merupakan jenis soal yang sulit dan menantang, karena siswa memerlukan keterampilan kognitif lain seperti keterampilan pemahaman bacaan, selain keterampilan matematika dalam menyelesaikan soal cerita (Pongsakdi, 2017).

### Kesalahan pada Indikator 3

Kesalahan pada indikator 3 hanya dialami oleh 1 dari 23 siswa yang mengerjakan soal, yaitu subyek ETW. Subyek ETW pada awalnya sudah mengetahui bahwa konsep matematika yang berkaitan dengan soal adalah persamaan linear dua variabel. Hal ini yang mendorong subyek ETW untuk membuat persamaan linear dua variabel dari informasi yang diketahui. Menurut subyek ETW, informasi yang diketahui dan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal adalah kapasitas meja, diskon, dan barang yang mendapat diskon. Oleh karena perhatian subyek ETW terletak pada diskon dan barang yang didiskon, maka subyek membuat persamaan linear dua variabel dari informasi tersebut, seperti yang terlihat pada Gambar 2.

Jawaban:  
 Diket: 1 meja = 10 orang  
 diskon toko A = 15% Untuk 3 meja  
 diskon toko B = 30% Untuk 30 kursi  
 Ditanya = toko yang mencapai tujuan braya lebih murah?  
 Jwb:  
 Toko A:  $15x + 30y = 25.000$   
 Kursi:  $3x + 30y = 20.000$   
 $12x + 3y = 5.000$   
 $y = 12 - 5.000$   
 $y = 7.000$

Toko B:  $3x + 30y = 20.000$   
 $3x + 30 \cdot 7 = 20.000$   
 $3x + 210.000 = 20.000$   
 $3x = 210.000 - 20.000$   
 $3x = 190.000$   
 $x = \frac{190.000}{3}$   
 $x = 63.333$

Gambar 2. Contoh Kesalahan Prosedur yang Dilakukan Subyek ETW

Untuk menyelesaikan soal cerita yang diberikan oleh peneliti, subyek ETW membagi proses penyelesaiannya ke dalam dua bagian. Pada bagian pertama subyek melakukan perhitungan biaya sewa untuk toko A dan pada bagian kedua untuk toko B. Subyek membuat sistem persamaan linear dua variabel di masing-masing toko dan mengatakan bahwa  $x$  adalah diskon meja dan jumlah meja, sedangkan  $y$  adalah diskon kursi dan jumlah kursi. Untuk menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel, subyek ETW menggunakan metode eliminasi seperti yang dikatakan subyek dalam cuplikan transkrip wawancara berikut.

Peneliti : "Bagaimana cara pengerjaanmu dek?"

ETW : "Saya menggunakan cara eliminasi kak,  $x$  saya misalkan diskon meja dan jumlah meja,  $y$  saya misalkan diskon kursi dan jumlah kursi ..."

Sistem persamaan linear yang ada di toko A dan toko B memiliki variabel dan koefisien yang sama, tetapi nilai konstantanya berbeda. Dalam persamaan pertama dari sistem (garis bawah biru Gambar 2), koefisien  $x$  diambil dari diskon toko A dan koefisien  $y$  dari diskon toko B (lingkaran biru Gambar 2). Persamaan kedua (garis bawah hijau Gambar 2), koefisien  $x$  diambil dari 3 meja dan koefisien  $y$  dari 30 kursi (lingkaran hijau Gambar 2). Dalam perhitungan di toko A, konstanta persamaan pertama diambil dari harga sewa kursi di toko A dan konstanta persamaan kedua diperoleh dari harga sewa kursi di toko B (lingkaran ungu Gambar 2). Sedangkan dalam perhitungan di toko B, konstanta persamaan pertama diambil dari harga sewa meja di toko A dan konstanta persamaan kedua diperoleh dari harga sewa meja di toko B (persegi panjang coklat Gambar 3).

Toko B  
 Meja

$15x + 30y = 200.000$   
 $3x + 30y = 180.000$   
 $12x + 3y = 20.000$   
 $y = 20.000 - 12x$   
 $x = 8000$

Jadi toko dengan biaya yang lebih murah adalah Toko B.

$3x + 30y = 180.000$   
 $3 \cdot 8000 + 30y = 180.000$   
 $24.000 + 30y = 180.000$   
 $30y = 180.000 - 24.000$   
 $30y = 156.000$   
 $y = \frac{156.000}{30}$   
 $y = 5200$

Gambar 3. Contoh Kesalahan Prosedur Lainnya yang Dilakukan Subyek ETW

Dari penjelasan dan gambar jawaban subyek ETW, dapat diketahui bahwa kesalahan yang dilakukan subyek adalah dalam membuat persamaan linear dua variabel. Subyek ETW membentuk sistem persamaan linear dua variabel tanpa memahami dengan pasti apa arti dari persamaan linear yang subyek buat. Dari hasil wawancara, ketika subyek ETW berulang kali diminta menjelaskan tentang apa maksud dari nilai  $x$  dan nilai  $y$ , jawaban subyek selalu berbeda seperti yang ada dalam cuplikan transkrip wawancara berikut.

Peneliti : *"Terus yang maksudnya  $x$  saya misalkan diskon meja dan jumlah meja itu bagaimana dek?(Percakapan sebelumnya)"*

ETW : *"Itu saya misalkan kak itu dimisalkan yang lain juga gak pa pa, atau di balik juga gak pa pa kak, ..."*

Peneliti : *"Berarti  $x$  itu diskon meja ditambah jumlah meja begitu?"*

ETW : *"Iya kak tapi bisa juga kalau diskon meja ditambah diskon kursi terus jumlah meja ditambah jumlah kursi."*

Peneliti : *"... Kalo yang persamaan ini  $15x + 30y = 25000$ ,  $x$  dan  $y$  nya apa berarti dek?"*

ETW : *"Iya kak itu hanya untuk mempermudah mengerjakan saja katanya Bu W (guru matematika ETW) kalau mengerjakan soal cerita jika di ketahui banyak angka cara mengerjakan lebih mudah menginisialkan setiap angka dengan huruf."*

Peneliti : *"Oke, saya klarifikasi lagi, alasannya Adek buat dua persamaan yang  $15x + 30y$  dan  $3x + 30y$  berarti untuk apa?"*

ETW : *"Buat menemukan nilai harga kursi dan meja kak."*

Kesalahan yang dialami subyek ETW dalam indikator 3 merupakan bentuk kesalahan prosedur yaitu, bentuk kesalahan yang dilakukan siswa ketika menampilkan langkah penyelesaian dalam proses matematika. Hal tersebut didasarkan pada langkah penyelesaian subyek yang pertama adalah membuat persamaan dari informasi yang diketahui. Kesalahan dalam membuat persamaan matematika ini merupakan kesalahan yang umum terjadi dalam materi aljabar (Rushton, 2014). Kesalahan tersebut menjadi penanda bahwa subyek ETW mengalami kesulitan dalam merepresentasikan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal ke dalam simbol matematika. Dalam penelitiannya, Jupri dan Drijvers (2016) menyatakan bahwa dalam menyelesaikan soal cerita aljabar, kesulitan siswa dalam memformulasikan persamaan linear dapat diketahui melalui kesalahan dari persamaan yang mereka buat. Brown dan Skow (2016) juga menyatakan bahwa salah satu kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita adalah mentransformasikan informasi yang relevan ke dalam persamaan matematika.

Kesalahan representasi yang dilakukan siswa berdampak pada kesalahan fakta yang ditampilkan saat subyek mencari solusi sistem persamaan linear dua variabel menggunakan metode eliminasi. Oleh karena persamaan linear dua variabel yang dibuat subyek tidak tepat, subyek mengalami kesulitan dalam melakukan langkah penyelesaian, yang akhirnya berakibat pada kesalahan dalam menampilkan metode eliminasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sajadi et al. (2013), yang menyatakan bahwa siswa yang kesulitan membuat representasi dari masalah matematika akan merasakan kesulitan dalam memecahkan masalah matematika tersebut. Kesulitan yang berdampak pada kesalahan representasi juga dapat disebabkan karena subyek tidak familiar dengan soal cerita persamaan linear dua variabel seperti yang peneliti buat. Menurut penelitian yang dilakukan Johar dan Lubis (2018), yang menggunakan soal cerita PISA sebagai instrumennya, siswa melakukan kesalahan representasi karena siswa belum familiar dengan soal yang menghendaki representasi dan soal yang berbentuk soal cerita matematika.

Subyek ETW sendiri nampak belum familiar dengan soal yang diberikan oleh peneliti. Hal ini dapat dilihat dari ketidaklengkapan informasi yang diketahui, yang mana subyek hanya berfokus pada diskon dan harga barang yang diskon, bukan pada banyaknya kursi dan meja besar yang bergantung pada banyaknya pengurus yang akan datang. Berdasarkan jawaban subyek ETW, dapat diketahui pula bahwa penyebab subyek melakukan kesalahan prosedur adalah karena kesalahan kecerobohan. Keterampilan pemahaman bacaan sekali lagi mempengaruhi langkah penyelesaian soal cerita subyek. Dalam kasus subyek ETW, keterampilan pemahaman bacaan subyek yang terbatas mengakibatkan subyek melakukan kesalahan prosedur, berupa kesalahan representasi dan kesalahan fakta, berupa kesalahan dalam melakukan operasi matematika menggunakan metode eliminasi.

#### Kesalahan pada Indikator 4

Ada tiga bentuk kesalahan yang dialami siswa dalam indikator 4. Kesalahan pertama adalah siswa terbalik dalam menentukan harga diskon. Misalnya diskon yang diketahui adalah 30% dan siswa mengalikan harga sewa

awal dengan  $\frac{100}{30}$ . Kesalahan kedua adalah siswa menganggap bahwa diskon itu sendiri adalah harga sewa akhir (harga sewa setelah dikurangi diskon). Misalkan harga sewa awal kursi Rp600.000,00, mendapat diskon 15% yaitu Rp90.000,00, sehingga harga akhir sewa kursi adalah Rp90.000,00. Kesalahan ketiga adalah siswa menghitung terlebih dahulu total biaya sewa meja dan kursi, setelah itu baru menghitung diskon dari total biaya sewa tersebut.

Toko A =  
 Kursi : Rp 20.000,00  
 Meja : Rp 200.000,00  
 Diskon 15% untuk penyewaan 3 Meja  
 Harga 200.000 untuk 3 Meja diskon 15%  
 menjadi Rp 133.000,00  
 Kursi :  $20.000 \times 30 = 60000$   
 Total : Rp 133.000 + Rp 60.000 = 193.000

Gambar 4. Contoh Kesalahan Fakta yang Dilakukan Subyek DAB

Kesalahan pertama dialami oleh 2 siswa dari 23 siswa dan kesalahan kedua dialami oleh 1 siswa dari 23 siswa. Contoh kesalahan pertama dan kedua dalam jawaban siswa dapat dilihat pada jawaban tertulis subyek DAB (Gambar 4). Untuk harga sewa di toko A, subyek melakukan perhitungan diskon dengan cara harga 1 meja besar dikalikan dengan  $\frac{100}{15}$  dan diperoleh Rp133.000,00 yang menurut subyek adalah harga akhir 3 meja besar sesudah didiskon (garis bawah merah Gambar 4). Setelah itu, Rp133.000,00 dijumlah dengan harga 30 kursi, yaitu Rp60.000,00.

Toko B  
 Meja : 180.000  
 Kursi : 25.000  
 Kursi : ~~25.000~~  $25.000 \times 30$  org  
 $= 750.000$   
 Rp 750.000 diskon 50% = 320.000  
 Total : Rp 180.000 + Rp 320.000  
 $= 500.000$   
 Jadi yg harus di sewa Toko A

Gambar 5. Contoh Kesalahan Prosedur yang Dilakukan Subyek DAB

Pada perhitungan di toko B, subyek DAB mencari harga sewa 30 kursi terlebih dahulu, setelah itu baru didiskon dengan cara yang sama dilakukan di toko A. Hanya saja, subyek melakukan kesalahan ketika mengalikan harga kursi dengan banyak kursi. Harga sewa 30 kursi yang ditulis subyek awalnya Rp650.000,00 dan dari harga sewa tersebut subyek mendapatkan harga diskon Rp220.000,00. Setelah menyadari bahwa harga sewa kursi di toko B adalah Rp750.000,00, subyek mengganti harga diskon menjadi Rp320.000,00 (garis bawah biru Gambar 5). Ketika peneliti bertanya kepada subyek apakah subyek yakin bahwa cara perhitungan tersebut benar, subyek menjawab tidak dan hanya mencoba-coba.

Peneliti : "Dari jawaban yang kamu jelaskan tadi, sudah yakin benar?"

DAB : "Belum."

Peneliti : "Yang belum yang mana?"

DAB : "Itu bu, saya pake rumusnya itu ya coba-coba."

Peneliti : "Rumus yang mana?"



DAB : "Yang diskon."

Dari pemaparan hasil jawaban subyek DAB, dapat diketahui bahwa jenis kesalahan yang dialami subyek adalah kesalahan prosedur dan kesalahan fakta. Kesalahan prosedur terjadi ketika subyek melakukan penentuan harga diskon, sedangkan kesalahan fakta terjadi ketika siswa menganggap bahwa harga diskon adalah harga sewa akhir (harga sewa setelah dikurangi diskon). Kesalahan fakta merupakan kesalahan yang terjadi akibat siswa tidak memiliki informasi fakta yang cukup tentang materi matematika yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal cerita (Brown & Skown, 2016). Berdasarkan hasil wawancara terhadap subyek, dapat diketahui bahwa penguasaan materi matematika subyek tentang konsep diskon belum baik. Kesalahan prosedur dan fakta yang dialami subyek dikarenakan subyek belum menguasai materi matematika dengan baik.

Kesalahan ketiga hanya dialami oleh 1 siswa dari 23 siswa yang dapat dilihat pada jawaban subyek EJP pada Gambar 6. Setelah subyek menentukan bahwa banyaknya kursi yang disewa sebanyak 30 dan banyaknya meja besar yang diperlukan sebanyak 3, subyek menghitung harga sewa dari 30 kursi dan 3 meja di kedua toko. Pada perhitungan harga sewa di toko A, subyek menghitung total biaya sewa 30 kursi dan harga sewa 3 meja, lalu total biaya sewa (Rp660.000,00) di toko A di kali 15%, dan hasilnya merupakan diskon harga di toko A (Rp99.000,00). Sedangkan pada perhitungan harga sewa di toko B, subyek menghitung total biaya sewa 30 kursi dan harga sewa 3 meja, lalu harga meja di kali 30% dan hasilnya merupakan diskon harga di toko B (Rp162.000,00).

Tabel Harga Sewa		
	Toko A	Toko B
Kursi	Rp. 20.000,00	Rp. 25.000,00
Meja Besar	Rp. 200.000,00	Rp. 180.000,00

$30 \times 20.000 = 600.000$   
 $3 \times 200.000 = 600.000$   
 Total Toko A = 660.000  
 Diskon =  $15\% \times 660.000 = 99.000$   
 Total Toko A = 660.000 - 99.000 = 561.000

$30 \times 25.000 = 750.000$   
 $3 \times 180.000 = 540.000$   
 Total Toko B = 1.290.000  
 Diskon =  $30\% \times 180.000 = 54.000$   
 Total Toko B = 1.290.000 - 54.000 = 1.236.000

Toko yang Mengalami tujuan Sewa : Toko A

Gambar 6. Contoh Kesalahan Prosedur Subyek EJP

Berdasarkan jawaban subyek EJP, subyek sebenarnya tidak mengetahui bagian apa yang harus didiskon dalam harga sewa biaya meja dan kursi. Akibatnya cara perhitungan diskon di toko A berbeda dengan cara perhitungan diskon di toko B. Ketika ditanya mengapa cara perhitungan diskon yang dilakukan subyek seperti itu, subyek menjawab bahwa memang begitu cara yang menurut subyek EJP benar. Cuplikan wawancara subyek dengan peneliti dapat dilihat sebagai berikut.

Peneliti : "Untuk yang di toko B, perhitungannya diskonnya bagaimana dek?"

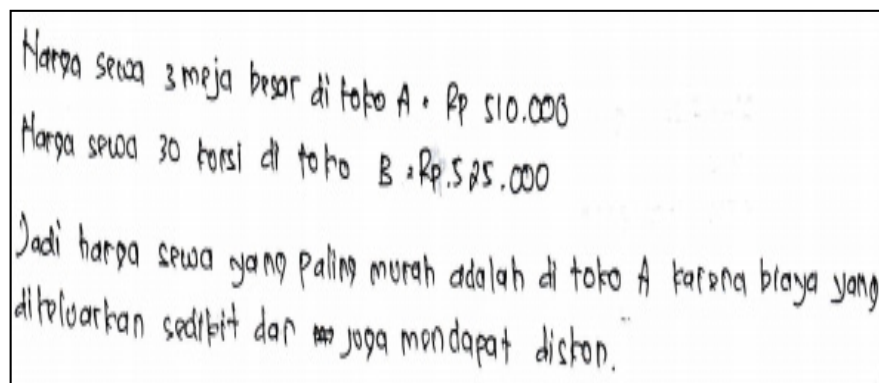
- EJP : "Yang itu, saya harga meja dikurangi diskon kak. "  
 Peneliti : "Kenapa kok begitu?"  
 EJP : "Menurut saya karena itu yang saya bisa kak"  
 Peneliti : "Terus kenapa kok yang di toko A dijumlah dulu baru didiskon?"  
 EJP : "Karena lebih enak ya yang begitu seharusnya kak"

Kesalahan yang dialami subyek EJP termasuk dalam kesalahan prosedur. Subyek sebenarnya dapat melakukan perhitungan diskon dengan benar, tetapi strategi penyelesaian yang dipilih subyeklah yang tidak benar. Subyek menghitung total biaya sewa terlebih dahulu, setelah itu melakukan perhitungan diskon dengan total biaya sewa. Dari hasil wawancara dapat diketahui bahwa subyek melakukan kecerobohan dalam menentukan diskon dari barang yang disewa. Kecerobohan yang dilakukan subyek EJP ini mirip dengan kesalahan yang dialami subyek DAB yaitu penguasaan materi matematika subyek tentang diskon masih kurang. Oleh karena penguasaan materi matematika subyek yang masih kurang, subyek melakukan kesalahan dalam menampilkan proses penyelesaian soal cerita.

Sebagai salah satu bentuk tugas pemecahan masalah, dalam menyelesaikan soal cerita siswa perlu menerapkan keterampilan matematika tingkat tinggi, sehingga mau tidak mau siswa harus menguasai materi matematika dengan baik. Kesalahan yang dialami subyek tersebut juga mengindikasikan bahwa subyek kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Berdasarkan analisis dari jawaban subyek DAB dan EJP, dapat diketahui bahwa penguasaan materi matematika yang kurang menyebabkan siswa kesulitan dalam menampilkan proses penyelesaian soal cerita. Hal ini sesuai dengan penelitian [Tambychik dan Meerah \(2010\)](#), bahwa siswa mengalami kesulitan dalam proses pemecahan masalah matematika karena ketidakcakapan dalam menguasai keterampilan matematika.

### Kesalahan pada Indikator 5

Pada indikator 5 yang berhubungan dengan membandingkan harga sewa yang lebih murah, terdapat 2 dari 23 siswa yang melakukan kesalahan. Siswa tidak mencari total harga sewa meja dan kursi, tetapi hanya mencari harga sewa meja besar di toko A dan harga kursi di toko B yang keduanya merupakan harga yang mendapatkan diskon. Lalu, membandingkan kedua harga setelah diskon untuk menentukan toko mana yang memiliki biaya sewa yang lebih murah. Contoh kesalahan jawaban siswa yang dijelaskan di atas dapat dilihat dalam jawaban subyek EFS ([Gambar 7](#)).



**Gambar 7.** Contoh *Careless Error* yang Dilakukan Subyek EFS

Ketika subyek ditanya mengapa subyek hanya membandingkan satu harga saja, subyek menjawab bahwa waktu yang diberikan tidak cukup. Cuplikan wawancara subyek EFS dengan peneliti dapat dilihat seperti di bawah ini.

- Peneliti : "Oiyaa, terus ini kan harga meja besar yang dihitung, harga kursinya tidak?"  
 EFS : "Nggak"  
 Peneliti : "Kenapa?"  
 EFS : "Karena waktunya tidak cukup"

Berdasarkan jawaban lisan subyek, peneliti dapat simpulkan bahwa kesalahan yang dialami subyek termasuk dalam kesalahan karena kecerobohan. Subyek mampu menampilkan operasi matematika dengan benar, tetapi karena subyek kehabisan waktu, subyek tidak mampu menyelesaikan soal cerita dengan baik. Temuan ini sesuai dengan penelitian [Velloo, Krishnasamy, Shahida, dan Abdullah \(2017\)](#) yang juga menyatakan bahwa salah satu penyebab kesalahan siswa dalam mengerjakan soal pemecahan masalah adalah waktu yang dibutuhkan tidak cukup. Akan tetapi dari 23 siswa yang mengerjakan soal cerita, hanya ada 5 siswa termasuk subyek yang membutuhkan tambahan waktu. Dari pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa subyek mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal cerita disebabkan karena siswa tidak dapat mengatur waktu pengerjaan soal dengan baik.

### Kesalahan pada Indikator 6

Kesalahan pada [indikator 6](#) berhubungan dengan pengambilan kesimpulan, untuk menentukan toko mana yang memiliki harga sewa yang lebih murah. Pemilihan toko dengan biaya sewa yang murah salah satunya dapat didasarkan pada dua kemungkinan, yaitu banyaknya pengurus yang datang lebih dari 30 dan tepat 30. Apabila pengurus yang datang 40, maka diperlukan 40 kursi dan 4 meja besar, sedangkan apabila pengurus yang datang 30, maka diperlukan 30 kursi dan 3 meja besar. Hasil dari perhitungan harga sewa dari dua kemungkinan tersebut menunjukkan bahwa toko B yang memiliki biaya sewa yang lebih murah. Dari 23 siswa yang mengerjakan soal, seluruh siswa hanya menghitung satu kemungkinan ketika banyaknya pengurus yang datang tepat 30. Akan tetapi pengambilan keputusan toko mana yang memiliki biaya sewa yang lebih murah berbeda antara 13 siswa yang memilih toko B dan 10 siswa memilih toko A.

Siswa yang mengalami kesalahan di sini adalah siswa yang menjawab bahwa toko A yang memiliki harga sewa meja besar dan kursi dengan biaya yang lebih murah. Kesalahan siswa dalam pengambilan keputusan disebabkan oleh kesalahan yang dilakukan seperti yang dibahas pada indikator sebelumnya. Sebagai contoh siswa yang memilih toko A dapat dilihat pada jawaban subyek DAB (lihat [Gambar 4](#) dan [Gambar 5](#)) dan subyek EFS (lihat [Gambar 7](#)). Subyek DAB mengalami kesalahan faktual dalam menghitung diskon dan subyek EFS mengalami kesalahan kecerobohan karena subyek kehabisan waktu dalam menyelesaikan soal cerita. Jadi, kesalahan dalam pengambilan keputusan dipengaruhi oleh kesalahan siswa dalam menerapkan langkah penyelesaian soal cerita.

Siswa yang menjawab benar dalam pengambilan keputusan, bahwa toko B memiliki biaya sewa yang lebih murah sebenarnya juga tidak menampilkan langkah penyelesaian soal cerita yang sesuai. Sebagai contoh siswa yang memilih toko B dengan langkah penyelesaian yang kurang tepat adalah subyek ETW (lihat [Gambar 2](#) dan [Gambar 3](#)) dan subyek EJP (lihat [Gambar 6](#)). Seperti yang sudah dibahas sebelumnya bahwa subyek ETW mengalami kesalahan prosedur berupa kesalahan dalam membuat representasi dan kesalahan dalam menampilkan metode eliminasi, sedangkan subyek EJP mengalami kesalahan fakta dalam perhitungan diskon. Jadi, dalam menyelesaikan soal cerita, walaupun hasil akhir jawaban siswa benar, belum tentu langkah penyelesaian yang ditampilkan juga benar.

Secara keseluruhan, kesalahan yang dialami siswa dalam setiap indikator disebabkan oleh keterampilan pemahaman bacaan siswa yang terbatas. Apabila dikaitkan dengan tahap-tahap pemecahan masalah Polya, keterampilan pemahaman bacaan ini diperlukan pada tahap pertama yaitu tahap memahami masalah (*understanding the problem*). Keterampilan pemahaman bacaan siswa yang terbatas menyebabkan siswa tidak dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal cerita yang relevan dengan tepat. Akibat selanjutnya adalah siswa melakukan kesalahan karena kecerobohan, kesalahan fakta, dan kesalahan prosedur. Ketiga kesalahan yang dialami siswa tersebut juga menyebabkan beberapa siswa salah dalam menentukan keputusan untuk menjawab permasalahan yang ada dalam soal cerita.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dalam menyelesaikan soal cerita persamaan linear dua variabel, siswa mengalami kesalahan mulai dari tahap memahami masalah, tahap merencanakan penyelesaian masalah, hingga tahap melaksanakan penyelesaian masalah. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan fakta, kesalahan prosedur, dan kesalahan karena kecerobohan. Penyebab kesalahan tersebut diantaranya adalah keterampilan pemahaman bacaan siswa yang terbatas, siswa belum mampu mengidentifikasi informasi yang relevan dalam soal cerita, siswa belum terbiasa mengerjakan soal cerita, manajemen waktu yang kurang baik, dan siswa belum menguasai dengan baik materi matematika yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal cerita.

Lemahnya penguasaan konsep dan belum terbiasanya siswa mengerjakan soal-soal cerita merupakan penyebab utama siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, disarankan kepada guru untuk memperkuat pemahaman konsep siswa terhadap materi yang dipelajari. Ketika siswa dihadapkan pada permasalahan matematika kontekstual yang biasanya disajikan dalam bentuk soal cerita, siswa akan gagal menyelesaikan masalah tersebut jika tidak memiliki pemahaman konsep matematika yang baik. Pembiasaan kepada siswa untuk mengerjakan soal-soal pemecahan masalah berupa soal cerita juga perlu ditingkatkan, termasuk keterampilan literasi membaca siswa. Hal tersebut akan sangat membantu siswa untuk mengatasi kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal cerita matematika. Selain itu, penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan, untuk itu diharapkan agar peneliti lain dapat melakukan penelitian serupa dengan melibatkan subjek penelitian yang lebih beragam serta memilih materi-materi matematika lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., Tarmizi, R. A., & Nawawi, M. (2010). Visual representations in mathematical word problem solving among form four students in Malacca. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8, 356–361. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.050>
- Angateeah, K. S. (2017). An investigation of students' difficulties in solving non-routine word problem at lower secondary. *International Journal of Learning and Teaching*, 3(1), 46–50. doi: <https://doi.org/10.18178/ijlt.3.1.46-50>
- Boonen, A. J. H., de Koning, B. B., Jolles, J., & van der Schoot, M. (2016). Word problem solving in contemporary math education: A plea for reading comprehension skills training. *Frontiers in Psychology*, 7(1), 1–10. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00191>
- Brown, J., & Skow, K. (2016). *Mathematics identifying and addressing student errors*. Nashville, TN: The IRIS Center.
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (10th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Hadi, S., Retnawati, H., Munadi, S., Apino, E., & Wulandari, N. F. (2018). The difficulties of high school students in solving higher-order thinking skills problems. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(4), 520-530. Retrieved from <http://oaji.net/articles/2017/457-1533495738.pdf>
- Hoffman, B. L., Breyfogle, M. L., & Dressler, J. A. (2009). The power of incorrect answers. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15(4), 232–238.
- Johar, R., & Lubis, K. R. (2018). The analysis of students' mathematical representation errors in solving word problem related to graph. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 96–107. doi: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.17277>
- Jupri, A., & Drijvers, P. (2016). Student difficulties in mathematizing word problems in Algebra. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2481–2502. doi: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1299a>
- Kapur, M. (2014). Productive failure in learning math. *Cognitive Science*, 38(5), 1008–1022. doi: <https://doi.org/10.1111/cogs.12107>
- Kingsdorf, S., & Krawec, J. (2014). Error analysis of mathematical word problem solving across students with and without learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29(2), 66–74. doi: <https://doi.org/10.1111/ldrp.12029>
- Özsoy, G., Kuruyer, H. G., & Çakiroğlu, A. (2015). Evaluation of students' mathematical problem solving skills in relation to their reading levels. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8(1), 581–600. Retrieved from <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/101>
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Garden City, NY: Doubleday Anchor Books.

- Pongsakdi, N. (2017). *Bridging mathematics with word problems* (Master's thesis, University of Turku). Retrieved from <https://www.utupub.fi/handle/10024/134581>
- Rushton, N. (2014). Common errors in mathematics. *Research Matters: A Cambridge Assessment Publication*, 17, 8-17. Retrieved from <http://www.cambridgeassessment.org.uk/research-matters/>
- Sajadi, M., Amiripour, P., & Rostamy-Malkhalifeh, M. (2013). The examining mathematical word problems solving ability under efficient representation aspect. *Mathematics Education Trends and Research*, 2013, 1–11. doi: <https://doi.org/10.5899/2013/metr-00007>
- Seifi, M., Haghverdi, M., & Azizmohamadi, F. (2012). Recognition of students' difficulties in solving mathematical word problems from the viewpoint of teachers. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(3), 2923–2928.
- Sepeng, P., & Sigola, S. (2013). Making sense of errors made by learners in mathematical word problem solving. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(13). doi: <https://doi.org/10.5901/mjss.2013.v4n13p325>
- Tambychik, T., & Meerah, T. S. M. (2010). Students' difficulties in mathematics problem-solving: What do they say? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8, 142–151. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.020>
- Veloo, A., Krishnasamy, H. N., Shahida, W., & Abdullah, W. (2017). Types of student errors in mathematical symbols, graphs and problem-solving, 11(15), 324–334. doi: <https://doi.org/10.5539/ass.v11n15p324>
- Verzosa, D., & Mulligan, J. (2014). Word problem solving prompts to support NESB students. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 19(2), 3–7. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1093321.pdf>
- Vilenius-Tuohimaa, P. M., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology*, 28(4), 409–426. doi: <https://doi.org/10.1080/01443410701708228>
- Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M., & Robitzsch, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555-584.