JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika
8 (1) Maret 2023 1-4
Tersedia secara online di https://www.journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm
Terakreditasi S3 – SK No. B/1796/E5.2/KI.02.00/2020

Print-ISSN : 2502-986X
Online-ISSN : 2502-9878
Unipdu JOMBANG
JMPM
Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika
Journals of Mathematics and Mathematics Education

Profil Berpikir Relasional Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Matematika

(The *Profile of Junior High School Students' Relational Thinking in Solving Algebraic Problems Viewed from Mathematical Ability*)

Mia Saskia [1*], I Ketut Budayasa [2], Manuharawati [3]
[123] Pend. Matematika, MIPA, Universitas Negeri Surabaya– Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60231
[*] email penulis korespondensi: mia.19011@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil berpikir relasional siswa SMP dalam memecahkan masalah aljabar ditinjau dari kemampuan matematika. Dalam penelitian kualitatif ini teknik pengumpulan data adalah menggunakan tes dan wawancara. Subjek penelitian ini terdiri dari 3 orang siswa kelas VIII-G SMPN 1 Taman berkemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi dengan gender yang sama. Langkah pemecahan masalah menggunakan tahapan pemecahan masalah Polya. Temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika sedang dan tinggi berpikir relasional hingga tahap memeriksa kembali, sedangkan siswa berkemampuan matematika rendah terbatas hingga tahap melaksanakan rencana penyelesaian. Subjek penelitian menggunakan pengetahuan sebelumnya terkait aljabar, khususnya persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel untuk membangun relasi antara informasi dalam masalah dengan strategi penyelesaian.

Kata kunci: *berpikir relasional; pemecahan masalah; kemampuan matematika*

Abstract

This research aims to describe the profile of junior high school students' relational thinking in solving algebraic problems viewed from mathematical ability. In this qualitative research, data collection techniques were tests and interviews. The subjects of this research consisted of 3 (three) Grade 8th-G students of SMPN 1 Taman with low, medium, and high math skills of the same gender. The problem-solving step uses Polya's problem-solving stages. The results showed that students with medium and high mathematical abilities think relationally up to the looking back stage. While students with low mathematical ability is limited up to the stage of carrying out the plan. The subjects use previous knowledge related to algebra, especially linear equations and inequalities for two variables, to relate problems information and solving strategies.

Keywords: *relational thinking; problem solving; mathematical ability*

Cara mengutip dengan APA 7 style: Saskia, M., Budayasa, I. K, & Manuharawati. (2022). Profil Berpikir Relasional Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, *8*(1), 70-90. https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930.

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika untuk jenjang SMP/MTs menurut Permendikbud Ristek Nomor 7 Tahun 2022 antara lain siswa dapat memahami atau mengerti benar konsep matematika, mengungkapkan hubungan atau keterkaitan antara konsep serta mengimplementasikan algoritma maupun konsep secara luwes, seksama serta efisien untuk pemecahan masalah yang mencakup langkah memahami masalah, mengkonstruk model matematika lalu menyelesaikan model tersebut, dan menginterpretasikan solusi yang didapatkan. Begitu juga *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000) juga menyarankan salah satu kemampuan dasar dalam pembelajaran matematika, yakni kemampuan dalam memecahkan masalah menjadi atensi guru matematika di institusi pendidikan. Ketika siswa menghadapi masalah atau soal matematika yang tidak rutin, siswa akan berusaha untuk memecahkannya sehingga akan terjadi aktivitas mental dalam diri siswa yaitu berpikir. Proses berpikir tersebut dapat diamati melalui langkah-langkah pemecahan masalah yang disebutkan atau ditunjukkan siswa.

Menurut Polya (2004), terdapat 4 langkah pemecahan masalah, yaitu: (1) pemahaman terhadap masalah (*understanding the problem*), (2) pembuatan rencana (*devising a plan*), (3) pelaksanaan rencana (*carrying out the plan*), dan (4) pemeriksaan kembali (*looking back*). Ketika siswa melakukan langkah-langkah pemecahan masalah, siswa memiliki pendekatan tertentu. Pendekatan dalam pemecahan masalah menurut Hejný dkk. (2006) terdiri dari dua cara, yakni meta-strategi prosedural dan meta-strategi konseptual. Meta-strategi prosedural yaitu kemampuan dalam melakukan kalkulasi atau perhitungan dengan mengeksekusi langkah-langkah atau algoritma yang sesuai serta mengetahui waktu yang tepat untuk mengimplementasikan langkah-langkah tersebut (Claudia, 2018). Sementara itu, meta-strategi konseptual yaitu proses berpikir menggunakan konsep-konsep yang sudah dimiliki yang diperoleh dari hasil pembelajaran sebelumnya untuk pemecahan suatu masalah (Hamda, 2016). Pemecahan masalah dengan memakai meta-strategi konseptual ini dikenal sebagai berpikir relasional.

Menurut Hejný dkk. (2006) karakteristik pemecahan masalah saat berpikir relasional yaitu membuat gambaran mental masalah secara menyeluruh, menganalisis untuk mengidentifikasi struktur inti dari masalah, menemukan elemen kunci dan bagaimana elemen-elemen tersebut berelasi satu sama lain dalam masalah. Berdasarkan karakteristik pemecahan masalah saat berpikir relasional menurut Hejný dkk. tersebut, siswa menggunakan pemahamannya untuk membangun keterkaitan atau relasi antara unsur-unsur yang diketahui dan yang tidak diketahui (yang ditanyakan) dalam rangka mengonstruksi strategi pemecahan masalah. Strategi pemecahan masalah tersebut disusun dengan memanfaatkan informasi yang mereka miliki.

Dalam observasi yang dilakukan peneliti, ketika siswa diberikan pertanyaan "berapakah nilai variabel x dalam persamaan $2x + 2 = x + 5$?", siswa dapat menggunakan beberapa strategi. Strategi pertama adalah dengan komputasi, yaitu mengumpulkan suku yang memuat variabel pada satu ruas dan bilangan di ruas lainnya, mengurangkan $2x$ dengan x di ruas kanan, dan mengurangkan 5 dengan 2 di ruas kiri sehingga diperoleh hasil $x = 3$. Strategi kedua yaitu mengubah ruas kiri menjadi $x + (x + 2)$ dan ruas kanan menjadi $x + (3 + 2)$, dengan menggunakan sifat asosiatif dari penjumlahan dan mempertimbangkan relasi antar ekspresi dari kedua ruas, didapatkan hasil $x = 3$. Strategi pertama berfokus pada proses berpikir prosedural tentang 'bagaimana' cara kerjanya daripada 'mengapa' suatu proses bekerja. Siswa yang mengandalkan proses berpikir ini biasanya bisa menyelesaikan persamaan dengan benar, tetapi mereka mungkin tidak memahami alasan di balik langkah-langkah yang mereka lakukan. Mereka mungkin bisa memecahkan jenis masalah tertentu, tetapi jika masalahnya sedikit berubah atau jika mereka diminta untuk menerapkan konsep yang sama dalam konteks yang berbeda, mereka mungkin kesulitan. Di sisi lain, strategi kedua lebih berfokus pada proses berpikir relasional pada struktural dari matematika. Siswa yang menggunakan proses berpikir ini melihat bagaimana suku-suku dalam persamaan berinteraksi satu sama lain dan bagaimana mereka berkontribusi terhadap struktur keseluruhan dari persamaan. Siswa memahami 'mengapa' suatu proses bekerja, bukan hanya 'bagaimana' cara kerjanya. Proses berpikir siswa dengan stretegi kedua ini lebih mendalam dan mungkin akan membantu mereka dalam memecahkan masalah matematika yang lebih kompleks di masa depan.

Proses berpikir relasional siswa perlu untuk diperhatikan dalam pembelajaran. Namun, dalam beberapa kasus, praktik pemecahan masalah matematika di beberapa sekolah masih cenderung berfokus pada menghitung jawaban, tanpa memberikan perhatian yang memadai pada keterampilan berpikir relasional dalam pemecahan masalah matematika. Menurut Wijayanto dkk. (2023), ada diskrepansi antara apa yang diajarkan guru matematika di kelas dan apa yang sebenarnya mereka percayai tentang pengajaran dan pembelajaran matematika. Walaupun banyak guru mengakui pentingnya pemahaman konseptual dan pemecahan masalah, mereka seringkali kembali ke pengajaran berbasis prosedural karena tekanan untuk mempersiapkan siswa mereka untuk ujian. Sejalan dengan hasil penelitian Ardiansari dkk. (2023), siswa sekolah dasar sampai perguruan tinggi lebih cenderung menganggap tanda "=" (dibaca: sama dengan) bukan sebagai relasi, melainkan sebagai "menemukan hasil atau melakukan sesuatu", tanda untuk menghitung, serta simbol operasi atau indikator simbol-sintaks yang digunakan sebelum jawaban. Anggapan siswa tersebut menunjukkan pemahaman yang sebatas berpikir prosedural.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilaksanakan peneliti terhadap siswa kelas VII-G SMPN 1 Taman, 21 dari 30 siswa dapat menjawab soal aljabar dengan benar namun tidak mengetahui alasan tentang proses pemecahan masalah yang mereka pilih. Seluruh siswa menjawab sesuai prosedur yang diajarkan gurunya. Hasil penelitian Ardiansari dkk. (2023) maupun observasi peneliti ini menunjukkan adanya kekurangan dalam pendekatan pengajaran yang diterapkan oleh guru, yaitu cenderung mengabaikan pentingnya proses berpikir siswa dalam memahami setiap langkah pemecahan masalah matematika. Akibat yang mungkin dari pendekatan ini adalah siswa hanya terfokus pada berpikir prosedural, yakni mengikuti langkah-langkah penyelesaian masalah seperti yang diajarkan oleh guru tanpa benar-benar memahami alasan di balik langkah-langkah tersebut. Oleh karena itu, peningkatan berpikir konseptual atau berpikir relasional siswa perlu menjadi prioritas dalam proses pengajaran matematika.

Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan terhadap proses berpikir relasional (Molina dkk., 2008; Stephens & Wang, 2008; Stephens, 2008; Stephens, 2006; Molina dkk., 2008); Molina dkk., 2005; Carpenter dkk., 2005). Akan tetapi, penelitian tersebut terbatas pada tahap ketiga dari empat tahapan pemecahan masalah yang diajukan oleh Polya. Selain itu, penelitian-penelitian ini juga tidak mempertimbangkan kemampuan matematika siswa sebagai faktor yang berpengaruh terhadap berpikir relasional dalam konteks penyelesaian masalah matematika. Padahal berdasarkan hasil penelitian Isroil (2017), terdapat perbedaan cara berpikir subjek dalam mengaitkan informasi yang diberikan untuk memecahkan masalah dengan pengetahuan atau pengalaman yang dimiliki sebelumnya. Sementara itu, Zakaria (2018) juga meneliti proses berpikir relasional namum terbatas pada subjek berkemampuan matematika tinggi saja. Menyikapi keterbatasan ini, peneliti melihat kebutuhan untuk meluaskan cakupan subjek penelitian sehingga mencakup subjek dengan kemampuan matematika rendah, sedang maupun tinggi. Dengan cara ini, penelitian menjadi lebih representatif dan dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif terkait berpikir relasional pada berbagai tingkat kemampuan matematika.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil berpikir relasional siswa SMP dalam memecahkan masalah aljabar ditinjau dari kemampuan matematika Penelitian ini dilaksanakan di tingkat SMP kelas VIII. Dalam klasifikasi perkembangan kognitif Piaget, siswa kelas VIII SMP pada rentang atau interval usia dari 12 hingga 15 tahun berada dalam tahap operasional formal (Mutammam & Budiarto, 2013). Menurut Mu'min (2013), pada tahapan operasional formal, siswa telah memiliki kemampuan dalam mengingat sekaligus memikirkan pengalaman yang pernah siswa alami, dan mempunyai cara berpikir lebih abstrak dan logis. Hal ini memungkinkan siswa untuk melakukan pemecahan masalah dengan membangun keterkaitan atau relasi antara soal dengan pengetahuan sebelumnya yang dimiliki oleh siswa.

Penelitian tentang profil berpikir relasional pada siswa dengan tingkat kemampuan matematika yang berbeda dapat memberikan informasi berharga tentang perbedaan cara mereka mendekati dan menyelesaikan masalah aljabar. Selain itu, hasil penelitian ini dapat membantu mengidentifikasi ciri-ciri atau karakteristik berpikir relasional yang mungkin menjadi faktor penentu dalam keberhasilan siswa dalam memahami dan mengatasi tantangan matematika, terutama dalam konteks masalah aljabar. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang profil berpikir relasional pada siswa dengan kemampuan matematika rendah, sedang, maupun tinggi, pendidik maupun pengambil kebijakan pada bidang pendidikan dapat merancang strategi pembelajaran dengan lebih efektif serta sesuai dengan kebutuhan berpikir matematis siswa. Hasil penelitian ini pun bisa memberikan panduan bagi para guru dalam mengidentifikasi siswa yang mungkin memerlukan dukungan tambahan dalam memahami sekaligus menguasai materi matematika khususnya aljabar.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dipakai dalam penelitian ini deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Siswa SMP Kelas VIII di SMPN 1 Taman dipilih sebagai kelas subjek penelitian. Untuk dapat mengetahui tingkat kemampuan matematika siswa, siswa dikelompokkan mengacu pada nilai TKM (Tes Kemampuan Matematika). TKM menggunakan soal USBN SD Tahun 2019 yang terdiri dari 30 soal pilihan ganda serta 5 soal uraian dalam lingkup materi, antara lain: geometri, bilangan, pengukuran, dan pengolahan data. Kriteria kemampuan matematika mengacu pada kriteria yang telah dibuat oleh Ratumanan & Laurens (2011), yaitu kelompok dengan kemampuan matematika tinggi apabila skor ≥ 80, sedang apabila $65 \leq$ skor < 80, dan rendah apabila skor < 65. Subjek penelitian dipilih dengan skor di sekitar median atau nilai tengah dari tiap tingkat kemampuan matematika. Pertimbangan peneliti memilih subjek penelitian dengan skor di sekitar median atau nilai tengah dari tiap tingkat kemampuan matematika adalah menghindari ekstrem atau kesamaan kemampuan karena skor yang berdekatan yang dapat mempengaruhi interpretasi hasil penelitian.

Berdasarkan temuan penelitian Susilowati (2016), profil penalaran siswa perempuan dan laki-laki tidak sama dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu, untuk menghilangkan dampak gender terhadap hasil penelitian, maka diputuskan untuk memilih subjek yang berjenis kelamin sama, yaitu perempuan. Keputusan ini diambil karena mayoritas siswa di kelas penelitian yaitu kelas VIII-G adalah siswa perempuan.

Untuk mendeskripsikan proses berpikir relasional siswa dalam memecahkan masalah aljabar, indikator proses berpikir relasional disusun pada setiap tahapan pemecahan masalah Polya (2004) mengacu pada karakteristik berpikir relasional menurut Hejný dkk. (2006) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Instrumen yang digunakan terdiri atas instrumen utama yakni peneliti serta instrumen pedukung berupa tugas pemecahan masalah (TPM) pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel serta pedoman wawancara. Bentuk tugas pemecahan masalah (TPM) ditunjukkan pada Gambar 1. TPM sudah divalidasi oleh dosen dan guru matematika, serta dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam penelitian. Untuk menghindari hilangnya atau terlewatnya informasi, maka kegiatan wawacara direkam dengan alat bantu rekam (audio), yaitu *Tape recorder*.

Tabel 1. Indikator Proses Berpikir Relasional Siswa pada Tahapan Pemecahan Masalah Polya

Tahap Polya	Aktivitas Mental dalam Berpikir Relasional	Indikator	Kode
Memahami masalah	Membangun relasi berlandaskan unsur-unsur informasi di dalam masalah ataupun pengetahuan sebelumnya (pengetahuan awal).	1. Merelasikan unsur-unsur (informasi) yang diketahui.	U1
		2. Merelasikan unsur-unsur (informasi) yang ditanyakan.	U2
		3. Membangun relasi di antara unsur-unsur (informasi) yang diketahui dan yang ditanyakan.	U3
Menyusun rencana penyelesaian	Membangun relasi berlandaskan unsur-unsur informasi di dalam masalah ataupun pengetahuan sebelumnya (pengetahuan awal).	1. Membangun relasi dalam memilih strategi penyelesaian.	P1
	Membangun relasi dalam menggunakan sifat/struktur matematika.	2. Memilih variabel, sifat atau aturan dalam merancang model.	P2
		3. Membangun relasi di antara bilangan yang belum diketahui (*unknown*) serta operasi aljabar pada saat menyusun rencana penyelesaian.	P3
Melaksanakan rencana	Membangun relasi berlandaskan unsur-unsur informasi di dalam masalah ataupun pengetahuan sebelumnya (pengetahuan awal).	1. Membangun relasi dalam melaksanakan strategi penyelesaian.	C1
	Membangun relasi dengan menggunakan sifat/struktur matematika.	2. Menggunakan variabel, sifat atau aturan untuk menghasilkan model.	C2
		3. Merelasikan di antara bilangan yang belum diketahui (*unknown*) serta operasi aljabar pada saat melaksanakan rencana penyelesaian.	C3
Memeriksa kembali	Membangun relasi berlandaskan unsur-unsur informasi di dalam masalah ataupun pengetahuan sebelumnya (pengetahuan awal).	1. Membangun relasi pada saat memeriksa kembali	L1
	Membangun relasi dengan menggunakan sifat/struktur matematika.	2. Menggunakan sifat atau operasi aljabar.	L2

(Dimodifikasi dari Baiduri, 2013)

https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930

TPM1

Untuk mendorong Andri lebih giat dalam belajar matematika, ibunya mengatakan bahwa ia akan memberi uang Rp 10.000,00 untuk setiap jawaban yang benar dan mengurangi Rp 5.000,00 untuk setiap jawaban salah yang ia kerjakan pada suatu ujian matematika. Andri memperoleh Rp 20.000,00 setelah mengerjakan 32 soal pilihan ganda.

a. Berapa banyak soal yang dijawab benar dan dijawab salah oleh Andri?
b. Andri berandai-andai berapa banyak soal yang seharusnya ia jawab benar dan salah supaya memperoleh lebih dari Rp 100.000,00?

TPM2

Untuk mendorong Andri lebih giat dalam belajar matematika, Ayahnya mengatakan bahwa ia mengurangi Rp 5.000,00 untuk setiap jawaban salah dan akan memberi uang Rp 10.000,00 untuk setiap jawaban yang benar dan yang ia kerjakan pada suatu ujian matematika. Andri memperoleh Rp 20.000,00 setelah mengerjakan 32 soal pilihan ganda.

a. Berapa banyak soal yang dijawab benar dan dijawab salah oleh Andri?
b. Andri berandai-andai berapa banyak soal yang seharusnya ia jawab benar dan salah supaya memperoleh lebih dari Rp 150.000,00?

Gambar 1. Soal TPM1 dan TPM2

Data penelitian dari hasil tes dan wawancara dianalisis sesuai tahapan analisis data kualitatif mengacu pada Miles dkk, (2014). Miles dkk, (2014) mengatakan aktivitas data kualitatif dianalisis secara interaktif serta berkesinambungan atau terus menerus hingga tuntas atau datanya jenuh. Tingkat kejenuhan data ditunjukkan dengan tidak didapatkannya lagi data ataupun informasi baru. Sejalan dengan pendapat Sugiyono (2017), kegiatan dalam penganalisisan data, yakni pereduksian data, penyajian data serta penarikan kesimpulan. Data reduksi didapatkan dari seluruh data yang mana terkumpul ketika penelitian berlangsung. Selanjutnya semua data yang didapatkan tersebut disajikan ke dalam bentuk teks yang bersifat naratif yang mengacu pada indikator-indikator proses berpikir relasional siswa pada tahapan pemecahan masalah Polya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

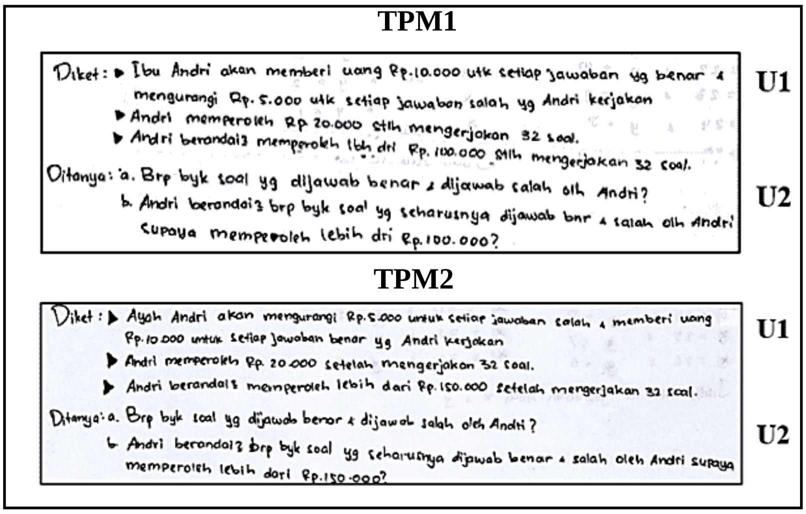
Kelas subjek penelitian ditentukan dengan memilih secara random, yaitu kelas VIII-G yang terdiri atas 32 siswa dengan 19 siswa perempuan dan 13 siswa laki-laki. Kemudian TKM diberikan untuk mengidentifikasi kemampuan matematika siswa. Dari hasil TKM dari 32 siswa diperoleh 23 siswa berkemampuan matematika rendah, 7 siswa berkemampuan matematika sedang serta 5 siswa berkemampuan matematika tinggi. Subjek penelitian dipilih dengan skor di sekitar median atau nilai tengah dari tiap tingkat kemampuan matematika dan dengan gender yang sama. Didapatkan subjek penelitian sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Subjek Penelitian

No	L/P	Nama Inisial Subjek	Kemampuan Matematika	Kode Subjek
1	P	KA	Rendah	SR
2	P	HK	Sedang	SS
3	P	RA	Tinggi	ST

Profil Berpikir Relasional Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi (ST)

Pada tahapan memahami masalah, ST menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk membentuk berbagai relasi konsep relevan dalam konteks masalah dan informasi yang diberikan pada soal (U1 dan U2). Menurut Nasution dkk. (2017), faktor yang sangat krusial dalam proses pembelajaran bermakna adalah bagaimana informasi yang terdapat dalam masalah terhubung dengan pengetahuan awal siswa. Pengetahuan awal siswa berfungsi sebagai "jembatan" untuk menggabungkan berbagai informasi yang ada dalam masalah. Menghubungkan informasi baru dengan konteks atau situasi yang sudah dikenal siswa dapat membantu mereka memahami masalah tersebut. Dalam penelitian ini subjek merelasikan konsep SPLDV (sistem persamaan linier dua variabel) dengan permasalahan uang yang didapatkan oleh Andri mengacu pada banyaknya jawaban benar dan salah yang dijawab oleh Andri (U3). Subjek menyadari bahwa setiap Andri menjawab soal dengan benar, Andri akan memperoleh uang sebesar Rp 10.000,00 dan setiap Andri menjawab soal dengan salah, uang Andri akan dikurangi sebesar Rp 5.000,00. Subjek juga menyadari bahwa Andri memperoleh Rp 20.000,00 setelah mengerjakan 32 soal (U1) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Uraian ST pada Tahapan Memahami Masalah TPM1 dan TPM2

Dalam penelitian ini, ST sebagai subjek berkemampuan matematika tinggi membangun relasi antara informasi dalam masalah yang diberikan dengan ekspresi aljabar yang sesuai. Subjek membangun relasi antara sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) serta persamaan dan pertidaksamaan linier dua varibel (P-PtLDV) dan penyelesaian masalah. Subjek dengan pengetahuan tentang aljabar menyadari bahwa SPLDV dan P-PtLDV dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Zakaria (2018), bahwa kemampuan matematika tinggi siswa dapat terlihat pada langkah memahami masalah, yaitu ketika subjek menghubungkan informasi yang diketahui dengan teori yang relevan.

Dalam penelitian ini subjek berkemampuan matematika tinggi menggunakan teknik penyelesaian sistem persamaan seperti eliminasi atau substitusi untuk menemukan nilai variabel yang memenuhi SPLDV tersebut dan himpunan selesaian dari P-PtLDV dari masalah yang diberikan. Menurut Geary (2011), siswa berkemampuan matematika yang tinggi memiliki pemahaman lebih baik terkait konsep serta keterampilan matematika dasar, yang memungkinkan mereka untuk lebih efektif dalam menerapkan pengetahuan tersebut dalam konteks pemecahan masalah. Penelitian ini juga memiliki hasil yang sesuai dengan temuan Tarigan (2012) bahwa subjek berkemampuan matematika tinggi menuliskan informasi yang diketahui dari masalah (syarat cukup) serta informasi yang ditanyakan dari masalah sebagai syarat perlu sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Subjek juga menyatakan kecukupan syarat berdasarkan informasi dalam masalah untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut. Hal ini ditunjukkan pada cuplikan wawancara tentang langkah memahami masalah pada kode indikator U3 pada Tabel 3.

Tabel 3. Cuplikan wawancara ST pada Tahapan Memahami masalah

Kode Transkrip	Wawancara	Kode Indikator
P	Apakah hal-hal yang diketahui di atas cukupkah untuk menjawab soal?	
ST216	Cukup	
P	Kenapa?	
ST218	Karena untuk menjawab pertanyaan (a) dengan mencari penyelesaian sistem persamaan linier dua variabel sesuai yang diketahui di soal dan untuk menjawab pertanyaan (b) dengan mencari himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel sesuai yang diketahui di soal	U3
P	Baik, bagaimana kamu mendapatkan penyelesaian atau jawaban dari sistem persamaan linier dua variabel untuk pertanyaan (a), himpunan penyelesaian dari persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel tersebut untuk pertanyaan (b)?	
ST219	Dengan cara dalam aljabar untuk menyelesaikannya, dan menjawab banyaknya soal yg dijawab benar dan salah oleh Andri yaitu dengan eliminasi dan substitusi untuk pertanyaan (a) dan substitusi untuk pertanyaan (b)	U3

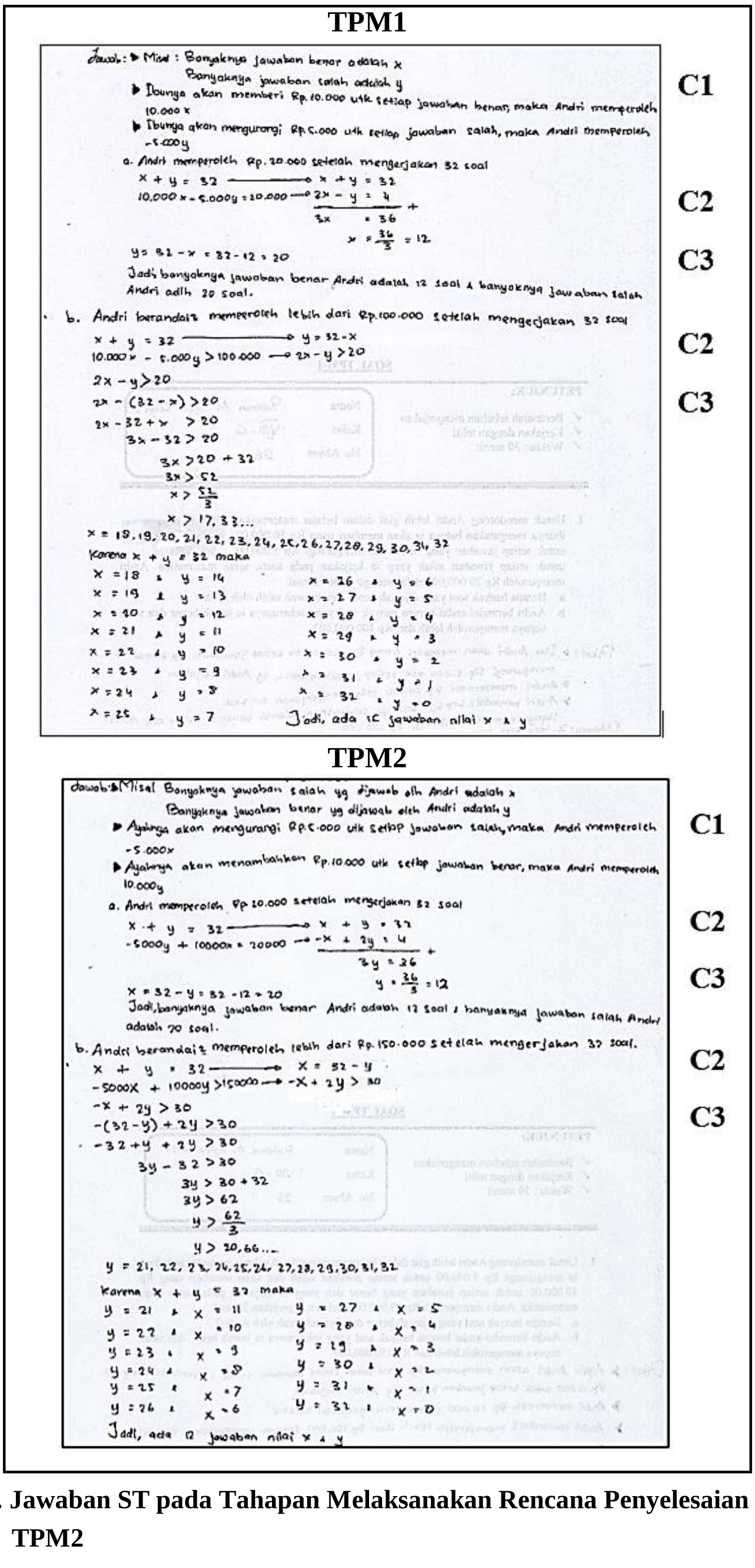
Pada tahapan menyusun rencana penyelesaian, ST menggunakan pengetahuan sebelumnya terkait aljabar, khususnya SPLDV dan P-PtLDV untuk membangun relasi antara informasi dalam masalah dengan strategi penyelesaian (P1). Subjek mengidentifikasi variabel yang relevan, misalnya varibel x sebagai banyaknya jawaban benar Andri dan variabel y sebagai banyaknya jawaban salah Andri. Selanjutnya, subjek membangun relasi antara besar uang yang diperoleh dan banyaknya jawaban benar dan salah Andri diwakili oleh persamaan $10.000x - 5.000y = 20.000$. Subjek menjelaskan persamaan tersebut menyatakan jumlah uang yang diperoleh dari jawaban benar ($10.000x$) dan jawaban salah ($-5.000y$) yang harus sama dengan total uang yang diperoleh, yaitu Rp 20.000,00. Menurut hasil penelitian Stephens (2008), subjek dengan kemampuan matematika tinggi berpikir relasional dengan melihat dan memahami hubungan antara berbagai komponen dalam suatu sistem atau situasi. Dalam konteks matematika, ini termasuk pemahaman tentang bagaimana berbagai variabel dan konstanta berinteraksi dalam suatu persamaan atau masalah.

Proses berpikir aljabar subjek dengan kemampuan matematika tinggi pada proses berpikirnya sudah menggunakan relasi, operasi, representasi dan penyelesaian masalah, bilangan dan variabel, serta memahami arti dari tanda ”=”. Sejalan dengan hasil penelitian Widarti (2013), subjek berkemampuan matematika tinggi membangun relasi antara SPLDV dan penyelesaian masalah, yakni subjek dengan pengetahuan tentang aljabar menyadari bahwa sistem persamaan linier dua variabel ($10.000x - 5.000y = 20.000$ dan $x + y = 32$) dapat digunakan untuk mencari penyelesaian masalah (P2). Subjek akan menggunakan teknik penyelesaian SPLDV (seperti eliminasi atau substitusi) untuk menemukan nilai variabel x dan y yang memenuhi SPLDV tersebut (P3). Subjek juga membangun relasi antara mencari nilai variabel dan himpunan penyelesaian, yakni subjek dengan pengetahuan sebelumnya tentang pertidaksamaan linier dua variabel menyadari bahwa untuk mencari berapa banyak soal yang seharusnya dijawab benar dan salah oleh Andri agar memperoleh lebih dari Rp 100.000,00, subjek harus menentukan semua kemungkinan banyaknya jawaban benar dan salah Andri. Subjek menyusun persamaan seperti $10.000x - 5.000y > 100.000$ dan $x + y = 32$ untuk menemukan semua nilai variabel x dan y yang memenuhi persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel tersebut (P2). Subjek akan menggunakan teknik penyelesaian P-

https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930

PtLDV (seperti substitusi) untuk menemukan himpunan penyelesaian dari nilai variabel x dan y yang memenuhi P-PtLDV tersebut (P3)

Pada tahapan melaksanakan rencana pemecahan masalah, ST menyusun model yang telah dirancang sebelumnya (C2), kemudian menyelesaikannya dengan teknik penyelesaian sistem persamaan linier dua variabel yang dipilih sebelumnya, yaitu eliminasi atau substitusi untuk mencari nilai variabel x (banyaknya jawaban benar Andri) dan y (banyaknya jawaban salah Andri) (C1). Subjek juga membangun relasi antara solusi P-PtLDV dengan metode substitusi yang melibatkan sifat distributif dalam perkalian (untuk pertanyaan (b)) dalam menyelesaikan TPM1 dan TPM2, hal ini terlihat ketika subjek menuliskan tanda kurung yang membatasi hasil substitusi yang menunjukkan pemahaman subjek tentang bagaimana operasi distributif bekerja dalam proses substitusi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4. Subjek juga merelasikan tanda pertidaksamaan dengan himpunan penyelesaian. Hal ini terlihat ketika subjek membangun relasi dengan menyebutkan semua kemungkinan penyelesaian yang mungkin dari nilai variabel x dan y yang memenuhi P-PtLDV. Subjek menyadari bahwa terdapat banyak nilai variabel x dan y yang dapat memenuhi P-PtLDV tersebut, dan subjek membangun relasi ini dalam pemecahan masalah dengan mempertimbangkan semua kemungkinan penyelesaian masalah (C3).

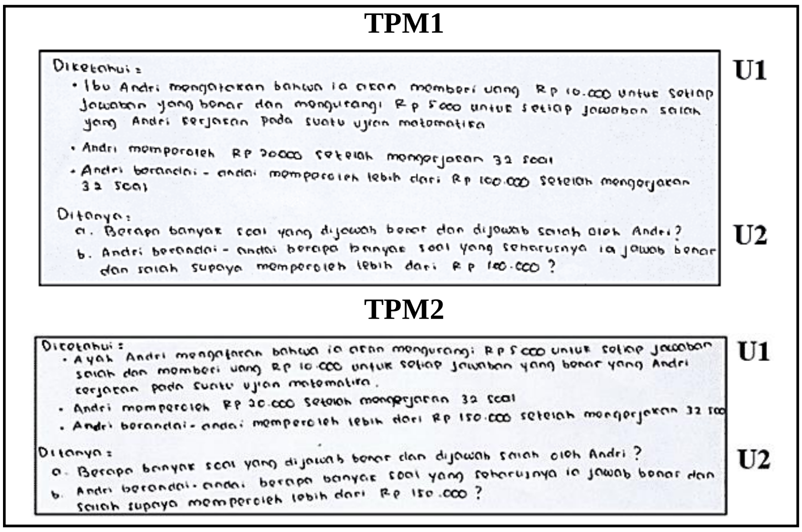


Gambar 3. Jawaban ST pada Tahapan Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah TPM2

Pada tahapan memeriksa kembali penyelesaian masalah, ST menunjukkan proses berpikir relasional dengan membangun hubungan antara sifat atau operasi aljabar yang digunakan dalam perhitungannya. Ketika subjek menghitung ulang jawabannya, subjek menggunakan sifat-sifat aljabar seperti distributif, asosiatif, komutatif, atau konsep matematika lainnya untuk memastikan kebenaran langkah-langkah perhitungannya (L2). Menurut Rambe (2020), siswa dengan kemampuan matematik lebih tinggi cenderung memiliki keterampilan metakognitif lebih baik. Artinya, mereka lebih mampu memantau, menilai, dan mengatur proses pemecahan masalah, termasuk mengidentifikasi strategi yang paling efektif, menilai apakah solusi yang mereka temukan masuk akal, atau bahkan mengubah strategi jika mereka merasa bahwa pendekatan awal mereka tidak berhasil. Dalam penelitian ini, subjek merelasikan himpunan pasangan terurut (x, y) dengan hasil penyelesaiannya. Hal ini terlihat ketika subjek menyadari urutan penulisan nilai variabel x dan variabel y. Meskipun subjek tidak menuliskan secara tertulis himpunan penyelesaiannya sebagai $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), ...\}$, subjek menyadari dan memahami bahwa nilai-nilai x dan y harus dituliskan sesuai urutan pasangan terurut untuk menggambarkan hubungan matematika yang tepat (L1). Dengan melakukan aktivitas membaca ulang soal, mengoreksi, dan menghitung ulang jawaban, ST mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam terkait konsep-konsep matematika relevan yang terlibat dalam masalah. Hal ini mengindikasikan bahwa subjek mempunyai kemampuan berpikir relasional yang tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika dan mampu membangun relasi yang kompleks antara konsep-konsep matematika yang ada.

Profil Berpikir Relasional Subjek Kemampuan Matematika Sedang (SS)

Menurut Nurhayati dkk. (2020), siswa berkemampuan matematika sedang dapat memfokuskan perhatian terhadap informasi sehingga siswa dapat menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dan dapat membedakan apa saja informasi yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini yaitu pada tahapan memahami masalah, SS melibatkan pengetahuan sebelumnya untuk membentuk berbagai relasi konsep yang relevan dengan masalah dan informasi yang diberikan pada soal (U1 dan U2). Dengan pengetahuan sebelumnya tentang sistem persamaan linier dua variabel, subjek menyadari bahwa besar uang yang diperoleh oleh Andri dipengaruhi oleh dua variabel, yaitu banyaknya jawaban benar Andri dan banyaknya jawaban salah Andri (U3). Subjek juga memahami bahwa uang yang diperoleh untuk setiap jawaban benar yang Andri kerjakan ialah Rp 10.000,00 serta uang yang dikurangi untuk setiap jawaban salah yang Andri kerjakan adalah Rp 5.000,00. Subjek juga menyadari bahwa Andri memperoleh Rp 20.000,00 setelah mengerjakan 32 soal (U1) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Uraian SS pada Tahapan Memahami Masalah TPM1 dan TPM2

https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930

Subjek merelasikan antara SPLDV (subjek menyebutnya persamaan-persamaan linier dua variabel) serta persamaan dan pertidaksamaan linier dua varibel (P-PtLDV) dan penyelesaian masalah, yakni subjek dengan pengetahuan tentang aljabar menyadari bahwa SPLDV dan P-PtLDV dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Subjek menggunakan teknik penyelesaian sistem persamaan (seperti eliminasi atau substitusi) untuk menemukan nilai variabel yang memenuhi SPLDV tersebut dan (seperti substitusi) untuk menemukan nilai variabel yang memenuhi P-PtLDV tersebut. Hal ini ditunjukkan pada cuplikan percakapan dalam memahami masalah pada kode indikator U3 pada Tabel 4.

Tabel 4. Cuplikan transkrip wawancara SS pada Tahapan Memahami masalah

Kode Transkrip	Wawancara	Kode Indikator
P	Mengapa hal tersebut berhubungan?	
SS115	Saya lihatnya kan di soal ditanyakan banyak jawaban benar dan salah, berarti jika dimisalkan dalam bentuk variabel berarti ada 2 variabel kan, diketahui Ibu Andri akan memberikan uang Rp 10.000 untuk tiap jawaban yang benar dan akan mengurangi uang Andri Rp 5.000 untuk tiap jawaban yang salah pada suatu ujian matematika. Banyaknya uang yang didapatkan Andri yaitu Rp 20.000 setelah mengerjakan 32 soal. Tetapi Andri berkhayal mendapatkan lebih dari Rp 100.000. Jadi, dari yang diketahu tersebut dapat dibentuk persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel untuk menjawab pertanyaan banyak jawaban benar dan salah yang dikerjakan oleh Andri.	U3
P	Apakah hal-hal yang diketahui di atas cukupkah untuk menjawab soal?	
SS119	Cukup	
P	Kenapa?	
SS120	Hmm…kan yang ditanyakan banyak jawaban benar dan salah yang dijawab oleh Andri, keduanya bisa dijawab dengan…emm…	U3
P	Dengan apa?	
SS121	Dengan menyelesaikan persamaan dengan persamaan linier dua variabel dan persamaan dengan pertidaksamaan linier dua variabel yang dibentuk dari apa yang diketahui di soal.	U3

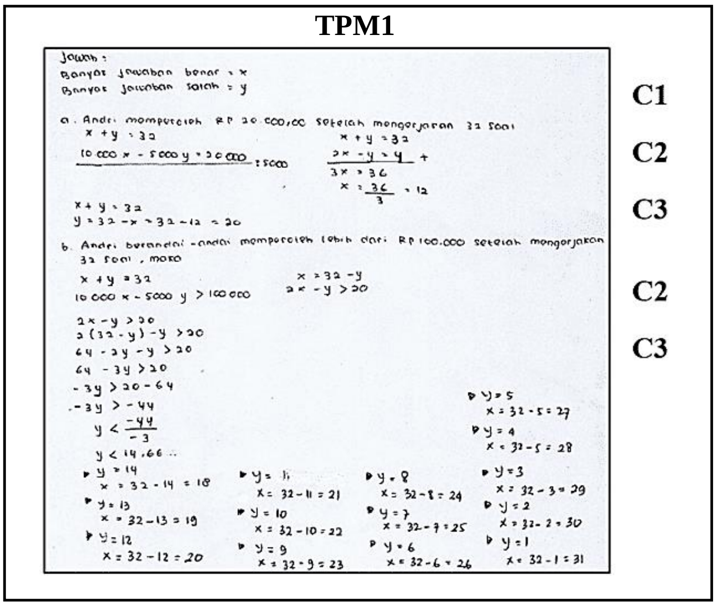
Pada tahapan menyusun rencana penyelesaian, SS menggunakan pengetahuan sebelumnya terkait aljabar, khususnya SPLDV dan P-PtLDV untuk membangun relasi antara informasi dalam masalah dengan strategi penyelesaian (P1). Subjek mengidentifikasi variabel yang relevan, misalnya variabel x sebagai banyak jawaban benar dan y sebagai banyak jawaban salah. Subjek mengetahui bahwa besar uang yang didapatkan Andri untuk setiap jawaban benar ialah Rp 10.000,00 serta untuk setiap jawaban salah ialah −Rp 5.000,00 (pengurangan). Subjek membangun relasi antara besar uang yang diperoleh dan banyaknya soal yang dijawab, yakni total uang yang diperoleh adalah jumlah dari besar uang untuk jawaban benar dan besar uang untuk jawaban salah, yaitu $10.000x - 5.000y = 20.000$. Subjek membangun relasi antara SPLDV dan penyelesaian masalah, yakni subjek dengan pengetahuan tentang aljabar menyadari bahwa sistem persamaan linier dua variabel ($10.000x - 5.000y = 20.000$ dan $x + y = 32$) dapat digunakan untuk mencari penyelesaian masalah (P2).

Subjek akan menggunakan teknik penyelesaian SPLDV (seperti eliminasi atau substitusi) untuk menemukan nilai variabel x dan y yang memenuhi SPLDV tersebut (P3). Subjek juga membangun relasi antara mencari nilai variabel dan himpunan penyelesaian, yakni subjek dengan pengetahuan sebelumnya tentang pertidaksamaan linier dua variabel menyadari bahwa untuk mencari berapa seharusnya banyaknya

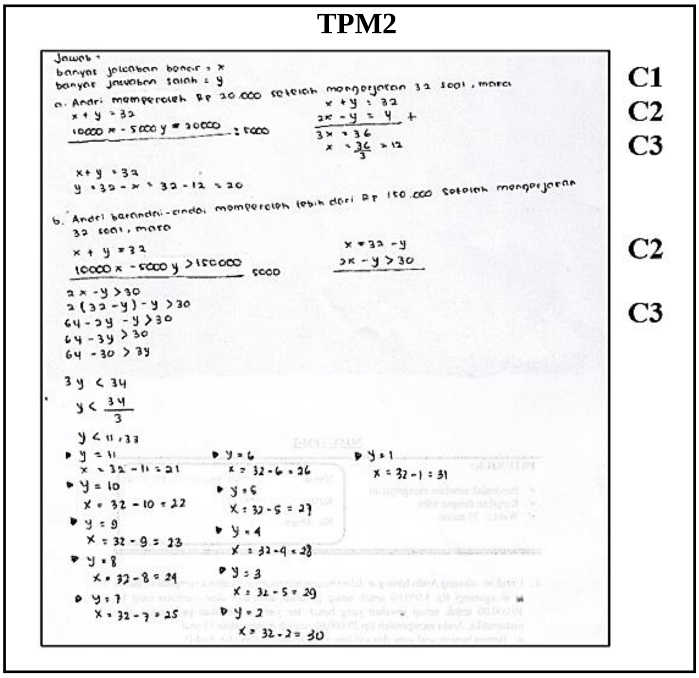
https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930

jawaban benar dan salah Andri agar memperoleh lebih dari Rp 100.000,00, subjek harus menentukan semua kemungkinan banyaknya jawaban benar dan salah Andri. Sesuai dengan pandangan Stephens & Ribeiro (2012) yang menyatakan bahwa berpikir relasional tidak hanya berkaitan dengan kesetaraan, tetapi lebih menekankan pada hubungan dan keterkaitan antara ide atau pengetahuan. Subjek menyusun persamaan seperti $10.000x - 5.000y > 100.000$ dan $x + y = 32$ untuk menemukan semua nilai variabel x dan y yang memenuhi P-PtLDV tersebut (P2). Subjek akan menggunakan teknik penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel (seperti substitusi) untuk menemukan nilai variabel x dan y yang memenuhi persamaan dan pertidaksamaan tersebut (P3)

Pada tahapan melaksanakan rencana penyelesaian masalah, SS menyusun model yang telah dirancang sebelumnya (C2), kemudian menyelesaikannya dengan teknik penyelesaian sistem persamaan linier dua variabel yang dipilih sebelumnya, yaitu eliminasi atau substitusi untuk mencari nilai variabel x (banyak jawaban benar) dan y (banyak jawaban salah) (C1). Untuk menjawab pertanyaan (b) yang ditunjukkan pada Gambar 1. Subjek juga membangun relasi antara solusi P-PtLDV dengan metode substitusi yang melibatkan sifat distributif dalam perkalian (untuk pertanyaan (b)) dalam menyelesaikan TPM1 dan TPM2, hal ini terlihat ketika subjek menuliskan tanda kurung yang membatasi hasil substitusi yang menunjukkan pemahaman subjek tentang bagaimana operasi distributif bekerja dalam proses substitusi (C3) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6. Selain itu, subjek tidak merelasikan tanda pertidaksamaan dengan himpunan penyelesaian, hal ini terlihat dari penyelesaian dari persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel yang tunggal.



Gambar 5. Jawaban SS pada Tahapan Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah TPM1

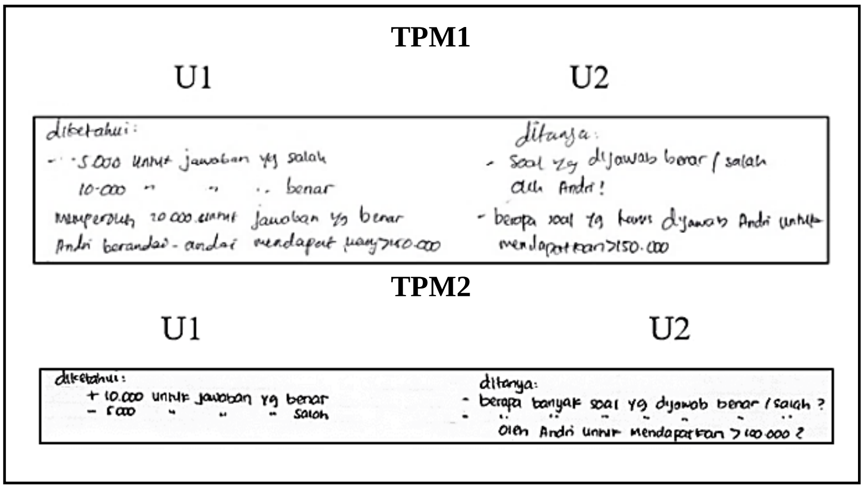


Gambar 6. Jawaban SS pada Tahapan Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah TPM2

Pada tahapan memeriksa kembali penyelesaian masalah, SS menunjukkan proses berpikir relasional dengan membangun hubungan antara sifat atau operasi aljabar yang digunakan dalam perhitungannya. Ketika subjek menghitung ulang jawabannya, subjek menggunakan sifat-sifat aljabar seperti distributif, asosiatif, komutatif, atau konsep matematika lainnya untuk memastikan kebenaran langkah-langkah perhitungannya. Selain itu, subjek membangun relasi antara tanda pertidaksamaan dengan himpunan penyelesaian. Hal ini terlihat ketika subjek membangun relasi dengan menyebutkan kemungkinan penyelesaian yang mungkin dari nilai variabel x dan y yang memenuhi P-PtLDV. Subjek menyadari bahwa terdapat banyak nilai variabel x dan y yang dapat memenuhi P-PtLDV tersebut, dan subjek membangun relasi ini dalam pemecahan masalah menggunakan pengetahuan sebelumnya tentang P-PtLDV untuk memahami bahwa terdapat himpunan nilai variabel x dan y yang memenuhi P-PtLDV tersebut meskipun subjek masih kurang dalam menyebutkan penyelesaian dari nilai variabel x dan y sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6. Sejalan dengan hasil penelitian oleh Sari dkk. (2022), siswa berkemampuan sedang dalam mengaplikasikan kosep pada pemecahan masalah tidak dapat menuliskan jawaban dengan lengkap karena pemahaman konsep yang kurang pada materi yang diajarkan sehingga siswa tersebut tidak mampu menyelesaikan masalah yang diberikan.

Profil Berpikir Relasional Subjek Kemampuan Matematika Rendah (SR)

Menurut Manah dkk. (2017) yang meneliti terkait ketuntasan belajar serta kemampuan siswa dalam memecahkan masalah menurut tahapan Polya, subjek dengan kemampuan matematika rendah dan sedang merasa perlu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada masalah agar informasi penting atau esensi pada masalah dapat diingat setelah membaca masalah. Subjek dengan kemampuan matematika rendah dan sedang dapat menceritakan ulang atau kembali masalah menggunakan gaya bahasa mereka sendiri. Sedangkan, siswa dengan kemampuan matematika tinggi cenderung mudah untuk memahami soal yang diberikan. Dalam penelitian ini, pada tahap memahami masalah, SR berkemampuan matematika rendah menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk membentuk berbagai relasi konsep yang relevan dengan masalah dan informasi yang ada pada soal (U1 dan U2). Hal ini mencakup pemahaman subjek tentang SPLDV dan cara menghubungkannya dengan permasalahan yang ada. Subjek menyadari bahwa masalah yang diberikan melibatkan relasi antara banyaknya jawaban benar dan salah Andri (subjek menyebutnya tanpa kata banyaknya) dengan besar uang yang diperoleh oleh Andri (U3). Subjek juga mengenali bahwa setiap soal yang dijawab benar andri akan memperoleh uang sejumlah Rp 10.000,00, sementara setiap soal yang dijawab salah akan dikurangi sebesar Rp 5.000,00 (U1) ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Uraian SR pada Tahapan Memahami Masalah TPM1 dan TPM2

Subjek merelasikan antara SPLDV (subjek menyebutnya persamaan dan persamaan linier dua variabel) serta P-PtLDV dan penyelesaian masalah, yakni subjek dengan pengetahuan tentang aljabar menyadari bahwa SPLDV serta P-PtLDV dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Subjek menggunakan teknik penyelesaian (seperti substitusi) untuk menyelesaikan SPLDV dan untuk menemukan nilai variabel yang memenuhi SPLDV tersebut serta menentukan HP (himpunan penyelesaian) dari P-PtLDV. Hal ini ditunjukkan pada cuplikan percakapan dalam memahami masalah pada kode indikator U3 pada Tabel 5.

https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930

Tabel 5. Cuplikan transkrip wawancara SR pada Tahapan Memahami masalah

Kode Transkrip	Wawancara	Kode Indikator
P	Mengapa hal tersebut berhubungan?	
SR212	(Siswa melihat soal) Diketahui Ayah Andri akan mengurangi Rp 5.000 untuk tiap jawaban salah dan memberi uang Rp 10.000 untuk jawaban yang benar dan Andri mendapat Rp 20.000 setelah mengerjakan 32 soal bisa dijadikan persamaan linier dua variabel untuk soal (a) dan Andri berandai-andai berapa banyak soal yang seharusnya dijawab benar dan salah oleh Andri supaya mendapat uang lebih dari Rp 150.000 bisa dijadikan pertidaksamaan linier dua variabel untuk soal (b). Jadi untuk menjawab jawaban benar dan salah bisa dengan mengerjakan persamaan dan pertidaksamaan tersebut.	U3
P	Apakah hal-hal yang diketahui di atas cukupkah untuk menjawab soal?	
SR216	Emm…(Berpikir) Cukup…	
P	Kenapa?	
SR217	untuk soal (a) dari persamaan linier dua variabel dan untuk soal (b) dari pertidaksamaan linier dua variabel yang diketahui di soal jawabannya bisa ketemu	U3

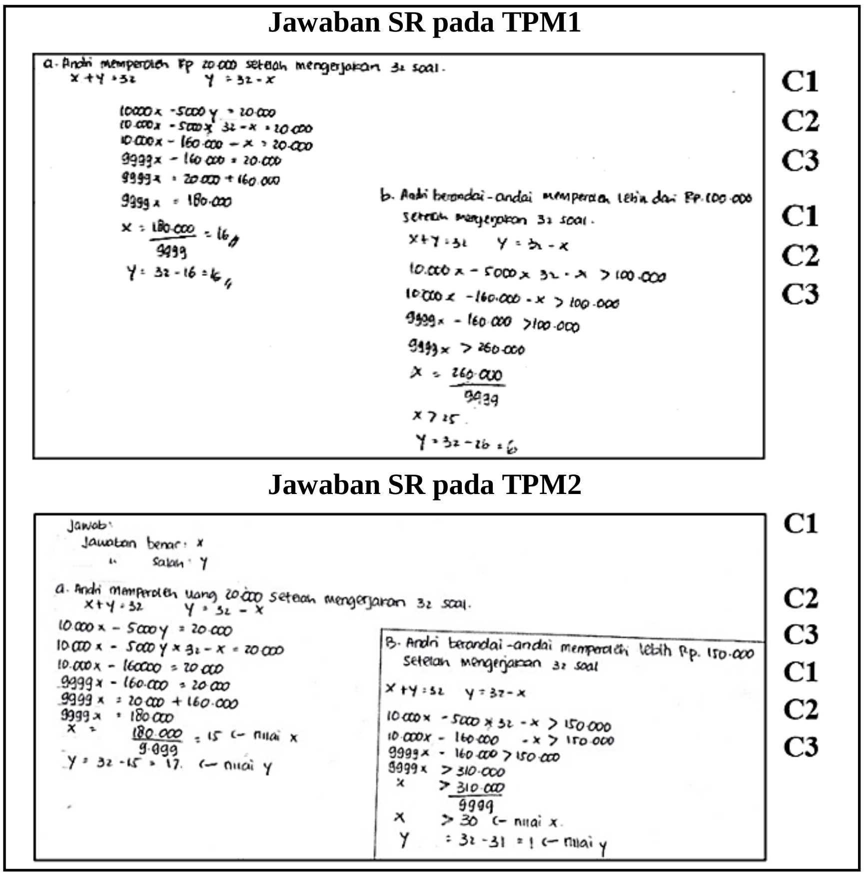
Menurut hasil penelitian Baiduri (2013), siswa dengan kemampuan matematika rendah mampu melakukan berbagai relasi dalam merencanakan penyelesaian masalah, dalam hal ini siswa sudah mampu memilih strategi penyelesaian masalah dengan benar. Dalam penelitian ini, pada tahap menyusun rencana penyelesaian, SR menggunakan pengetahuan sebelumnya terkait aljabar, khususnya SPLDV dan P-PtLDV untuk membangun relasi antara informasi dalam masalah dengan strategi penyelesaian (P1). Dengan pengetahuan sebelumnya tentang SPLDV, subjek dapat membangun persamaan matematika yang merepresentasikan hubungan tersebut, yaitu $10.000x - 5.000y = 20.000$, tetapi subjek melakukan kesalahan dalam membuat pemisalan di mana variabel x adalah jawaban benar dan y adalah jawaban salah karena keduanya tidak menyatakan kuantitas. Selain itu, subjek juga menyadari bahwa sistem persamaan linier dua variabel, yakni $10.000x - 5.000y = 20.000$ dan $x + y = 32$ dapat digunakan untuk mencari penyelesaian masalah (P2). Subjek mengidentifikasi variabel yang relevan untuk mencari solusi, yaitu variabel x dan y, dan menyusun rencana untuk menyelesaikan sistem persamaan tersebut dengan teknik substitusi (P3).

Subjek juga membangun relasi antara mencari nilai variabel dan tanda pertidaksamaan, yakni subjek dengan pengetahuan sebelumnya tentang pertidaksamaan linier dua variabel menyadari bahwa untuk mencari berapa banyak jawaban benar dan salah Andri agar memperoleh lebih dari Rp 100.000,00, subjek menyusun persamaan seperti $10.000x - 5.000y > 100.000$ dan $x + y = 32$ untuk menentukan nilai variabel x dan y yang memenuhi P-PtLDV tersebut (P2). Subjek akan menggunakan teknik penyelesaian P-PtLDV (seperti substitusi) untuk menemukan nilai variabel x dan y yang memenuhi P-PtLDV tersebut (P3). Dengan cara ini, subjek berhasil membentuk relasi konsep yang relevan dan menggunakan pengetahuan matematikanya secara efektif untuk memahami masalah aljabar yang diberikan.

Pada tahapan melaksanakan rencana penyelesaian masalah, SR menggunakan pengetahuan sebelumnya terkait aljabar, khususnya SPLDV dan P-PtLDV melaksanakan strategi penyelesaian (C1), subjek menyusun model yang sudah dibuat sebelumnya (C2) dan menggunakan teknik penyelesaian SPLDV yang sudah dipilih untuk mencari nilai variabel x dan y (C3). Hasil penelitian Hidayanto (2014), menekankan bahwa siswa SMP

https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930

sering mengalami kesulitan dalam transisi dari aritmetika ke aljabar. Kesulitan ini termasuk dalam memahami variabel, menyusun persamaan, dan berpikir secara relasional. Temuan penelitian di atas konsisten dengan kajian ini, menunjukkan penguasaan yang kurang atas konsep-konsep untuk siswa berkemampuan matematika rendah. Subjek tidak membangun relasi antara solusi P-PtLDV dengan menggunakan metode substitusi yang melibatkan sifat distributif dalam perkalian, hal ini terlihat ketika subjek tidak menuliskan tanda kurung yang membatasi hasil substitusi. Selain itu, subjek juga tidak merelasikan tanda pertidaksamaan dengan himpunan penyelesaian. Hal ini terlihat ketika subjek tidak membangun relasi dengan menyebutkan semua kemungkinan penyelesaian yang mungkin dari nilai variabel x dan y yang memenuhi P-PtLDV. Subjek tidak menyadari bahwa terdapat banyak nilai variabel x dan y yang dapat memenuhi P-PtLDV tersebut, dan subjek tidak membangun relasi ini dalam pemecahan masalah dengan mempertimbangkan semua kemungkinan penyelesaian masalah. Sejalan dengan hasil penelitian Dina & Duryati (2020), siswa berkemampuan matematika rendah cenderung memakai strategi berhitung yang kurang efisien dan memiliki pemahaman konseptual yang lemah.



Gambar 8. Jawaban SR pada Tahapan Melaksanakan Rencana Penyelesaian Masalah TPM1 dan TPM2

Menurut Napitupulu (2011), masalah yang diberikan memang memerlukan sejumlah langkah untuk menyelesaikannya. Faktor lain yang berkontribusi adalah struktur pengetahuan pada siswa yang belum tertata dengan baik terkait materi utama yang berelasi dengan masalah maupun pengetahuan tersebut belum terintegrasi dengan baik pada struktur kognitif siswa, sehingga siswa mengalami hambatan ketika perlu mengakses atau mengaplikasikannya pada situasi yang berbeda. Hal ini sejalan dengan

https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930

hasil pada penelitian ini, siswa tidak menyadari kesalahannya terkait operasi PLDV dengan menggunakan sifat distributif, asosiatif, komutatif, dan menentukan penyelesaian P-PtLDV karena keterbatasan dalam pemahaman konseptual mereka. Pada tahapan memeriksa kembali pemecahan masalah, subjek tidak menunjukkan proses berpikir relasional dengan membangun hubungan antara sifat atau operasi aljabar yang digunakan dalam perhitungannya. Subjek tidak menggunakan sifat-sifat aljabar seperti distributif, asosiatif, dan komutatif untuk memastikan kebenaran langkah-langkah perhitungannya, melainkan hanya pada hasil akhir jawaban yang telah subjek lakukan untuk menyelesaian masalah. Subjek tidak membangun relasi antara tanda pertidaksamaan dengan himpunan penyelesaian. Subjek tidak menyadari bahwa terdapat banyak nilai variabel x dan y yang memenuhi P-PtLDV tersebut.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Molina & Castro (2021) menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan matematika siswa, cenderung semakin sering dalam menggunakan berpikir relasional. Pada tahapan melaksanakan rencana penyelesaian, subjek dengan kemampuan matematika rendah dan sedang tidak merelasikan tanda pertidaksamaan dengan himpunan penyelesaian, hal ini terlihat dari penyelesaian dari persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel yang tunggal. Menurut teori ZPD (*Zone of Proximal Development*) oleh Vygotsky dkk. (1978) mengacu pada rentang kemampuan yang bisa dicapai oleh siswa dengan bantuan dari seorang guru atau rekan yang lebih terampil. Subjek dengan kemampuan matematika sedang berada dalam ZPD dimana mereka membutuhkan panduan lebih lanjut untuk menyadari dan merelasikan tanda pertidaksamaan dengan himpunan penyelesaian. Hal ini didukung temuan dalam penelitian ini, yaitu pada tahapan memeriksa kembali, subjek menyadari terdapat banyak nilai variabel x dan y yang dapat memenuhi persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel. Subjek membangun relasi ini dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya terkait himpunan penyelesaian, meskipun subjek masih kurang dalam menyebutkan penyelesaian dari nilai variabel x dan y. Hasil penelitian Nainggolan (2022) membahas bagaimana subjek berkemampuan matematika rendah cenderung mengalami kesulitan dalam membangun relasi antara simbol pertidaksamaan dan solusi yang sesuai.

Subjek berkemampuan matematika rendah tidak menunjukkan proses berpikir relasional dengan membangun hubungan antara sifat atau operasi aljabar yang digunakan dalam perhitungannya pada tahap memeriksa kembali. Subjek tidak menggunakan sifat-sifat operasi aljabar untuk memastikan kebenaran langkah-langkah perhitungannya, melainkan hanya mengecek pada hasil akhir jawaban yang telah subjek lakukan untuk menyelesaian masalah. Subjek tidak membangun relasi antara solusi persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel (P-PtLDV) dengan memakai metode substitusi yang melibatkan sifat distributif dalam perkalian, hal ini terlihat ketika subjek tidak menuliskan tanda kurung yang membatasi hasil substitusi. Sejalan dengan hasil penelitian Nainggolan (2022), siswa dengan kemampuan matematika rendah sering kali memiliki kesulitan dalam mengenali, mengidentifikasi, dan menerapkan konsep matematika tertentu, seperti sifat dasar operasi aljabar yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman relasional tentang konsep tersebut. Subjek tidak dapat membangun relasi perkalian dalam konteks aljabar dengan menggunakan tanda kurung "()" sehingga mengabaikan implementasi sifat distributif dalam perkalian yang kemudian dia sampai pada kesimpulan tertentu. Sejalan dengan hasil penelitian Stephens & Ribeiro (2012), siswa dengan kemampuan matematika tinggi yang menggunakan berpikir relasional cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik tentang konsep aljabar dan lebih mampu menyelesaikan masalah aljabar yang kompleks, sedangkan siswa dengan kemampuan matematika sedang dan rendah yang menggunakan berpikir relasional cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik tentang konsep dasar, tetapi mereka masih mengalami kesulitan saat

https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930

menerapkan konsep ini dalam konteks yang lebih kompleks.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini yang sudah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan subjek berkemampuan matematika sedang dan tinggi, yang menggunakan berpikir relasional dalam memecahkan masalah aljabar, membangun relasi dari tahapan pemahaman terhadap masalah, penyusunan rencana penyelesaian, pelaksanaan rencana penyelesaian hingga tahap pemeriksaan kembali (U1-L2), sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah membangun relasi hanya sampai pada tahapan pelaksanaan rencana penyelesaian (U1-C3).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, peneliti menyarankan untuk peneliti lainnya yang akan melakukan penelitian sejenis pada saat wawancara berbasis tugas pemecahan masalah (TPM) sebaiknya kenali karakter siswa tersebut terlebih dahulu dan perhatikan situasi dan kondisi siswa agar siswa dapat lebih terbuka dalam merespon dan memberikan informasi. Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal generalisasi hasil yaitu subjek yang diambil hanya dari satu sekolah. Peneliti mengharapkan untuk penelitian selanjutnya mengambil subjek dari berbagai sekolah untuk memperkuat temuan ini.

DAFTAR RUJUKAN

Ardiansari, L., Suryadi, D., & Dasari, D. (2023). Students’ understanding of the equal sign based on their learning experience in arithmetic. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, *14*(1), 1–11.

Baiduri. (2013). *Profil berpikir relasional siswa sd menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika dan gender. doctoral dissertation*. Surabaya: Unesa.

Carpenter, T. P., Levi, L., Franke, M. L., & Zeringue, J. K. (2005). Algebra in elementary school: Developing relational thinking. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, *37*(1), 53–59. https://doi.org/10.1007/BF02655897

Claudia, L. F. (2018). Pemahaman konseptual dan keterampilan prosedural siswa smp kelas viii dalam menyelesaikan masalah matematika melalui media flash player pada materi bangun ruang sisi datar. *Simki-Techsain Vol. 02 No. 07 Tahun 2018 ISSN : 2599-3011*, *02*(07).

Dina, I. B., & Duryati. (2020). Hubungan number sense dengan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SD kota bukittinggi. *Jurnal Riset Psikologi*, *183*(1), 1–11. http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/psi/article/view/8162%0Ahttp://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/psi/article/download/8162/3756

Fatmala Sari, S., Amrullah, A., Kurniati, N., & Azmi, S. (2022). Analisis kemampuan pemahaman matematis ditinjau dari teori skemp materi segi empat. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *7*(4), 2060–2070. https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4.873

Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: Cognitive predictors of achievement growth in mathematics. *Dev Psychol.*, *47*(6), 1539–1552. https://doi.org/10.1037/a0025510.Cognitive

Hamda. (2016). Berpikir konseptual dalam pemecahan masalah matematika dan implikasinya dalam kahidupan nyata. *Prosiding Seminar Nasional*, *2*, 22–30.

Hejný, M., Jirotková, D., & Kratochvílová, J. (2006). Early conceptual thinking. *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, *3*, 289–296.

Hidayanto, E. (2014). Transisi dari berpikir aritmetis ke berpikir aljabaris. *Disertasi Dan Tesis Program Pascasarjana UM*.

Isroil, A., Budayasa, I. K., & Masriyah, M. (2017). Profil berpikir siswa smp dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, *2*(2), 93–105. https://doi.org/10.15642/jrpm.2017.2.2.93-105

Manah, N. K., & Isnarto, K. W. (2017). Analysis of mathematical problem solving ability based on student learning stages polya on selective problem solving model. *Unnes Journal of Mathematics Education*, *6*(1), 19–26. https://doi.org/10.15294/ujme.v6i1.10855

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis*. SAGE Publications. https://books.google.co.id/books?id=3CNrUbTu6CsC

Molina, M., & Castro, E. (2021). Third grade students' use of relational thinking. *Mathematics*, *9*(2), 1–15. https://doi.org/10.3390/math9020187

Molina, M., Castro, E., & Ambrose, R. (2005). Enriching arithmetic learning by promoting relational thinking. *The International Journal of Learning: Annual Review*, *12*(5), 265–270. https://doi.org/10.18848/1447-9494/cgp/v12i05/47502

Molina, M., Encarnación, C., & Mason, J. (2008). *Elementary school students´ approaches to solving true/false number sentences*. *2*(2), 75–86.

Mu'min, S. A. (2013). *Teori perkembangan kognitif jean piaget*. *6*(1), 89–99.

Mutammam, M. B., & Budiarto, M. T. (2013). Pemetaan perkembangan kognitif piaget siswa sma menggunakan tes operasi logis (tol) piaget ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. *MATHEdunesa*, *2*(2), 1–6. https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/2701/5684

Nainggolan, P. S. (2022). Relational thinking and problem solution strategies beginning algebra high school students. *Journal of World Science*, *1*(8), 652–671. https://doi.org/10.36418/jws.v1i8.86

Napitupulu, E. E. (2011). *Pengaruh pembelajaran berbasis masalah atas kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis serta sikap terhadap matematika siswa sekolah menengah atas*. *Disertasi PPs UPI Bandung* (Issue August 2011) [UPI Bandung]. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30317.18409

Nurhayati, N., Huda, N., & Suratno, S. (2020). Analisis pemecahan masalah berdasarkan teori pemrosesan informasi. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, *10*(2), 136. https://doi.org/10.33087/dikdaya.v10i2.169

Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (p. 284).

Rambe, K. N., Sinaga, B., & Asmin, A. (2020). Analisis kemampuan metakognisi dalam pemecahan masalah matematis pada pembelajaran berbasis masalah ditinjau dari gaya belajar. *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika*, *13*(2), 1–17. https://doi.org/10.24114/paradikma.v13i3.22912

Ratumanan, T. G., & Laurens, T. (2011). *Penilaian hasil belajar pada tingkat satuan pendidikan*. Surabaya: unesa university press.

Stephens, M. (2006). Describing and exploring the power of relational thinking equivalence in research literature. *Identities, Culture, and Learning Spaces*, *July 2006*, 479–486.

Stephens, M. (2008). Some key junctures in relational thinking. *Navigating Currents and Charting Directions: Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group Og Australasia*, *July 2008*, 491–497.

Stephens, M., & Ribeiro, A. J. (2012). *Working towards algebra: The importance of relational thinking*. *15*(3), 373–402.

Stephens, M., & Wang, X. (2008). Investigating some junctures in relational thinking: A study of year 6 and year 7 students from australia and china. *Journal of Mathematics Education*, *1*(1), 28–39.

Sugiyono, S. (2017). Metode penelitian dan pengembangan untuk bidang pendidikan, manajemen, sosial, teknik: Research and development. *R&D. Alfabeta*.

Susilowati, J. P. A. (2016). Profil penalaran siswa smp dalam pemecahan masalah matematika timss ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, *1*(2), 132–148. https://doi.org/10.26737/jpmi.v4i1.710

Tarigan, D. E. (2012). *Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah polya pada materi sistem persamaan linear dua variabel bagi siswa kelas viii smp negeri 9 surakarta ditinjau dari kemampuan penalaran siswa. Doctoral dissertation*. UNS.

The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Vygotsky, L. S., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. (1978). *Mind in Society: development of higher psychological processes*. Harvard University Press. https://books.google.co.id/books?id=u2PP6b0ddtoC

Widarti. (2013). Kemampuan koneksi matematis dalam menyelesaikan masalah kontekstual ditinjau dari kemampuan matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *1*(003), 1–2.

Wijayanto, P. W., Sulistyowati, N. W., Manoppo, Y., Lestari, Z. W., & Sembiring, L. T. A. B. (2023). *Assesment hots*. Global Eksekutif Teknologi.

Zakaria, A., Budiarto, M. T., & Sulaiman, R. (2018). The relational thinking process of secondary school student with high mathematical ability in solving mathematics problem. In *Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2018)* (pp. 127-129). Atlantis Press.

Zulaini Masruro Nasution, Edy Surya, M. M. (2017). Perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematik dan motivasi belajar siswa yang diberi pendekatan pembelajaran berbasis masalah dengan pendidikan matematika realistik di smp negeri 3 tebing tinggi. *Paradikma*, *10*(April), 67–78. https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/paradikma/article/view/8688