

Desain Didaktis: Menumbuhkan Kemampuan Metakognisi untuk Mengurangi Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika

Dwi Fitriani Rosali^{1, *}

¹Universitas Muhammadiyah Parepare

*Correspondence: dewirosali24@gmail.com

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu kemampuan yang sangat perlu untuk dikuasai terutama di era sekarang ini dan telah menjadi salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika. Meskipun begitu, siswa masih mengalami kesulitan dalam proses memecahkan masalah. Sehingga perlu adanya tindakan/usaha untuk mengurangi kesulitan yang dialami siswa. Dalam kajian ini, dirumuskan salah satu cara sebagai respon atas masalah tersebut, yaitu dengan upaya membantu siswa untuk melibatkan metakognisinya dalam memecahkan masalah. Metakognisi pada dasarnya adalah berpikir tentang berpikir. Metakognisi merupakan kesadaran tentang proses, perencanaan, pemilihan strategi, monitoring, mampu mengoreksi kesalahan, mampu memeriksa apakah suatu strategi berguna atau tidak, dan mampu mengubah metode atau strategi jika diperlukan. Upaya melibatkan metakognisi dalam pemecahan masalah dapat diwujudkan berupa desain didaktis pembelajaran matematika yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu memahami masalah kontekstual, menyusun strategi atau rencana tindakan, memonitor atau mengontrol tindakan, mengevaluasi tindakan dan melakukan transfer pengetahuan.

Kata Kunci: Pemecahan Masalah, Metakognisi, Desain Didaktis

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika merupakan kegiatan belajar dan mengajar yang mempelajari ilmu matematika dengan tujuan membangun pengetahuan matematika agar bermanfaat dan mampu mempraktekkan hasil belajar matematika dalam kehidupan sehari-hari (Fitri, 2019). Prinsip utama dalam pembelajaran matematika saat ini adalah untuk memperbaiki dan menyiapkan aktivitas-aktivitas belajar yang bermanfaat bagi siswa yang bertujuan untuk beralih dari mengajar matematika ke belajar matematika. Keterkaitan siswa secara aktif dalam pembelajaran harus disediakan aktivitas belajar yang khusus sehingga dapat melakukan *doing math* untuk menemukan dan membangun matematika dengan fasilitas oleh guru (Kesumawati, 2008). Oleh karenanya, harapan guru melalui pembelajaran matematika ini diharapkan siswa mampu memahami konsep dan memecahkan masalah matematika sehingga siswa tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang diberikan.

Siswa banyak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika. Kesulitan siswa dalam belajar matematika dikelompokkan menjadi 3, yaitu kesulitan pada konsep, kesulitan pada prinsip, dan kesulitan pada penyelesaian masalah verbal (Soejono, 1984; Cooney, Davis, & Handerson, 1975). Beberapa studi penelitian sebelumnya mengindikasikan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis, di antaranya yaitu siswa kesulitan dalam aspek bahasa, pemodelan, konsep, dan terapan (Hadi, 2019); kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah

yaitu tidak mampu merumuskan apa yang diketahui dan ditanyakan secara tertulis, tidak mampu merencanakan langkah penyelesaian, tidak mampu menggunakan konsep-konsep matematika, dan tidak memeriksa kembali hasil perhitungan yang telah diperoleh (Kurniawati, 2019). Dengan demikian, kesulitan belajar matematika dapat dilihat dari ketidakmampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan.

Pemecahan masalah merupakan komponen yang sangat penting dalam matematika. Pemecahan masalah memainkan peranan penting dalam matematika dan sebaiknya memiliki peran yang menonjol dalam pendidikan matematika. Pengembangan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah bukan hanya bagian mendasar dari pembelajaran matematika, tetapi juga sebagai bagian dari keseluruhan pembelajaran matematika (Cai & Lester, 2010). Pengajaran matematika yang efektif memungkinkan siswa terlibat dalam problem solving dan diskusi terkait dengan tugasnya (NCTM, 2014).

Metakognisi berpengaruh positif terhadap pemecahan masalah matematika (Izzati & Mahmudi, 2018). Menurut Schoenfold (1987) terdapat 3 aspek metakognisi yang relevan dengan pembelajaran matematika, yaitu: 1) Keyakinan dan intuisi (beliefs and intuitions). Memiliki ide-ide tentang matematika yang disiapkan untuk menyelesaikan matematika dan bagaimana ide-ide tersebut membentuk cara untuk memecahkan masalah; 2) Pengetahuan seseorang tentang proses berpikirnya. Di sini dibutuhkan pemahaman tentang apa yang diketahuinya dan bagaimana menyelesaikan tugas yang dibuat; serta 3) Kesadaran diri. Bagaimana seseorang mengontrol apa yang telah dilakukannya, masalah yang telah diselesaikan dan bagaimana baiknya ia menggunakan hasil pengamatan untuk menyelesaikan masalahnya. Dengan demikian, perlu adanya strategi metakognisi dalam proses pembelajaran dan penyelesaian suatu permasalahan. Melalui aktivitas pembelajaran yang dirancang dengan baik, akan muncul aspek-aspek metakognisi yang dapat membantu siswa dalam memahami materi maupun menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Upaya meningkatkan metakognisi dalam proses berpikir siswa dapat dilakukan melalui aktivitas pembelajaran yang dipandu dengan perangkat pembelajaran. Penyusunan perangkat pembelajaran bukan merupakan hal yang mudah. Ini dikarenakan berbagai aspek perlu diperhatikan, seperti kesulitan siswa dan lintasan belajar. Berdasarkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah dan pentingnya keterlibatan metakognisi dalam proses kognitif tersebut, maka dibutuhkan analisis pendahuluan berupa analisis desain didaktis. Desain didaktis tersebut berisi situasi yang dapat menumbuhkan proses metakognisi dalam proses pembelajaran. Desain tersebut merupakan hasil analisa terhadap kesulitan, lintasan belajar, dan metakognisi siswa.

Untuk itu, penulis tertarik mengembangkan desain didaktis untuk menumbuhkan kemampuan metakognisi dalam memecahkan masalah matematika.

KESULITAN DALAM PEMECAHAN MASALAH

Pemecahan masalah sangat berguna bagi siswa bukan hanya di kelas tetapi juga berguna dalam kehidupan sehari-hari mereka. Meskipun begitu, masih terdapat kesulitan dalam pemecahan masalah oleh siswa. Kesulitan siswa dalam memecahkan masalah matematika salah satunya disebabkan oleh kesulitan membaca permasalahan matematika yang dihadapi (Bell, 1978). Mengingat pentingnya pemecahan masalah tersebut, berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji mengenai kesulitan-kesulitan dalam pemecahan masalah.

Epriyanti (2016) menemukan bahwa siswa kesulitan dalam menentukan bentuk dari sistem persamaan dan kesulitan dalam memberikan alasan yang tepat. Kesulitan lain yang dialami siswa adalah kesulitan terkait dengan matematika jenis verbal berupa soal cerita. Peneliti juga mengemukakan bahwa di antara penyebab kesulitan tersebut adalah pembelajaran yang dirancang berfokus pada soal dengan penyelesaian berupa komputasi. Sementara itu, teori atau pengetahuan kurang ditekankan dalam penyampaian materi. Terkadang siswa mengetahui teori atau konsepnya, tetapi siswa masih kesulitan dalam hal keterampilan (operasi) (Siasa dkk, 2019). Kesulitan siswa dalam pemecahan masalah terkait dengan kurangnya minat dan motivasi siswa dalam melatih kemampuannya. Beberapa cara mengatasinya adalah memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi sendiri sebuah pengetahuan dan lebih banyak memberikan latihan soal. Latihan soal yang diberikan hendaklah berupa masalah kontekstual yang sifatnya menantang, yaitu masalah yang tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah (Anggo, 2011).

Kesulitan lain yang dialami oleh siswa adalah kesulitan dalam operasi dasar, kesulitan dalam memahami soal, dan kesulitan dalam melakukan eliminasi (Mahardika, 2018). Siswa juga sulit dalam memahami model soal cerita, sulit dalam interpretasi soal untuk diubah menjadi model matematika atau model konkret, serta sulit dalam merencanakan solusi dan sulit dalam menyelesaikannya. Selain itu, siswa tidak sepenuhnya melibatkan metakognisi mereka dalam memecahkan masalah (Huwae dkk, 2019). Dengan demikian, masih terdapat banyak kesulitan dalam pemecahan masalah.

Beberapa kesulitan siswa dalam pemecahan masalah berdasarkan pemaparan di atas adalah sebagai berikut.

- a. Siswa kesulitan dalam memahami masalah, yaitu sulit menginterpretasikan masalah menjadi masalah konkret, serta siswa mengalami kesulitan jika masalah disajikan dalam bentuk soal cerita;
- b. Siswa kesulitan dalam merencanakan penyelesaian; dan
- c. Siswa kesulitan dalam melaksanakan rencana penyelesaian termasuk melakukan operasi dasar.

Beberapa catatan lainnya adalah siswa kesulitan dalam mengidentifikasi bentuk dan tidak terlibatnya metakognisi dalam pemecahan masalah.

MEMBANGUN METAKOGNISI DALAM PEMECAHAN MASALAH

Metakognisi pertama kali diperkenalkan oleh Flavell tahun 1979. Metakognisi merupakan berpikir tentang berpikir (Flavell, 1979). Lebih lanjut, Ozsoy (2011) mengemukakan bahwa metakognisi merupakan kesadaran tentang proses, perencanaan, pemilihan strategi, monitoring, mampu mengoreksi kesalahan, mampu memeriksa apakah suatu strategi berguna atau tidak, dan mampu mengubah metode atau strategi jika diperlukan. Sehingga, metakognisi merupakan memikirkan tentang pikirannya (Herawaty dkk, 2018). Selain itu, NCTM mengemukakan bahwa ada tiga komponen dari metakognisi, yaitu perencanaan, monitoring, dan evaluasi.

Metakognisi memainkan peranan penting dalam pemecahan masalah. Siswa dengan kemampuan metakognisi yang baik, akan menjadi pemecah masalah yang lebih baik pula (Van Thuy, 2017). Selain itu, strategi pengajaran yang efektif membutuhkan keterlibatan proses metakognitif. Pelibatan strategi metakognitif tersebut berdampak positif terhadap kemampuan pemecahan masalah (Vula dkk, 2017),

terutama masalah soal cerita. Strategi metakognitif dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sehingga siswa sebaiknya dibiasakan untuk belajar dengan menggunakan metakognisi mereka. Dengan demikian, membangun metakognisi dalam pemecahan masalah merupakan suatu hal yang penting.

Para peneliti terdahulu telah mengidentifikasi beberapa cara untuk menumbuhkan/melibatkan metakognisi dalam pemecahan masalah. Untuk menumbuhkan metakognisi, guru sebaiknya melibatkan langkah-langkah metakognitif dalam pembelajarannya, juga memungkinkan terjadinya diskusi (Chapin dkk, 2009). Guru hendaknya menyajikan masalah yang menantang bagi siswa untuk berpikir, masalah yang memungkinkan pemodelan strategi, serta guru harus tahu kapan siswa dapat membagikan idenya di kelas (Van Cleave & Fredericks, 2009).

Penggunaan masalah kontekstual yang menantang (Anggo, 2011) juga dapat menstimulasi siswa untuk melibatkan metakognisi mereka dalam pemecahan masalah. Memberikan pengalaman lebih kepada siswa juga patut dipertimbangkan (Siagian & Munaldus, 2016). Pemecahan masalah hendaknya disajikan secara bertahap, fokus pada cara siswa memperoleh informasi, dan memungkinkan siswa berdiskusi dengan siswa lainnya. Selain itu, siswa hendaknya dilatih dengan lebih banyak latihan (Kistner dkk, 2010).

Untuk itu, pelibatan metakognisi dalam pemecahan masalah sangat diperlukan agar nantinya proses pembelajaran siswa terarah dan bermakna. Selain itu, juga dibutuhkan suatu desain pembelajaran yang dapat menumbuhkan metakognisi siswa untuk mengurangi kesulitan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

DESAIN DIDAKTIS UNTUK MENGEMBANGKAN METAKOGNISI

Keterlibatan metakognisi diperlukan untuk mengurangi kesulitan siswa dalam pemecahan masalah. Untuk itu, dibutuhkan upaya untuk membantu siswa melibatkan metakognisinya dalam proses tersebut. Selain itu, pada bagian sebelumnya telah diuraikan berbagai cara/metode untuk hal tersebut. Metode-metode tersebut dapat diimplementasikan pada proses pembelajaran, yaitu pada perangkat pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran dalam bidang matematika memberikan kontribusi terhadap siswa dalam pengembangan kemampuan berpikirnya dalam pemecahan masalah (Sumarmo, 2004). Sehingga pelibatan metakognisi dapat dilakukan melalui kegiatan yang dirancang sedemikian rupa. Oleh karena itu, perangkat pembelajaran sebagai media implementasi metode-metode sebelumnya adalah Lembar Kerja Siswa (LKS).

LKS merupakan perangkat pembelajaran yang terdiri dari lembaran-lembaran berisi kumpulan kegiatan, tugas, serta langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran. LKS yang disusun haruslah jelas serta sesuai dengan materi yang diajarkan. Sebagai perangkat pembelajaran, LKS juga bertujuan untuk membantu siswa agar mencapai tujuan pembelajaran dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Penyusunan perangkat pembelajaran hendaklah mempertimbangkan hambatan/kesulitan siswa dan lintasan belajar. Dari hambatan/kesulitan, serta lintasan belajar siswa, kemudian disusun didaktis dalam

LKS. Berdasarkan uraian sebelumnya, maka dalam desain didaktis yang disusun, masalah-masalah yang disajikan berupa masalah kontekstual yang sifatnya menantang (Anggo, 2011). Selain itu, siswa dimungkinkan untuk melakukan diskusi dalam mengembangkan idenya (Van Thuy, 2017).

Desain didaktis diawali dengan masalah kontekstual yang berkaitan dengan masalah matematika. Sebagai langkah awal, siswa akan dikenalkan dengan langkah-langkah pemecahan masalah yang erat kaitannya dengan metakognisi. Situasi didaktis yang disusun dibagi menjadi dua bagian, yaitu terkait dengan pemahaman materi yang diajarkan dan terkait dengan metode penyelesaian masalah dari materi yang diajarkan. Setiap kegiatan diawali dengan masalah kontekstual. Masalah tersebut nantinya akan diselesaikan melalui bimbingan dalam LKS.

Kesulitan yang muncul adalah kesulitan dalam memahami masalah kontekstual tersebut. Untuk itu, pada langkah ini, siswa diberikan langkah-langkah dalam memahami masalah, yang terdiri dari hal-hal yang diketahui dan hal-hal yang ditanyakan. Sama halnya pada bagian lainnya, yaitu merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan evaluasi. Rencana penyelesaian disajikan dengan visualisasi konkrit. Visualisasi dapat meningkatkan pemahaman terhadap masalah yang disajikan (Kusnandi, 2020). Dengan intruksi-intruksi tersebut, diharapkan metakognisi siswa akan terbentuk.

Selain itu, salah satu upaya menumbuhkan metakognisi siswa adalah dengan memungkinkan siswa untuk melakukan transfer pengetahuan pada tugas lain (Huit dalam Sholihah, 2016). Tugas lain tersebut dapat berupa pembuatan poster mengenai kesimpulan pembelajaran yang diperoleh pada saat itu. Dengan tugas tersebut, siswa dimungkinkan untuk memperoleh pengalaman yang lebih dari sekedar mengerjakan soal. Siswa akan menggali informasi untuk menyelesaikan poster tersebut sehingga memungkinkan siswa melibatkan metakognisinya.

Oleh karena itu, di akhir pembelajaran, agar proses berpikir siswa lebih meningkat, diberikan tugas proyek berupa pembuatan poster. Selain untuk meningkatkan proses berpikir siswa, proyek tersebut sebagai respon atas upaya untuk lebih melatih siswa agar pengalamannya lebih banyak, guru dapat melihat proses siswa memperoleh informasi. Pada proyek ini, siswa menggali informasi sebagai bahan dalam proses tersebut. Sehingga proses metakognisi siswa terbentuk dan sadar akan proses berpikirnya.

Untuk menggambarkan penjelasan di atas dalam konteks nyata, berikut akan diilustrasikan sebuah kasus pembelajaran matematika di SMA dengan pemecahan masalah yang cukup rumit. Pembelajaran matematika tersebut diilustrasikan dalam bahan ajar dengan topik Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Berdasarkan skenario pembelajaran yang dirancang oleh guru, maka pembelajaran diawali dengan penyajian masalah kontekstual sebagai berikut.

Contoh Permasalahan

Doni yang duduk di bangku SMA memiliki 2 orang Adik, yaitu Ayu dan Zaenab. Sebelum masuk sekolah untuk tahun ajaran baru, kedua Adik Doni hendak membeli perlengkapan sekolah. Perlengkapan sekolah yang hendak mereka beli adalah pulpen, buku, dan pensil. Di toko tempat mereka berbelanja, harga pulpen, buku, dan pensil totalnya adalah Rp.13.000,00. Ayu membeli 2 pulpen, 4 buku, dan pensil. Total harga yang harus dibayarkan Doni untuk Ayu adalah Rp.35.000,00. Zaenab membeli

pulpen, 4 buku, dan 2 pensil dengan total yang harus ia bayar adalah Rp.30.000,00. Doni tidak mengetahui harga dari setiap perlengkapan sekolah tersebut. Sekarang, coba kalian bantu Doni untuk mengetahui harga masing-masing perlengkapan sekolah tersebut dengan membuat hubungan antar ketiga perlengkapan sekolah tersebut.

Masalah tersebut pada dasarnya masih baru bagi siswa sehingga mereka masih belum mengetahui prosedur pemecahan masalahnya. Masalah yang mirip dengan masalah tersebut merupakan masalah-masalah pada Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Oleh karena itu, pendekatan penyelesaiannya cenderung mirip dengan konsep tersebut. Pemecahan masalah tersebut diajarkan dalam 5 tahapan metakognisi siswa. Tahapan-tahap tersebut yaitu sebagai berikut.

Tahap 1 Memahami masalah kontekstual

Pemahaman merupakan fase pertama dalam menuntun siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Dalam memahami masalah, siswa diminta untuk menggali informasi-informasi yang terdapat dalam masalah. Pertanyaan-pertanyaan metakognisi hendaklah muncul dalam diri siswa sehingga dapat mengontrol proses berpikirnya ke depannya. Aktivitas siswa berupa pertanyaan pada diri mereka sendiri yang dapat muncul saat siswa memahami masalah antara lain: 1) Apakah makna soal/masalah kontekstual tersebut?; 2) Bagaimana cara memahami masalah tersebut?; 3) Konsep apa yang akan saya butuhkan untuk menyelesaikannya?; 4) Apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah tersebut?; 5) Bagaimana cara saya memperolehnya?; dan 6) Apa solusi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

Dari pertanyaan-pertanyaan tersebut, maka beberapa informasi yang dipilih siswa yaitu sebagai berikut.

- *Doni memiliki dua orang Adik, yaitu Ayu dan Zaenab*
- *Mereka berbelanja untuk keperluan alat tulis sekolah*
- *Barang-barang yang akan dibeli adalah pulpen, buku, dan pensil*
- *Total harga pulpen, buku, dan pensil Rp. 13.000,00*
- *Ayu membeli 2 pulpen, 4 buku, dan 2 pensil dengan total harga adalah Rp. 35.000,00*
- *Zaenab membeli 1 pulpen, 4 buku, dan 2 pensil dengan total harga adalah Rp. 30.000,00*
- *Doni tidak mengetahui harga setiap barang*

Informasi-informasi tersebut tersaji dalam masalah, akan tetapi mengidentifikasinya bukanlah hal yang mudah bagi beberapa siswa. Untuk itu, guru mengajukan beberapa pertanyaan pancingan berupa: 1) Ingat jika pernah menyelesaikan masalah yang mirip dengan masalah ini; 2) Coba kalian identifikasi dan periksa setiap informasi yang terdapat dalam masalah tersebut. Ketika siswa mengalami kesulitan, guru dapat mengarahkan siswa untuk menggarisbawahi terlebih dahulu informasi tersebut.

Dalam informasi yang ada pada soal, tidak semua akan ditulis sebagai hal-hal yang diketahui dan ditanyakan. Akan tetapi, hanya informasi penting saja yang akan ditulis, yaitu informasi yang dianggap akan membantu dalam menjawab/menyelesaikan permasalahan yang ada. Sehingga siswa hendaklah mengeliminasi. Aktivitas siswa dalam mengidentifikasi informasi penting antara lain: 1) Apakah informasi ini akan menunjang saya dalam menyelesaikan masalah tersebut?; 2) Apakah informasi ini berkaitan dengan solusi yang diharapkan?; 3) Seperti apa solusi yang diharapkan?. Dari sini, siswa akan

fokus dengan masalahnya, yaitu “Doni tidak mengetahui harga masing-masing perlengkapan sekolah tersebut”. Untuk ke tahap tersebut, guru dapat memancing siswa dengan menanyakan beberapa pertanyaan antara lain: 1) Masalah apa yang dimiliki Doni?; 2) Dari beberapa informasi yang telah kalian peroleh, informasi manakah yang berkaitan dan menunjang penyelesaian masalah tersebut?. Dengan ini, siswa akan mengeliminasi beberapa informasi sehingga informasi yang dianggap penting adalah sebagai berikut.

- *Total harga pulpen, buku, dan pensil adalah Rp. 13.000,00*
- *Harga 2 pulpen, 4 buku, dan 1 pensil adalah Rp. 35.000,00*
- *Harga 1 pulpen, 4 buku, dan 2 pensil adalah Rp. 30.000,00*
- *Harga pulpen, buku, dan pensil tidak diketahui*

Guru selanjutnya memberikan pertanyaan berupa: 1) Dengan informasi penting tersebut, apa yang diketahui?; 2) Bagaimana kalian menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan?; 3) Coba kalian amati proses yang kalian lakukan!. Sehingga dengan informasi penting tersebut, siswa akan menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah tersebut, yaitu sebagai berikut.

Diketahui : *Total harga pulpen, buku, dan pensil adalah Rp. 13.000,00*

Total harga 2 pulpen, 4 buku, dan 1 pensil adalah Rp. 35.000,00

Total harga 1 pulpen, 4 buku, dan 2 pensil adalah Rp. 30.000,00

Ditanyakan: *Harga pulpen, buku dan pensil?*

Tahap 2 Menyusun strategi atau rencana tindakan

Siswa menghasilkan informasi baru sehingga menjadi suatu rencana. Penyusunan strategi atau rencana tindakan dilakukan untuk menjawab hal-hal yang ditanyakan berdasarkan pada hal-hal yang diketahui. Langkah ini dilakukan dengan mengubah hal-hal yang diketahui menjadi model matematika, yaitu dalam bentuk persamaan-persamaan. Strategi yang efisien dan efektif dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. Meskipun begitu, siswa juga sebaiknya mengetahui strategi lainnya dikarenakan beragamnya masalah kontekstual yang ada, serta karakteristik yang beragam pula dan terkadang membutuhkan pendekatan pemecahan masalah yang berbeda. Model matematika yang terbentuk dapat menggambarkan strategi apa yang akan diambil untuk menyelesaikan masalah.

Aktivitas siswa berupa pertanyaan pada diri mereka sendiri yang dapat muncul saat menyusun strategi antara lain: 1) Apa yang pertama kali harus saya lakukan?; 2) Pengetahuan awal apa yang bisa membantu saya menyelesaikan masalah ini?; dan 3) Pada masalah sejenis sebelumnya (SPLDV), bagaimana cara menyelesaikannya?. Tujuan langkah ini adalah menyusun pemisalan dari persamaan-persamaan. Bagi siswa yang mampu, terutama dalam mengaitkan dengan proses yang sama pada SPLDV, mereka akan dengan mudah menuliskan pemisalan, yaitu sebagai berikut.

Misal, $x = \text{harga pulpen}$

$y = \text{harga buku}$

$z = \text{harga pensil}$

$$\begin{aligned} \text{Diketahui:} \quad x + y + z &= 13.000 \\ 2x + 4y + z &= 35.000 \\ x + 4y + 2z &= 30.000 \end{aligned}$$

$$\text{Ditanyakan:} \quad x, y, z = \dots?$$

Akan tetapi, proses tersebut masih dianggap sulit bagi sebagian siswa. Guru dapat memberikan pertanyaan pancingan berupa: 1) Saat menyelesaikan SPLDV, apa yang dilakukan?; 2) Coba perhatikan apa yang tidak diketahui/apa yang ditanyakan!. Guru dapat memberikan ilustrasi sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{pen} + \text{book} + \text{pencil} &= 13.000 \\ 2\text{pen} + 4\text{book} + \text{pencil} &= 35.000 \\ \text{pen} + 4\text{book} + 2\text{pencil} &= 30.000 \end{aligned}$$

Dari sini, siswa akan menganggap bahwa  sebagai harga pulpen,  sebagai harga buku, dan  sebagai harga pensil. Selanjutnya, guru menanyakan “bagaimana cara agar penulisannya lebih mudah?, nampaknya kita perlu x, y, z seperti SPLDV, bukan?”. Sehingga dengan visualisasi tersebut, siswa akan sadar dengan prosesnya, terutama dengan kaitannya dalam proses penyelesaian SPLDV. Dari sini, siswa dapat memisalkan harga barang tersebut yaitu sebagai berikut.

$$\text{pen} = x, \quad \text{book} = y, \quad \text{pencil} = z$$

Kemudian, siswa akan menuliskan model matematika pada SPLTV tersebut sebagai berikut.

$$\begin{aligned} x + y + z &= 13.000 \\ 2x + 4y + z &= 35.000 \\ x + 4y + 2z &= 30.000 \end{aligned}$$

Tahap 3 Memonitor atau mengontrol tindakan

Langkah berikutnya adalah menyelesaikan masalahnya, yaitu menentukan nilai $x, y,$ dan z yang memenuhi ketiga persamaan sebelumnya. Pada dasarnya, siswa harus mengubah SPLTV tersebut menjadi beberapa SPLDV. Sehingga teknik-teknik yang digunakan relatif sama dengan teknik pada SPLDV. Aktivitas siswa berupa pertanyaan yang dapat muncul antara lain: 1) Bagaimana saya menyelesaikannya untuk memperoleh x, y, z ?; 2) Apa yang harus saya lakukan?. Selama diskusi berlangsung atau pada saat siswa mengerjakan permasalahan, guru dapat berkeliling mendatangi kelompok. Selanjutnya, guru dapat memancing siswa dengan mengajukan pertanyaan berupa: 1) Coba

kalian ingat materi SPLDV, biasanya kita gunakan metode gabungan dengan eliminasi terlebih dahulu kemudian substitusi, bagaimana kalian menerapkannya pada SPLTV?; 2) Coba kalian eliminasi salah satu variabel yang ingin kalian eliminasi!. Pada kasus ini, siswa akan lebih mudah menyelesaikan permasalahan dengan mengeliminasi z.

Eliminasi z dilakukan dengan menyamakan koefisien z pada persamaan (1) dan (2), serta (1) dan (3). Persamaan (1) dan (2) memiliki variabel z dengan koefisien yang sama, sehingga

$$\begin{array}{r} x + y + z = 13.000 \\ 2x + 4y + z = 35.000 \quad - \\ \hline x + 3y = 22.000 \end{array} \quad \dots (4)$$

Selanjutnya,

$$\begin{array}{r} x + y + z = 13.000 \quad | \times 2 | \quad 2x + 2y + 2z = 26.000 \\ x + 4y + 2z = 30.000 \quad | \times 1 | \quad x + 4y + 2z = 30.000 \quad - \\ \hline x - 2y = -4.000 \end{array} \quad \dots (5)$$

Proses pada persamaan (1) dan (3) dapat menjadi kesulitan bagi beberapa siswa. Mereka kesulitan dalam menyamakan koefisiennya. Guru dapat mengajukan pertanyaan berupa: 1) Bagaimana caranya agar saat pengurangan z-nya habis?; 2) Bagaimana agar z pada masing-masing persamaan sama?; 3) Coba kalian kalikan koefisien z di persamaan (3) ke persamaan (1), begitu pula sebaliknya!; dan 4) Ingat untuk mengalikan ke kedua persamaan.

$$\begin{array}{r} x + y + \textcircled{1}z = 13.000 \\ x + 4y + \textcircled{2}z = 30.000 \end{array} \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{r} x + y + z = 13.000 \quad \times 2 \rightarrow 2x + 2y + 2z = 26.000 \\ x + 4y + 2z = 30.000 \quad \times 1 \rightarrow x + 4y + z = 30.000 \end{array}$$

Aktivitas dalam diri siswa berupa pertanyaan metakognisi antara lain: 1) Benarkah perhitungan yang saya lakukan?; 2) Apakah prosedur yang saya lakukan sudah benar?; 3) Bagaimana jika saya menerapkan cara ini ke persamaan (1) dan (2)?; 4) Apa yang saya peroleh dari sini?; dan 5) Saya mendapatkan dua persamaan linear dua variabel, bagaimana langkah selanjutnya?. Selanjutnya, diperoleh dua persamaan baru, yaitu persamaan (4) dan (5). Siswa akan mengajukan pertanyaan yaitu "bagaimana jika saya menerapkan cara sebelumnya?". Sehingga,

$$\begin{array}{r} x + \textcircled{3}y = 22.000 \\ x + \textcircled{-2}y = -4.000 \end{array} \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{r} x + 3y = 22.000 \quad \times -2 \rightarrow -2x - 6y = -44.000 \\ x - 2y = -4.000 \quad \times 3 \rightarrow 3x - 6y = -12.000 \quad - \\ \hline -5x = -32.000 \\ x = 6.400 \end{array}$$

Pertanyaan berikutnya yang akan muncul dalam diri siswa, yaitu "benarkah perhitungan yang saya lakukan?, apa yang harus saya lakukan selanjutnya?". Pada dasarnya, siswa telah mempelajari cara penyelesaian dari masalah tersebut. Guru dapat memancing siswa dengan mengajukan pertanyaan, yaitu "apa yang harus kalian lakukan dengan $x = 6.400$ dan $x + 3y = 22.000$ atau $x - 2y = -4.000$?, kalian sekarang memiliki x ". Dengan kesadaran siswa akan proses yang sudah dilakukan, maka siswa mensubstitusikan $x = 6.400$ ke $x + 3y = 22.000$ atau $x - 2y = -4.000$.

$$x + 3y = 22.000$$

$$\begin{aligned}
 6.400 + 3y &= 22.000 \\
 3y &= 22.000 - 6.400 \\
 3y &= 15.600 \\
 y &= 5.200
 \end{aligned}$$

Dalam diri siswa, siswa akan mengajukan pertanyaan, yaitu “bagaimana jika saya mensubstitusikan $x - 2y = -4.000$, apakah hasilnya sama?, benarkah perhitungan yang saya lakukan?” atau guru juga dapat mengajukan pertanyaan, yaitu “coba kalian substitusi ke $x - 2y = -4.000$, manakah yang lebih efektif dan apakah hasilnya sama?”.

Langkah selanjutnya adalah substitusi x dan y ke salah satu persamaan (1), (2), atau (3), diperoleh

$$\begin{aligned}
 x + y + z &= 13.000 \\
 6.400 + 5.200 + z &= 13.000 \\
 11.600 + z &= 13.000 \\
 z &= 13.000 - 11.600 \\
 z &= 1.400
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, dalam diri siswa, siswa akan mengajukan pertanyaan, yaitu “apakah harus ke persamaan (1)?, bagaimana dengan persamaan (2) atau (3)?”. Guru dapat memancing siswa dengan mengajukan pertanyaan berupa: 1) Coba lakukan hal yang sama ke kedua persamaan lainnya, manakah yang lebih efektif?; dan 2) Apakah langkah penyelesaian yang kalian lakukan sudah benar?; 3) Apa alasannya?. Pada akhir tahap ini, guru meminta siswa untuk menuliskan hasilnya, serta menanyakan beberapa pertanyaan antara lain: 1) Apakah ada cara lain dalam menyelesaikan permasalahan tersebut?; 2) Apa nama metode yang kalian gunakan?; dan 3) Coba kalian selesaikan dengan cara berbeda!

Tahap 4 Mengevaluasi tindakan

Setelah memperoleh nilai x , y , dan z , maka langkah berikutnya adalah evaluasi tindakan. Evaluasi tindakan terdiri dari pengecekan terhadap solusi yang diperoleh, yaitu dengan mengecek apakah solusi tersebut telah memenuhi ketiga persamaan atau tidak. Hal ini didasarkan pada definisi solusi, yaitu himpunan yang anggotanya memenuhi suatu sistem.

Siswa memeriksa solusi yang dituliskannya dengan membaca ulang soal untuk memastikan solusi yang sudah dituliskan dalam menyelesaikan masalah. Guru dan siswa mengevaluasi semua proses dan aktivitas yang sudah dilakukan dalam menyelesaikan masalah. Refleksi dilakukan guru agar pembelajaran yang dilakukan siswa lebih bermakna. Refleksi siswa lebih mengarah pada segala sesuatu yang dipahami oleh siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Siswa akan mengajukan pertanyaan pada diri sendiri dalam mengevaluasi tindakan yang sudah dilakukan antara lain: 1) Apakah hasil yang saya peroleh merupakan solusi dari SPLTV tersebut?; 2) Bagaimana saya mengetahuinya?. Siswa kemudian mensubstitusikan $x=6.400$, $y=5.200$, dan $z=1.400$ ke ketiga persamaan, yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 (1) \quad x + y + z &= 6.400 + 5.200 + 1.400 \\
 &= 13.000 \\
 (2) \quad 2x + 4y + z &= 2(6.400) + 4(5.200) + 1.400
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 12.800 + 20.800 + 1.400 \\
 &= 35.000 \\
 (3) \quad x + 4y + 2z &= 6.400 + 4(5.200) + 2(1.400) \\
 &= 6.400 + 20.800 + 2.800 \\
 &= 30.000
 \end{aligned}$$

Dari sini, $x = 6.400$, $y = 5.200$, dan $z = 1.400$ merupakan solusi dari SPLTV tersebut. Terkadang proses ini pada dasarnya tidak langsung dilakukan oleh siswa. Guru perlu memberikan pertanyaan yang dapat menstimulus proses berpikir siswa seperti: 1) Apa yang membuat kalian yakin bahwa solusi yang kalian peroleh tersebut merupakan solusi dari SPLTV sebelumnya?; 2) Apa makna dari “solusi”?

Selain mengecek apakah x , y , dan z yang diperoleh adalah solusi atau bukan, pengecekan efektifitas atau efisiensi strategi perlu dilakukan. Pertanyaan yang dapat muncul dalam diri siswa antara lain: 1) Apakah ada strategi lainnya?; 2) Jika ada, strategi manakah yang lebih efektif?; 3) Apakah strategi ini dapat digunakan untuk masalah yang sejenis?; 4) Apakah saya dapat melakukan dengan cara yang berbeda?; 5) Mungkinkah saya menerapkan cara ini untuk masalah yang berbeda?. Guru dapat meminta siswa untuk menyelesaikannya dengan prosedur yang berbeda, seperti memulai dengan eliminasi x , serta meminta siswa untuk mencoba metode lainnya, yaitu substitusi atau eliminasi.

Hal lainnya yang dapat muncul sebagai kesulitan bagi siswa adalah mengenai ketelitian siswa. Guru dapat menanyakan beberapa pertanyaan berupa: 1) Perhatikan dengan baik proses yang kalian lakukan, dapatkah kalian menemukan kesalahan?; 2) Perhatikan tiap langkah yang sudah kalian kerjakan karena akan mempengaruhi jawaban kalian!. Sedangkan pertanyaan dalam diri siswa dapat berupa: 1) Apakah dalam jawaban saya terdapat kesalahan?; 2) Bagaimana dengan proses yang telah saya lakukan, apakah sudah benar?

Setelah semua tahap dievaluasi, maka langkah berikutnya adalah melakukan interpretasi terhadap nilai x , y , dan z . Interpretasi dilakukan sebagai jawaban terhadap permasalahan yang ada. Tanpa adanya interpretasi, maka pada dasarnya permasalahan belum selesai. Aktivitas metakognisi dalam diri siswa antara lain: 1) Apakah jawaban saya telah menjawab permasalahan yang ada?; 2) Bagaimana saya menggunakan nilai x , y , dan z tersebut untuk menjawab masalah?. Dalam melakukan interpretasi, siswa dapat menghubungkan dengan pemisalan yang dilakukan, kemudian menggunakannya untuk menjawab hal-hal yang ditanyakan. Sehingga kesimpulan dari permasalahan tersebut adalah sebagai berikut.

Harga masing-masing pulpen, buku, dan pensil adalah Rp. 6.400,00, Rp. 5.200,00, dan Rp. 1.400,00.

Selanjutnya, guru dapat menanyakan beberapa pertanyaan berupa: 1) Apakah proses pemecahan masalahnya telah selesai?; 2) Bagaimana kalian mengatakan bahwa prosesnya telah selesai?; dan 3) Apa kesimpulan yang telah kalian peroleh terkait dengan hal-hal yang ditanyakan dari permasalahan tersebut?. Dengan ini, siswa akan menghubungkan ketiga hal tersebut, yaitu nilai x , y , dan z , pemisalan, dan hal yang ditanyakan sehingga menjadi sebuah kesimpulan dari permasalahan yang ada.

Tahap 5 Melakukan transfer pengetahuan

Transfer pengetahuan pada tugas lain merupakan salah satu upaya untuk menumbuhkan metakognisi. Selain itu, juga digunakan untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa terhadap masalah yang

diberikan dan bagaimana mereka memecahkan masalah tersebut. Transfer pengetahuan berupa proyek pembuatan poster, baik sebagai kesimpulan pembelajaran maupun penerapan dari metode terhadap suatu masalah kontekstual lainnya yang akan dicari sendiri oleh siswa.

Siswa dapat mengajukan pertanyaan pada diri sendiri yang muncul pada saat siswa mentransfer pengetahuan. Pertanyaan tersebut antara lain 1) Bagaimana saya membuat tugas tersebut?; 2) Bagaimana saya menyelesaikan tugas tersebut?; 3) Bagaimana cara saya mencari informasi dalam menyelesaikan tugas tersebut?; 4) Apakah informasi yang saya gunakan sudah benar?; 5) Bagaimana saya menerapkan pembelajaran sebelumnya terhadap tugas ini?; dan 6) Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas tersebut?.

KESIMPULAN

Terdapat berbagai kesulitan yang dihadapi siswa dalam pemecahan masalah. Salah satu upaya untuk mengatasi kesulitan tersebut adalah dengan merancang pembelajaran yang memungkinkan siswa melibatkan proses metakognisi dalam melakukan pemecahan masalah, yaitu pada Lembar Kerja Siswa (LKS). Situasi didaktis yang disusun untuk pembelajaran mengikuti langkah-langkah antara lain a) pemahaman masalah, b) perencanaan, c) monitoring, d) evaluasi, dan e) transfer pengetahuan (pembuatan poster). Penelitian berikutnya diharapkan dapat menerapkan langkah-langkah tersebut untuk mengatasi kesulitan siswa dalam pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggo, M. (2011). Pelibatan metakognisi dalam pemecahan masalah matematika. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Bell, F. H. (1978). *Teaching and learning mathematics (in secondary school)*. Dubuque, IO: Wm. C. Brown Company Publisher.
- Cai, J., & Lester, F. (2010). Why is teaching with problem solving important to student learning. *National Council of Teachers of Mathematics*, 13(12), 1-6.
- Chapin, S. H., O'Connor, C., & Anderson, N. C. (2009). *Classroom discussions: Using math talk to help students learn, grades K-6 (2nd edn.)*. Sausalito: Math Solutions.
- Cooney, T. J., Davis, J. E., & Handerson, B. K. (1975). *Dynamics of teaching secondary school mathematics*. Boston, MA: Houghton Mifflin Company.
- Epriyanti, S., Ratu, N., Yunianta, T. N. H. (2016). Deskripsi Analisis Kesulitan dalam Menyelesaikan Soal SPLDV Siswa SMA Kelas XII. Repository. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Fitri, I. (2019). Penerapan Metode Tangga Melalui Media Konkrit Pada Materi KPK dan FPB dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas 4B SD Muhammadiyah 01 Depok.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906.
- Hadi, S. (2019). Kesulitan Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Matematika. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(5).
- Herawaty, D., Widada, W., Novita, T., Waroka, L., & Lubis, A. N. M. T. (2018, September). Students' metacognition on mathematical problem solving through ethnomathematics in Rejang Lebong, Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1088, No. 1, p. 012089)*. IOP Publishing.
- Huwae, D. P., Ayal, C. S., & Molle, J. S. (2019). Metacognition Analysis of Class X SMA Negeri 5 Ambon

- in Solving the System Problem of Three Linear Equations. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pattimura* (Vol. 1, pp. 63-70).
- Izzati, L. R., & Mahmudi, A. (2018). The influence of metacognition in mathematical problem solving. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012107). IOP Publishing.
- Kistner, S., Rakoczy, K., Otto, B., Dignath-van Ewijk, C., Büttner, G., & Klieme, E. (2010). Promotion of self-regulated learning in class-rooms: Investigating frequency, quality, and consequences for student performance. *Metacognition and Learning*, 5(2), 157-171. Tersedia: <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9055-3>
- Kesumawati, N. (2008). Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2, 231-234.
- Kramarski, B. (2017). Teachers as agents in promoting.
- Kurniawati, A. (2019). Diagnosis kesulitan siswa SMP dalam pemecahan masalah pada materi teorema pythagoras serta upaya mengatasinya menggunakan scaffolding. *SKRIPSI Mahasiswa UM*.
- Kusnandi. (2020). Vizualization Approach in the Framework of APOS Learning Theory. *International Journal of Arts Humanities and Social Sciences Studies*, Vol.5, Issues 4.
- Mahardika, Lintang. 2018. Upaya Mengatasi Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Melalui Tahapan Scaffolding Kelas X MAN 3 Blitar Tulungagung.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: Author.
- Özsoy, G. (2011). An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. *Asia Pacific Education Review*, 12(2), 227-235.
- Schoenfeld, A. (1987). What's all this fuss about metacognition? In A. Schoenfeld (Ed.) *Cognitive Science and Mathematics Education* (pp. 189-216).
- Sholihah, U. (2016). Membangun Metakognisi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Ta'allum: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(1), 83-100.
- Siagian, T. A., & Munaldus, M. A. (2016). Metakognisi Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(06).
- Siasa, A. S., Salam, M., & Suhar, S. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Kelas X-1 SMA Negeri 10 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 6(1), 1-14.
- Soejono. (1984). *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedial Matematika*. Jakarta: P2LPTK.
- Van Cleave, M., & Fredericks, J. (2009). Student mathematical discourse and team teaching. In L. Knott (Ed.). *The role of mathematics discourse in producing leaders of discourse* (pp. 1–16). Charlotte: IAP.
- Van Thuy, P. (2017). Developing Students' metacognitive Skills in Mathematics Classroom. *Annals. Computer Science Series*, 15(1).
- Vula, E., Avdyli, R., Berisha, V., Saqipi, B., & Elezi, S. (2017). The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(1), 49-59.