

Profil Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear

K. Ayu Dwi Indrawati¹, Ahmad Muzaki², Baiq Rika Ayu Febrilia³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP Mataram, Mataram, Indonesia

Email: *k.ayudwiindrawati@gmail.com*

Abstract. *This research aimed to describe the thinking process of students in solving the system of linear equations based on Polya stages. This study was a descriptive qualitative research involving six Year 10 students who are selected based on the teacher's advice and the initial mathematical ability categories, namely: (1) Students with low initial mathematics ability, (2) Students with moderate initial mathematics ability, and (3) students with high initial mathematics ability categories. The results indicated that students with low initial mathematical ability category were only able to solve the two-variable linear equation system problems. Students in the medium category of initial mathematics ability and students in the category of high initial mathematics ability were able to solve the problem in the form of a system of linear equations of two variables and a system of three-variable linear equations. However, students found it challenging to solve problems with complicated or unusual words or languages.*

Keywords: *thinking process, solving problem, system of linear equation.*

Pendahuluan

Proses berpikir dapat terjadi ketika seseorang terlibat dalam kegiatan belajar matematika dan pemecahan masalah matematika yang diberikan selama mengikuti pembelajaran tersebut (Endrawati, Sukayasa, & Mallo, 2017). Proses berpikir yang dilakukan seseorang dalam menghadapi suatu masalah dapat menunjukkan sejauh mana dia memahami konten tertentu dalam matematika (Ngilawajan, 2013). Proses berpikir juga memberikan gambaran mengenai penyebab-penyebab kesalahan dan kesulitan siswa serta menunjukkan bagian-bagian mana yang belum dipahami siswa (Kafiar, Kho, & Triwiyono, 2015), sehingga guru dapat memikirkan dan memberikan solusi atas masalah tersebut (Rizal, 2011).

Pemecahan masalah merupakan suatu usaha yang akan dilakukan oleh siswa dalam mencari jalan keluar atas kesulitan yang sedang dihadapi (Polya, 1973). Dengan memiliki kemampuan pemecahan masalah, siswa memiliki keterampilan mencari solusi dan lebih antisipatif dalam menghadapi kemungkinan yang akan terjadi (Norlismasari, Johar, & Yusrizal, 2017). Pemecahan masalah dapat merangsang kemampuan berpikir siswa dengan melatih siswa berpikir (Ngilawajan, 2013), dimana siswa didorong untuk melakukan kegiatan berpikir untuk menyelesaikan atau mencari jalan keluar dari masalah atau persoalan yang sedang dihadapi (Yani, Ikhsan, & Marwan, 2016) dengan menggunakan pengetahuan atau keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya. Masalah dalam matematika biasanya berbentuk soal yang harus dicari penyelesaiannya, dan untuk menyelesaikan soal matematika dibutuhkan proses berpikir

yang baik untuk memahami konsep matematika maupun strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah tersebut.

Dalam pemecahan masalah, proses berpikir siswa ditunjukkan melalui langkah-langkah penyelesaian masalah yang diberikan oleh siswa tersebut (Yanti & Syazali, 2016). Salah satu langkah-langkah penyelesaian masalah yang digunakan adalah langkah-langkah menurut Polya. Berdasarkan Polya (1973) terdapat empat tahapan yang dapat digunakan siswa dalam penyelesaian masalah, yaitu (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana penyelesaian, (3) melaksanakan rencana penyelesaian, dan (4) memeriksa kembali. Langkah penyelesaian masalah berdasarkan Polya (lihat Tabel 1) dapat membantu siswa agar tidak hanya mengandalkan ingatan saat mengerjakan soal-soal matematika, tetapi siswa diharapkan dapat mengaitkannya dengan situasi nyata yang pernah dialaminya atau yang pernah dipikirkannya. Siswa juga dapat memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat mempelajari serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Langkah Polya juga mampu memfasilitasi siswa dalam mengarahkan pemikiran siswa untuk memperoleh solusi atas permasalahan yang dihadapi (Anwar & Amin, 2013).

Tabel 1. Tahapan-tahapan Polya beserta Indikatornya (Polya, 1973)

No	Tahapan Polya	Indikator
1	Memahami masalah (<i>understanding the problem</i>)	Siswa menuliskan kembali atau menyatakan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
2	Menyusun rencana penyelesaian (<i>devise a plan</i>)	Siswa membuat model matematika dan menentukan metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah.
3	Melaksanakan rencana penyelesaian (<i>carry out the plan</i>)	Siswa melaksanakan rencana penyelesaian yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.
4	Memeriksa kembali penyelesaian (<i>looking back</i>).	Siswa memeriksa kembali untuk mengetahui benar atau tidaknya jawaban masalah tersebut.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang telah mengkaji proses berpikir siswa. Beberapa diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Ulpa & Rohati (2014) pada siswa kelas VIII SMPN 1 Muaro Jambi mengenai proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV dengan cara pemilihan subjek berdasarkan pada tes kecerdasan majemuk MIDAS (*Multiple Intelligences Development Assessment Scales*). Penelitian lainnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Nahdataeni, Sukayasa, & Linawati (2015) pada siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 2 Palu mengenai proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah SPLDV menggunakan indikator pemecahan masalah Polya dengan pemilihan subjek penelitian yang didasarkan pada gaya belajar siswa. Adapun terdapat penelitian lain yang berfokus pada materi SPLTV (Sirait, Jamiah, & Suratman, 2017), di mana subjek penelitian ini adalah siswa kelas XA SMA Kristen Abdi Wacana Pontianak mengenai proses berpikir siswa dalam

menyelesaikan soal cerita SPLTV menggunakan indikator pemecahan masalah Polya dengan pemilihan subjek berdasarkan tingkat kemampuan siswa. Dari ketiga penelitian tersebut, ada yang berfokus pada materi SPLDV saja atau SPLTV saja. Diperlukan adanya penelitian mengenai proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal SPL yang terdiri atas SPLDV dan SPLTV. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan, pemahaman, kesalahan, dan kesulitan siswa dalam penyelesaian soal SPLDV dan SPLTV yang menggunakan tahapan pemecahan masalah Polya sebagai indikator.

Pada hasil observasi yang dilakukan di salah satu sekolah kejuruan di Mataram diperoleh bahwa tingkat keberhasilan siswa dalam menyelesaikan soal SPLTV sangat rendah. Hal ini didukung oleh rekap nilai siswa yang menyatakan bahwa dari 35 siswa Kelas X Boga 1 hanya 31% (11 orang) yang mencapai nilai ketuntasan atau KKM yaitu 75 dan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di salah satu sekolah kejuruan di Mataram yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan soal SPLTV masih rendah. Diduga, hal ini dipengaruhi oleh permasalahan pada proses berpikir siswa. Oleh karena itu, untuk mengkaji mengenai apa yang terjadi sehingga masih banyak siswa yang nilai KKM-nya di bawah 75, maka perlu adanya gambaran mengenai proses berpikir siswa yang memiliki kemampuan awal rendah, sedang dan tinggi. Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil berpikir siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear pada siswa dengan kemampuan awal matematika rendah, sedang, dan tinggi.

Informasi mengenai proses berpikir siswa dapat digunakan guru untuk mengetahui kekurangan siswa dalam menyelesaikan soal SPLTV, termasuk kesulitan, kesalahan dan hal lainnya yang mempengaruhi proses menyelesaikan masalah tersebut. Selanjutnya, guru bisa menjadikannya sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam mengajar.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran secara utuh dan mendalam mengenai profil berpikir siswa salah satu sekolah kejuruan di Mataram dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear (SPL). Penelitian ini melibatkan enam siswa kelas X Boga 1 yang terdiri dari tiga siswa laki-laki dan tiga siswa perempuan. Pemilihan enam siswa ini berdasarkan Kemampuan Awal Matematika (KAM) dan kemampuan berkomunikasi siswa. Kategori KAM yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Novitasari (2015) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Keenam siswa ini dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu siswa dengan KAM rendah (S1 dan S2), KAM sedang (S3 dan S4) dan KAM tinggi (S5 dan S6).

Tabel 2. Kriteria pengelompokan KAM

Nilai KAM	Kategori KAM
$KAM \geq \bar{x} + SB$	Tinggi
$\bar{x} - SB \leq KAM < \bar{x} + SB$	Sedang
$KAM < \bar{x} - SB$	Rendah

Instrumen yang digunakan adalah lembar soal tes dan pedoman wawancara. Soal tes terdiri atas 5 soal, 2 soal SPLDV diambil dari soal Ujian Nasional (UN) Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan 3 soal SPLTV diambil dari soal UN Sekolah Menengah Atas (SMA) kemudian dimodifikasi agar berbentuk soal uraian. Dua dari 5 soal tersebut merupakan soal non-rutin. Penggunaan soal SPLDV bertujuan untuk mengukur pemahaman dan penguasaan siswa mengenai materi SPL sebelum menyelesaikan soal SPLTV. Teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara mendalam (*in-dept interview*) dengan format wawancara tak terstruktur yang mengacu pada langkah-langkah pemecahan masalah Polya yaitu: 1) memahami masalah, 2) membuat rencana penyelesaian, 3) melaksanakan rencana penyelesaian, 4) memeriksa kembali. Proses wawancara direkam dalam bentuk video dan audio untuk menghindari adanya informasi yang mungkin terlewatkan oleh peneliti. Hasil penelitian dianalisis menggunakan teknik penskoran yang mengacu pada indikator pemecahan masalah Polya.

Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini berupa proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal SPL dalam bentuk soal rutin dan soal non-rutin. Berdasarkan hasil tes diketahui bahwa sebagian besar siswa tidak mampu menyelesaikan soal yang diberikan. Oleh karena itu perlu dilakukan wawancara untuk mengetahui lebih jelas proses berpikir siswa. Pada bagian ini akan dijelaskan lebih lanjut mengenai gambaran proses berpikir siswa berdasarkan tahapan Polya pada setiap siswa yang dikategorikan berdasarkan kemampuan awal matematikanya.

Proses Berpikir Siswa Kemampuan Awal Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Soal SPL

Hasil tes tertulis siswa berbeda dengan hasil wawancara. Ketika diwawancarai, siswa ternyata mampu menyelesaikan 2 soal SPLDV, akan tetapi untuk soal SPLTV siswa hanya mampu mengerjakan sampai pembuatan model matematikanya. Berikut penjabaran mengenai proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear berdasarkan tahapan Polya:

a. Memahami masalah

Pada tahap ini, siswa mencoba untuk memahami maksud soal dengan membaca soal yang diberikan. Setelah membaca soal, baik S1 maupun S2 melakukan identifikasi dan menyatakan informasi yang ada pada soal seperti apa yang diketahui dan yang ditanyakan. S1 dan S2 hanya mampu memahami soal rutin seperti soal nomor 1 sampai soal nomor 3 dan siswa kesulitan untuk memahami soal nonrutin seperti soal nomor 4. Hal itu disebabkan lemahnya pemahaman siswa mengenai materi dan juga karena soal non rutin membutuhkan tahapan berpikir yang lebih tinggi dalam penyelesaiannya dikarenakan soal nonrutin tidak memiliki prosedur yang jelas (Fasha, Johar, & Ikhsan, 2018). Dalam menjelaskan apa yang mereka pahami, siswa cenderung menuliskan dan menjelaskan informasi tersebut kembali sesuai dengan kalimat yang ada pada soal (Nisa, Sa'adijah, & Qomar, 2016) karena kemungkinan cara ini dianggap tidak memerlukan pemikiran ulang dan tidak merepotkan dibanding harus membuat kalimat baru yang membutuhkan pemikiran. Meskipun demikian, pada hasil analisis lembar jawaban siswa, ada satu siswa yang mampu menuliskan model matematika dari informasi yang diperoleh dalam soal. Berikut salah satu cuplikan percakapan dengan salah satu siswa yang menyatakan kembali informasi dalam soal menggunakan kalimat yang sama dengan soal.

- P : Menurut kamu apa yang diketahui dari soal itu dan apa yang ditanyakan?*
S1 : Yang diketahui: Asep membeli 6 buah buku dan 8 buah penggaris yang harga totalnya itu Rp80.000,00. Aris membeli 12 buku dan 4 buah penggaris yang totalnya itu Rp94.000,00
Yang ditanyakan: berapa yang harus dibayar Andi, jika membeli 1 buku dan 2 penggaris
P : Dapatkan kamu menceritakan informasi dari soal dengan menggunakan bahasa sendiri?
S1 : Seperti tadi kak...

b. Menyusun rencana penyelesaian

Tahapan selanjutnya setelah siswa memahami masalah adalah membuat rencana penyelesaian. Dalam penyelesaian SPL, kegiatan yang menunjukkan bahwa siswa membuat rencana penyelesaian diawali dengan membuat permisalan, dilanjutkan dengan membuat model matematika dan diakhiri dengan memilih metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Hasil analisis lembar jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa mampu menyusun rencana penyelesaian, hanya saja kedua siswa memiliki cara yang berbeda dalam menyusun rencana penyelesaian, dan dalam membuat model matematika. Pada tahap ini, S1 mampu mengubah soal cerita menjadi model matematika tanpa menuliskan permisalan terlebih dahulu. Seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Rencana penyelesaian yang disusun oleh S1

Berbeda halnya dengan S2, siswa ini diduga kurang memahami materi SPL karena dia tidak mampu membuat model matematika dari soal-soal yang diberikan. Siswa ini menuliskan ulang apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan menggunakan bahasanya sendiri. Setelah itu setelah itu siswa menentukan permisalan yang dilanjutkan dengan membuat model matematikanya seperti pada Gambar 2.

Gambar 2. Rencana penyelesaian yang disusun oleh S2

Setelah siswa membuat model matematika dari soal, kedua siswa memilih metode yang akan digunakan dalam penyelesaian soal. Baik S1 maupun S2 sama-sama memilih menggunakan metode gabungan karena metode gabungan dianggap lebih mudah dibandingkan menggunakan metode lain seperti eliminasi, substitusi, grafik, maupun determinan. Salah satu pernyataan siswa tersebut dapat dilihat pada cuplikan percakapan berikut.

- P : Setelah kamu mendapatkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan. Apa langkah selanjutnya yang akan kamu lakukan?
- S1 : Menyelesaikan soal menggunakan metode eliminasi dan substitusi
- P : Kenapa kamu memilih menggunakan metode eliminasi dan substitusi? Kenapa tidak pakai metode yang lain saja?
- S1 : Ya karna menurut saya metode ini lebih mudah dan saya juga paham sama cara penggunaan metode ini.

Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat kesalahan konsep dalam permisalan variabel pada model matematika yang mampu siswa buat dari soal yang diberikan. Kesalahan konsep adalah kesalahan yang dibuat siswa dalam menggunakan konsep-konsep yang terkait materi seperti siswa salah menerjemahkan soal ke dalam model matematika dan siswa salah tentang konsep variabel yang digunakan untuk membuat model matematika (Wijaya & Masriyah,

2013). Siswa membuat permisalan variabel yang digunakan dalam model matematika tidak sesuai dengan data yang diketahui dan yang ditanyakan. S2 memisalkan $buku = x$ dan $penggaris = y$ yang seharusnya dituliskan harga buku = x dan harga penggaris = y . Kesalahan seperti ini dikenal sebagai kesalahan konsep variabel (Herutomo & Saputro, 2014).

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

Pada tahap ini, kedua siswa hanya mampu melaksanakan rencana penyelesaian untuk soal SPLDV. Untuk soal SPLTV siswa tidak mampu melaksanakan rencana penyelesaian disebabkan siswa lupa dan tidak mampu mengingat kembali materi yang pernah diajarkan seperti yang dijelaskan oleh salah satu siswa pada cuplikan transkrip berikut.

- P : Bagaimana rencanamu dalam mengerjakan soal ini?*
S2 : Nah itu yang saya bingung bu.
S2 : Sulit bu, karena ini tiga variable
P : Memang belum pernah diajarkan menyelesaikan soal sistem persamaan linear tiga variabel?
S2 : Pernah, tapi lupa.

Kurangnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal rutin dalam bentuk SPLTV diduga disebabkan oleh ketidakmampuan siswa dalam mengingat dan mengaitkan pengetahuan yang sebelumnya dengan permasalahan yang diberikan saat ini, yang biasa disebut lupa. Gejala lupa mudah terjadi pada pengetahuan kognitif bila individu tidak berhasil mengonstruksi pengetahuannya sendiri atau mengaitkan pengetahuan yang telah dipelajarinya dengan pengetahuan yang telah dimilikinya atau disebabkan oleh cara guru mengajar yang masih menggunakan cara konvensional sehingga siswa cenderung pasif dan semua pembelajaran berpusat pada guru (Mahmuzah, Ikhsan, & Yusrizal, 2014).

d. Memeriksa kembali

Pemeriksaan kembali terhadap hasil jawaban dilakukan melalui proses wawancara. Kebiasaan melaporkan hasil pemeriksaan kembali bukan hal yang lazim dilakukan siswa, akan tetapi sebenarnya beberapa orang siswa mungkin saja melakukan pemeriksaan kembali sebelum mereka mengumpulkan jawaban, meskipun siswa tersebut tidak menunjukkan atau membuktikan secara langsung bahwa mereka telah melalui tahapan ini. Untuk kasus S1 dan S2, kedua siswa ini sebenarnya mampu untuk memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh hanya saja siswa tidak terbiasa untuk memeriksa kembali jawaban tersebut. Hal itu dapat dilihat pada cuplikan wawancara berikut.

- P : Kalau misalnya kamu mendapatkan jawaban sekian, biasanya kamu periksa dulu atau langsung dikumpulkan?*
S1 : Langsung
P : Kenapa?
S1 : Karna udah merasa benar.
P : Kalau dicoba periksa jawabannya dulu, bisa?

- S1 : Bisa bu
 P : Bisa ditunjukkan?
 S1 : Bisa bu, sebentar (menulis).

$$\begin{aligned}
 6x + 8y &= 80.000 \\
 6(6000) + 8(8500) &= 80.000 \\
 36.000 + 68.000 &= 80.000 \\
 80.000 &= 80.000
 \end{aligned}$$

- P : Ok, terima kasih.

Proses Berpikir Siswa Kemampuan Awal Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal SPL

Dari hasil tes tertulis diketahui bahwa kedua siswa dengan kemampuan awal matematika sedang mampu menyelesaikan 2 soal SPLDV, sedangkan saat diminta untuk mengerjakan kembali ketika diwawancarai kedua siswa mampu menyelesaikan 3 soal yang terdiri atas 2 soal SPLDV dan 1 soal cerita SPLTV. Untuk lebih jelasnya, proses berpikir siswa dengan kemampuan awal matematika sedang dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear berdasarkan Polya dipaparkan dalam penjelasan sebagai berikut.

a. Memahami masalah

Dalam memahami masalah, siswa membaca soal dengan seksama kemudian menyatakan yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal-soal yang diberikan. Hasil analisis lembar jawaban menunjukkan siswa dalam kelompok ini telah mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal menggunakan bahasanya sendiri. Namun, saat siswa diminta untuk menjelaskan mengenai apa yang mereka pahami dari soal saat proses wawancara, terdapat siswa yang mengungkapkan pernyataan yang serupa dengan yang ada di soal. Siswa tidak mengambil ringkasan dari soal dan tidak pula menyusun kalimat baru dengan menggunakan kata-katanya sendiri. Berikut merupakan contoh transkrip yang menggambarkan mengenai bagaimana pernyataan yang diungkapkan siswa berdasarkan apa yang mereka pahami dari soal.

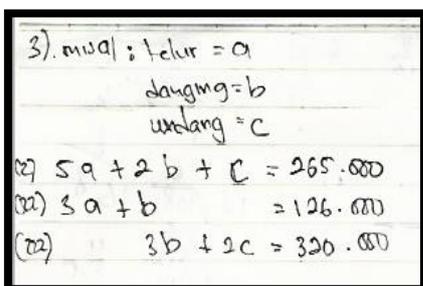
- P : Menurut anda apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal ini?
 S3 : Diketahui tabungan Yuda ditambah dua kali tabungan Toni, Rp150.000,00 lebih banyak dari uang tabungan Hadi. Jumlah uang tabungan Hadi dan Toni adalah Rp1.450.000,00. Jumlah uang tabungan mereka bertiga adalah Rp2.000.000,00. Ditanyakan berapakah jumlah uang tabungan Yuda dan Toni?
 S3 : Tapi saya kurang paham dengan maksud kalimat "uang tabungan Yuda ditambah dua kali tabungan Toni, Rp150.000,00 lebih banyak dari uang tabungan Hadi."
 P : Kurang paham bagaimana?
 S3 : Ini kak, bentuk soalnya berbeda dengan bentuk soal sebelumnya dan berbeda dari soal yang biasa saya kerjakan.

Hasil analisis lembar jawaban siswa juga menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam mentransformasi informasi pada soal ke dalam model matematika. Kesalahan ini muncul karena siswa tidak mampu dalam memaknai kalimat yang ada pada soal atau memahami setiap arti dari kata dalam soal, sehingga bentuk kesalahan seperti ini dapat dikategorikan sebagai kesalahan membaca (Islamiyah, Prayitno, & Amrullah, 2017).

Hal ini karena ketika siswa diberikan soal-soal yang memiliki bentuk berbeda dari soal-soal yang biasa ditemui siswa, siswa menjadi kebingungan dalam memahami permasalahan tersebut. Ada kemungkinan hal ini disebabkan oleh kurangnya guru dalam melatih keterampilan siswa untuk mengerjakan variasi soal-soal yang berbentuk soal cerita dan terkait dengan kehidupan mereka sehari-hari di kelas.

b. Menyusun rencana penyelesaian

Pada tahapan ini, siswa mampu mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika menggunakan pengetahuan yang pernah dipelajari sebelumnya. Setelah siswa menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam bentuk model matematika, siswa kemudian memilih metode penyelesaian yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Dalam menyusun rencana ini, siswa memilih untuk menggunakan metode eliminasi dan substitusi yang lebih dipahami siswa. Namun, sama halnya dengan kelompok siswa dengan kemampuan awal rendah, siswa pada kelompok ini juga melakukan kesalahan konsep dalam memaknai variabel (Herutomo & Saputro, 2014). Siswa membuat permisalan a sebagai telur, b sebagai daging dan c sebagai uang (lihat Gambar 3), padahal variabel adalah sesuatu yang memiliki nilai hanya saja nilai nya belum diketahui nilainya (Herutomo & Saputro, 2014).



3). misal : telur = a
daging = b
uang = c

(1) $5a + 2b + c = 265.000$
(2) $3a + b = 126.000$
(3) $3b + 2c = 320.000$

Gambar 3. Kesalahan konsep yang dilakukan dan S4 dalam membuat permisalan

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

Pada tahapan ini kedua siswa dapat menyelesaikan soal rutin SPLDV maupun SPLTV menggunakan metode yang telah siswa tentukan, namun S3 melakukan kekeliruan dengan tidak konsisten dalam menggunakan variabel seperti yang sudah dia misalkan. Pada persamaan awal siswa memisalkan variabel y sebagai buku dan x sebagai penggaris, namun setelah dikalikan dengan suatu bilangan kedua variabel tersebut menjadi tertukar posisinya (lihat Gambar 4). Hal ini dimungkinkan karena siswa terbiasa menggunakan variabel x sebagai simbol untuk besaran

pertama dan diikuti dengan y sebagai simbol variabel berikutnya. Kebiasaan seperti ini terus diterapkan, sehingga ketika suatu saat siswa tidak sengaja menukarkan posisi variabel karena pemilihan permisalan di awal, ada saat di mana siswa tersebut akan kembali kebiasaannya dan dia lupa dengan permisalan yang telah diambil sebelumnya. Untuk menghindari terjadinya hal ini, siswa perlu dibiasakan dalam menulis variabel dengan berbagai macam huruf, sehingga mereka tidak hanya terpaku pada huruf x dan y saja.

$$\begin{array}{r}
 6y + 8x = 80.000 \quad | \cdot 12 \\
 12y + 4x = 94.000 \quad | \cdot 6 \\
 \hline
 72x + 96y = 960.000 \\
 72x + 24y = 564.000 \quad - \\
 \hline
 72y = 396.000 \\
 y = 5.500
 \end{array}$$

Gambar 4. Kesalahan perhitungan yang dilakukan oleh S3 saat mencari nilai variabel

Selama proses wawancara, siswa membutuhkan waktu yang lebih banyak untuk mengingat kembali alur penyelesaian soal SPLTV menggunakan metode gabungan seperti yang telah dipilih kedua siswa. Siswa kebingungan untuk memilih persamaan mana dan variabel apa yang harus dihilangkan terlebih dahulu, karena dari 3 persamaan yang ada hanya ada 1 persamaan yang memiliki 3 variabel. Kebingungan tersebut berlangsung beberapa saat, karena setelah itu siswa mampu memutuskan persamaan dan variabel apa yang akan dihilangkan terlebih dahulu. Siswa pada kelompok ini tidak mampu dalam menyelesaikan soal non rutin.

d. Memeriksa kembali

Dalam tahap ini, sama halnya seperti pada siswa dengan kemampuan awal matematika rendah yaitu kegiatan memeriksa jawaban kembali belum terlihat melalui hasil tes siswa. Pada saat wawancara diketahui bahwa baik S3 maupun S4 mampu dan terbiasa untuk memeriksa kembali jawaban yang telah didapatkan. Cara yang paling sering digunakan siswa untuk memeriksa kembali jawaban dari soal berbentuk SPLTV adalah dengan mensubstitusi nilai tiap variabel ke dalam salah satu persamaan yang ada (lihat Gambar 5). Melalui tahapan ini, S3 berhasil memperbaiki ketidakkonsistenan yang dia lakukan dalam menggunakan variabel untuk menyelesaikan sistem persamaan linier.

$$\begin{array}{l}
 5(12.000) + 2(90.000) + 25.000 \\
 60.000 + 180.000 + 25.000 \\
 240.000 + 25.000 \\
 265.000
 \end{array}$$

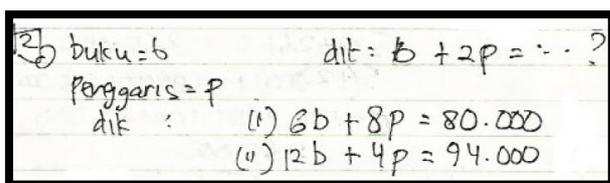
Gambar 5. Cara yang digunakan siswa untuk memeriksa kembali jawabannya

Proses Berpikir Siswa Kemampuan Awal Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Soal SPL

Dari hasil tes tertulis, diketahui S5 mampu menyelesaikan 2 soal SPLDV dan sebagian soal SPLTV sedangkan S6 mampu menyelesaikan 3 soal rutin yang terdiri dari 2 soal SPLDV dan 1 soal SPTV. Namun saat wawancara S5 menunjukkan kemajuan dalam menyelesaikan soal yang diberikan, S5 mampu menyelesaikan 2 soal SLDV dan 1 soal SPLTV, sedangkan S6 tidak ada perubahan baik dari banyaknya soal yang dikerjakan maupun dari proses penyelesaian yang digunakan. Pemaparan lebih lanjut mengenai proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear dari hasil tes dan wawancara berdasarkan tahapan Polya sebagai berikut:

a. Memahami masalah

Setelah membaca soal kedua siswa mengidentifikasi informasi-informasi yang terdapat pada soal-soal seperti menuliskan permisalan dan menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam bentuk model matematika. Salah satu pekerjaan siswa dalam memahami masalah, dapat dilihat pada Gambar 6.



Handwritten mathematical model for a system of linear equations in two variables (SPLDV). The student defines 'buku = b' and 'panggaris = p'. The equations are: (1) $6b + 8p = 80.000$ and (2) $12b + 4p = 94.000$. The problem is stated as 'dit: $b + 2p = \dots ?$ '.

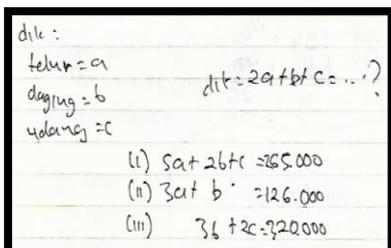
Gambar 6. Siswa membuat permisalan dan model matematika dari soal

Berdasarkan hasil tes diketahui bahwa S5 mampu menyelesaikan soal nomor 1, 2, dan setengah dari penyelesaian soal nomor 3 sedangkan S6 mampu menyelesaikan soal nomor 1, 2, dan 3. Saat wawancara kedua siswa mampu menyelesaikan soal rutin seperti soal nomor 1, 2, dan 3. Selain itu, siswa juga masih kesulitan dalam memahami kalimat “uang tabungan Yuda ditambah dua kali tabungan Toni, Rp150.000,00 lebih banyak dari uang tabungan Hadi”. Ketidapahaman ini sama dengan ketidapahaman pada siswa dengan kelompok awal sedang.

b. Menyusun rencana penyelesaian

Urutan kegiatan dalam menyusun rencana penyelesaian sama dengan urutan yang dilakukan kelompok yang lain, yaitu siswa terlebih dahulu membuat permisalan dan dilanjutkan dengan pembuatan model matematika dan menentukan metode yang akan digunakan dalam penyelesaian soal. Saat membuat model matematika, siswa pada kelompok ini juga melakukan kesalahan yang sama seperti yang dilakukan siswa pada kategori kemampuan awal rendah dan kemampuan awal sedang yaitu kesalahan konsep variabel. Siswa membuat permisalan yang

tidak sesuai dengan informasi yang terdapat pada soal yang diberikan, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7.

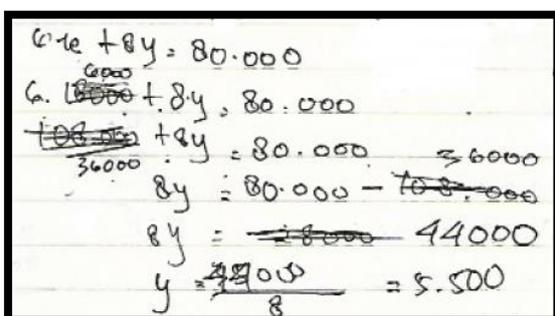


Gambar 7. Kesalahan konsep yang dilakukan oleh siswa saat membuat permisalan

Setelah membuat model matematika, siswa memilih metode eliminasi dan substitusi untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Siswa memilih metode tersebut karena siswa lebih memahami metode tersebut dibandingkan metode lainnya. Siswa pada tingkat ini juga mengalami kesulitan yang sama dalam membuat model matematika dari soal nonrutin/soal nomor 4. Siswa beranggapan soal cerita tersebut menggunakan bahasa yang terlalu rumit untuk dipahami. Seperti yang dijelaskan pada transkrip wawancara siswa pada tahap memahami masalah.

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

Pada tahap ini, kedua siswa hanya menyelesaikan soal rutin yaitu 2 soal SPLDV dan 1 soal SPLTV hanya saja saat wawancara subjek S5 melakukan kesalahan perhitungan dikarenakan siswa kurang teliti dalam proses perhitungan saat menyelesaikan soal yang diberikan (Mustikasari, Zulkardi, & Aisyah, 2010), seperti yang dapat dilihat pada Gambar 8. Dari gambar tersebut diketahui bahwa siswa pada awalnya melakukan kesalahan perhitungan. Namun siswa mengingat jawaban yang telah diperoleh siswa saat tes berbeda dengan jawaban yang diperoleh siswa saat wawancara. Oleh karena itu siswa memeriksa jawabannya dan memperbaiki jawabannya.



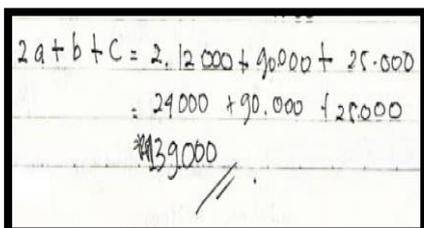
Gambar 8. Kesalahan perhitungan saat proses penyelesaian soal

Dalam menyelesaikan soal dalam bentuk soal cerita SPLTV kedua siswa membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan waktu siswa menyelesaikan soal dalam bentuk SPLDV karena mereka membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dalam menyelesaikan

soal tersebut. Meskipun demikian, mereka pada akhirnya tetap mampu dalam menyelesaikan soal jenis rutin. Siswa pada kelompok kemampuan awal tinggi ini masih belum mampu menyelesaikan soal nonrutin karena pada tahapan sebelumnya siswa juga mengalami kesulitan untuk memahami masalah dan membuat model matematika.

d. Memeriksa kembali

Proses berpikir siswa berkemampuan tinggi serupa dengan yang terjadi pada siswa dengan kemampuan awal matematika rendah. Bahwa kegiatan siswa dalam memeriksa kembali belum dapat diketahui melalui lembar jawaban tes siswa. Saat wawancara diketahui bahwa, kedua siswa juga terbiasa untuk memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh menggunakan cara yang sama dengan cara seperti yang dilakukan keempat siswa pada tingkat KAM rendah dan KAM sedang. Hanya saja, kegiatan tersebut dilakukan siswa di kertas yang berbeda dari kertas yang diberikan untuk menuliskan jawaban. Untuk memeriksa kembali soal dalam bentuk SPL siswa mensubstitusikan nilai dari variabel yang telah diperoleh ke dalam persamaan yang ada pada soal, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 9.


$$\begin{aligned}2a + b + c &= 2.12.000 + 90.000 + 25.000 \\ &= 24.000 + 90.000 + 25.000 \\ &= 139.000\end{aligned}$$

Gambar 9. Hasil pemeriksaan kembali jawaban oleh siswa

Berdasarkan pembahasan di atas, diketahui bahwa keenam siswa, baik siswa dengan kemampuan awal rendah, sedang, dan tinggi mampu menyelesaikan soal berdasarkan tahapan-tahapan penyelesaian masalah Polya. Hanya saja siswa kesulitan memahami masalah ketika soal yang diberikan berbeda dengan soal-soal yang pernah siswa coba selesaikan sebelumnya. Oleh karena itu, diperlukan adanya pemberian variasi soal-soal dengan berbagai level tingkatan untuk membiasakan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika yang berkaitan dengan SPLTV.

Simpulan dan Saran

Pada siswa dengan kemampuan awal matematika rendah, siswa mampu menyelesaikan soal SPLDV berdasarkan tahapan-tahapan penyelesaian masalah Polya seperti menyebutkan yang diketahui dan yang ditanyakan soal, membuat model matematika dari soal yang diberikan dan memilih metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan dilanjutkan dengan melaksanakan rencana penyelesaian yang telah dibuat dan diakhiri dengan memeriksa kembali jawaban yang

telah diperoleh. Untuk soal SPLTV, siswa hanya mampu sampai pada tahap memahami masalah dan merencanakan penyelesaian masalah, namun tidak mampu melaksanakan rencana yang telah dibuat karena siswa lupa dengan cara penyelesaiannya. Siswa mampu memeriksa jawabannya kembali hanya saja siswa terbiasa untuk tidak memeriksa jawaban yang telah diperoleh.

Pada siswa dengan kemampuan awal matematika sedang, khususnya pada soal nomor 1, 2 dan 3 siswa mampu memahami masalah yang diberikan dengan menyebutkan yang diketahui dan yang ditanyakan soal. Siswa juga mampu menyusun rencana penyelesaian, membuat model matematika dari soal yang diberikan dan memilih metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Pada soal nomor 4, siswa mengalami kesulitan untuk memahami kalimat "*Jumlah uang tabungan Yuda ditambah dua kali tabungan Toni Rp.150.000,00 lebih banyak dari uang tabungan Hadi*". Kesulitan tersebut menyebabkan siswa juga kesulitan untuk membuat model matematika, menentukan metode yang akan digunakan, dan pada akhirnya juga mengalami kesulitan untuk menyelesaikan soal tersebut.

Pada siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi, siswa mampu menyelesaikan soal-soal berbentuk rutin berdasarkan tahapan penyelesaian masalah Polya, namun jika dihadapkan dengan soal non rutin, siswa tidak mampu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana penyelesaian, serta memeriksa jawaban kembali.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mendeteksi lebih mendalam lagi mengenai penyebab siswa dalam kesulitan untuk memahami suatu permasalahan. Peneliti berikutnya juga dapat menangkap kesulitan-kesulitan lain yang dihadapi siswa saat menyelesaikan permasalahan matematika dalam bentuk soal cerita. Penelitian berikutnya juga dapat lebih fokus dalam mengembangkan rancangan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa jika dihadapkan pada soal non rutin, kemudian dilihat pula dampak atas pengembangan rancangan pembelajaran tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk membantu guru dalam merancang pembelajaran kedepannya dengan mempertimbangkan kemampuan siswa dan proses berpikir siswa.

Daftar Pustaka

- Anwar, S., & Amin, M. S. (2013). Penggunaan langkah pemecahan masalah polya dalam menyelesaikan soal cerita pada materi perbandingan di kelas VI MI al-ibrohimmy galis bangkalan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–6.
- Endrawati, T., Sukayasa., & Mallo, B. (2017). Profil proses berpikir siswa berkemampuan matematika luas persegi panjang ditinjau dari perbedaan gender di SMP negeri 15 palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 5(1), 93–103.
- Fasha, A., Johar, R., & Ikhsan, M. (2018). Peningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis matematis siswa melalui pendekatan metakognitif. *Jurnal Didaktik Matematika*, 5(2), 53–64.
- Herutomo, R. A., & Saputro, T. E. M. (2014). Analisis kesalahan dan miskonsepsi siswa kelas VIII pada materi aljabar. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(2), 134–145.
- Islamiyah, A. C., Prayitno, S., & Amrullah. (2017). Analisis kesalahan siswa SMP pada penyelesaian masalah sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal Didaktik Matematika*, 5(1), 66–76.
- Kafiar, E., Kho, R., & Triwiyono. (2015). *Proses berpikir siswa SMA dalam memecahkan masalah matematika pada materi SPLDV ditinjau dari gaya kognitif field independent dan field dependent*. 2(1), 48–63.
- Mahmuzah, R., Ikhsan, M., & Yusrizal. (2014). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis siswa SMP dengan menggunakan pendekatan problem posing. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(2), 43–53.
- Mustikasari, Zulkardi, & Aisyah, N. (2010). Pengembangan soal-soal open-ended pokok bahasan bilangan pecahan di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 45–60.
- Nahdataeni, I., Sukayasa, & Linawati. (2015). Proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah sistem persamaan linear dua variabel ditinjau dari gaya belajar di kelas X SMA negeri 2 palu. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 205–215.
- Ngilawajan, D. A. (2013). Proses berpikir siswa SMA dalam memecahkan masalah matematika materi turunan ditinjau dari gaya kognitif field independent dan field dependent. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 2(1), 71–83.
- Nisa, H. M., Sa'adijah, C., & Qomar, A. (2016). Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMK bergaya kognitif field dependent. *Prosiding Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika*, (November), 230–239.
- Norlismasari, Johar, R., & Yusrizal. (2017). Optimisme siswa SMP dalam menyelesaikan soal problem solving. *Jurnal Didaktik Matematika*, 4(1), 53–58.
- Novitasari, D. (2015). Penerapan pendekatan pembelajaran creative problem solvng (CPS) sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 43–56.
- Polya, G. (1973). *How to solve it a new aspect of mathematical method*. New Jersey: Princeton University Press.
- Rizal, M. (2011). *Proses berpiir siswa SD berkemampuan matematika tinggi dalam melakukan estimasi masalah berhitung*.
- Sirait, N., Jamiyah, Y., & Suratman, D. (2017). Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi SPLDV di SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(11), 1–8.
- Ulpa, Z., & Rohati. (2014). Menyelesaikan soal cerita sistem analisis proses berpikir siswa yang

mempunyai kecerdasan visual spasial dalam persamaan linear dua variabel di kels VIII SMP N 1 muaro jambi. *Jurnal Sainmatika*, 8(1), 30–48.

Wijaya, A. A., & Masriyah. (2013). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal MATHEdunesa*, 2(1), 1–7.

Yani, M., Ikhsan, & Marwan. (2016). Proses berpikir siswa smp dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah polya ditinjau dari adversity quotient. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 43–58.

Yanti, A. P., & Syazali, M. (2016). Analisis proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah bransford dan stein ditinjau dari adversity quotient. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 63–74.