

PROFIL PEMECAHAN MASALAH GEOMETRI OLEH SISWA SMP DITINJAU DARI PERBEDAAN KEMAMPUAN MATEMATIKA

Devi Rakhmania Listanti¹, Helti Lygia Mampouw²

^{1,2} Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga
202016030@student.uksw.edu

Abstract

Mathematical problem-solving effective in expressing the mathematical knowledge and skills of students. This qualitative descriptive research aims to describe the profile of geometry problem-solving students based on differences in mathematical abilities by Polya's stages. The subjects consist of 3 students of grade VIII junior high school, each with high, medium, and low mathematical abilities. The main instrument is the researcher, assisted by interview guidelines and Mathematical Problem-Solving Test question contain a matter of story in geometry about circle application. The results showed that high mathematics-ability subjects understood the problem without declaring in writing, while 2 other subjects wrote the known and asked. They planned problem-solving using the concept of comparison between time and distance to declare the position, where high mathematics-ability subjects used the concept of the giant windmill diameter while 2 other subjects enclose the distance of the windmill to the river base to calculate the circle radius. They carry out the plan based on the data found and write the completion steps according to the plan. They re-examined information and calculations on problem-solving. High mathematics-ability subjects solved problems according to general rules while medium and low mathematics-ability subject check the completion results but not aware of their mistakes.

Keywords: *Problem Solving, Geometry, Polya Stages*

Abstrak

Pemecahan masalah matematika efektif dalam mengekspresikan pengetahuan dan keterampilan matematika siswa. Penelitian deskriptif kualitatif ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil pemecahan masalah geometri oleh siswa berdasarkan perbedaan kemampuan matematika yang ditinjau dari tahapan Polya. Subjek terdiri dari 3 siswa kelas VIII SMP, masing-masing berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Instrumen utama adalah peneliti sendiri, dibantu pedoman wawancara dan soal Tes Pemecahan Masalah Matematika yang berisi soal cerita geometri tentang aplikasi lingkaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan matematika tinggi memahami masalah tanpa menyatakannya secara tertulis, sedangkan 2 subjek lainnya menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Ketiga subjek dapat menceritakan masalah menggunakan bahasanya sendiri. Ketiga subjek merencanakan pemecahan masalah menggunakan konsep perbandingan antara waktu dan jarak tempuh untuk menyatakan posisi, di mana subjek berkemampuan matematika tinggi menggunakan konsep diameter kincir raksasa sedangkan 2 subjek lainnya menyertakan jarak kincir dengan dasar sungai untuk menghitung jari-jari lingkaran. Ketiga subjek melaksanakan rencana berdasarkan data yang ditemukan dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian sesuai rencana. Ketiganya melakukan pemeriksaan kembali informasi dan perhitungan pada penyelesaian soal. Subjek berkemampuan matematika tinggi menyelesaikan masalah sesuai kaidah umum sedangkan subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah memeriksa kembali hasil penyelesaian namun tidak menyadari kesalahannya.

Kata Kunci: *Pemecahan Masalah, Geometri, Tahapan Polya*

PENDAHULUAN

Kemampuan memecahkan masalah adalah salah satu kompetensi di dalam pembelajaran matematika yang harus dimiliki oleh siswa. Kemampuan memecahkan masalah tersebut meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model matematika dan menafsirkan solusi yang didapatkan (Kemendikbud, 2016). Pembelajaran matematika di sekolah mengilustrasikan pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan matematika yang harus diperoleh siswa (NCTM, 2000). Salah satu keterampilan matematika yang harus dimiliki yaitu keterampilan dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu, pembelajaran matematika dan pemecahan masalah merupakan dua hal yang saling berkaitan.

Pemecahan masalah merupakan ketarampilan intelektual yang derajatnya lebih tinggi dan lebih kompleks dari keterampilan intelektual lainnya (Gagne, Briggs, & Wager, 1992). Pemecahan masalah diartikan sebagai proses berpikir yang sifatnya terarah secara langsung untuk menemukan solusi atau jalan keluar dari suatu masalah (Solso, Maclin, & Maclin, 2008). Sedangkan Slavin (1994) mengungkapkan bahwa pemecahan masalah merupakan penerapan dari pengetahuan dan kerampilan, keduanya diperoleh dari pengalaman yang dijadikan sebagai pengetahuan awal untuk mencapai suatu tujuan yang tepat. Pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa merupakan kumpulan dari apa yang diketahui dan bagaimana pengetahuan tersebut dikelola dan diakses untuk menyelesaikan masalah atau soal matematika yang dihadapi (Schoenfeld, 1985). Jadi kemampuan pemecahan masalah siswa perlu ditekankan khususnya dalam pembelajaran matematika agar siswa dapat mengembangkan ide-idenya dalam membentuk pengetahuan baru dan mengembangkan keterampilan matematikanya.

Seseorang akan menggunakan kemampuannya dalam memecahkan masalah jika diberikan suatu permasalahan. Pemberian kesempatan kepada seseorang untuk memecahkan masalah akan membantunya menjadi sadar akan proses berpikirnya ketika memecahkan masalah (Gartmann & Freiberg, 1995). Salah satu kegiatan pemecahan masalah matematika yaitu menyelesaikan soal cerita (Jonassen, 2004). Soal cerita merupakan deskripsi verbal dari suatu masalah di mana terdapat satu atau lebih pertanyaan yang dapat diselesaikan dengan menerapkan operasi matematika dari data-data yang tersedia dalam soal (Verschaffel, Greer, & De Corte, 2001). Menyelesaikan soal cerita matematika bukan sekedar untuk mendapatkan hasil tetapi yang lebih penting siswa harus mengetahui dan memahami langkah-langkah untuk memperoleh jawaban tersebut. Oleh karena itu, siswa perlu dilatih dan dibiasakan menyelesaikan soal cerita agar mereka dapat mempraktikkan keterampilannya dalam memecahkan masalah melalui pembelajaran matematika.

Geometri merupakan salah satu materi matematika yang telah diajarkan sejak jenjang sekolah dasar. Materi tersebut telah lama dianggap sebagai tempat siswa belajar membuktikan teorema geometris, selain itu geometri bertujuan mengajak siswa untuk menganalisis karakteristik bentuk geometris, serta menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan pemodelan geometrik untuk menyelesaikan masalah (NCTM, 2000). Van de Walle (2008) mengklasifikasi empat materi dalam geometri yaitu (1) bentuk dan sifat yang mencakup pembelajaran sifat-sifat dari bentuk-bentuk dua dan tiga dimensi serta hubungan yang terbangun dari sifat-sifat tersebut, (2) transformasi yang mencakup pembelajaran translasi, refleksi, rotasi, simetri dan konsep kesebangunan, (3) lokasi yang mengacu pada geometri koordinat atau cara lain dalam menentukan bagaimana benda-benda terletak pada bidang ataupun ruang, (4) visualisasi yang mencakup pengenalan terhadap bentuk-bentuk lingkungan sekitar, pengembangan hubungan antara benda-benda dua dimensi dengan tiga dimensi serta kemampuan untuk menggambarkan dan mengenal bentuk dari berbagai sudut pandang.

Kisaran normal usia siswa SMP adalah 11 sampai 14 tahun. Menurut teori perkembangan kognitif Piaget usia ini adalah masa-masa awal operasi formal. Pada usia ini siswa sudah mulai mengembangkan berpikir logis dan abstrak, dapat membuat teori dan menarik kesimpulan, dapat

memecahkan masalah-masalah yang sifatnya abstrak, serta mulai timbul dan terbentuk ide-ide pada dirinya (Suardiman, 1986). Pada masa ini, siswa masih dimungkinkan mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah. Sholihah & Afriansyah (2017) menemukan bahwa siswa SMP cenderung masih mengalami kesulitan dalam melakukan pemecahan masalah geometri pada materi bangun datar segiempat. Hal tersebut disebabkan karena pemahaman siswa mengenai konsep dan sifat-sifat bangun datar masih kurang, pemahaman mengenai materi bangun datar sebelumnya masih kurang kuat, keterampilan menggunakan ide-ide geometri dalam pemecahan masalah juga masih kurang, serta kondisi kelas yang kurang kondusif untuk kegiatan belajar. Fitria, Hidayani, Hendriana, & Amelia (2018) menemukan rata-rata tingkat kemampuan pemecahan masalah geometri pada materi segitiga dan segiempat oleh siswa SMP masih tergolong rendah. Hal tersebut dikarenakan siswa memiliki kendala dalam memahami masalah. Timutius, Apriliani, & Bernard (2018) menemukan kesalahan siswa SMP dalam memecahkan masalah geometri pada materi lingkaran yaitu siswa tidak dapat memahami masalah pada soal, menyatakan kesimpulan yang tidak relevan dengan hasil penyelesaiannya, melakukan kekeliruan dalam mengidentifikasi gambar, serta tidak tuntas dalam menyelesaikan soal.

Laporan Hasil Ujian Nasional SMP/MTs/SMPT siswa se-Indonesia pada tahun pelajaran 2017/2018 dan 2018/2019 menunjukkan bahwa daya serap geometri dan pengukuran masih rendah. Daya serap matematika materi geometri dan pengukuran pada tahun pelajaran 2017/2018 menduduki posisi paling rendah yaitu 41,40%, selanjutnya daya serap materi geometri dan pengukuran pada tahun pelajaran 2018/2019 menduduki posisi terendah kedua dibanding materi yang lain yaitu 42,27%. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.

Hasil Ujian Nasional

No	Kemampuan yang diuji	Tahun Pelajaran	
		2017/2018	2018/2019
1.	Bilangan	44,99%	39,71%
2.	Aljabar	41,88%	51,24%
3.	Geometri dan Pengukuran	41,40%	42,27%
4.	Statistika dan Peluang	45,71%	55,60%

Diadaptasi dari data Kemendikbud (<https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>)

Rendahnya daya serap yang dimiliki siswa terhadap materi geometri dan pengukuran dalam Ujian Nasional mengisyaratkan bahwa siswa masih mendapati kesulitan dalam mempelajari soal matematika pada aspek geometri dan pengukuran.

Kelemahan siswa di dalam geometri yang terjadi mendorong diperlukannya upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu yang dapat dilakukan diantaranya dengan mengetahui profil pemecahan masalah matematika siswa. Upaya ini dapat bermanfaat, salah satunya bagi guru untuk menentukan metode, pendekatan ataupun strategi pembelajaran yang lebih tepat untuk

mengajarkan cara memecahkan masalah matematika. Setelah mengetahui profil tersebut dapat diketahui proses pemecahan masalah yang berhasil dan juga letak kelemahan dalam melakukan proses pemecahan masalah.

Langkah yang dapat dilakukan untuk mengetahui profil pemecahan masalah salah satunya dengan tahapan Polya. Polya (1957) menetapkan empat tahapan pemecahan masalah, yaitu: memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan pemecahan masalah (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan memeriksa kembali (*looking back*).

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan di atas, penting untuk mengetahui bagaimana proses pemecahan masalah geometri oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk melaporkan hasil penelitian tentang profil pemecahan masalah matematika pada soal cerita geometri oleh siswa SMP dengan kemampuan matematika yang berbeda-beda ditinjau dari tahapan Polya.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Termasuk penelitian deskriptif karena mendeskripsikan suatu kegiatan yang terjadi berupa penjabaran jawaban subjek dalam bentuk kalimat yang memuat profil pemecahan masalah geometri. Pendekatan yang dipilih adalah kualitatif karena fokus penelitian ini untuk mendapatkan data dengan mencoba memahami, menggali pengetahuan dan pengalaman dari siswa tentang geometri.

Penelitian dilakukan pada 3 siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Tengarani tahun pelajaran 2019/2020. Pengambilan subjek menggunakan metode *purposive*, karena subjek sudah pernah belajar materi lingkaran dan dikategorikan ke salah satu kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Subjek yang dipilih hanya terdiri dari 3 siswa dikarenakan penelitian ini lebih berfokus pada bagaimana proses pemecahan masalah oleh seseorang yang tergolong ke dalam kategori dengan kemampuan matematika yang berbeda-beda. Penentuan kemampuan matematika subjek dilakukan dengan menggunakan nilai matematika yang diperoleh dari gabungan nilai pengetahuan dan keterampilan matematika pada rapor mereka sewaktu di kelas VII. Nilai matematika siswa diurutkan berdasarkan ranking kemudian dikelompokkan berdasarkan urutan nilai tinggi, agak tinggi, sedang, agak rendah dan rendah. Selanjutnya subjek berkemampuan matematika tinggi diambil dari kelompok nilai tinggi, subjek berkemampuan matematika sedang diambil dari kelompok nilai sedang dan subjek berkemampuan rendah diambil dari kelompok nilai rendah. Data subjek penelitian yang terpilih pada Tabel 2 dan pengambilan subjek ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 2.

Subjek Penelitian

Kode subjek	Nilai matematika	Kategori
ST	84,5	Tinggi
SS	81	Sedang
SR	77,5	Rendah

Tabel 3.

Statistika Deskriptif Nilai Matematika

		Nilai matematika
Rata-rata		80,4
Standar deviasi		2,78
Nilai maksimum		92
Nilai minimum		75
Jumlah siswa		286
Kategori siswa berdasarkan ranking		
Tinggi	(ranking 1-57)	83,0 – 92,0
Agak tinggi	(ranking 58-114)	81,5 - 82,5
Sedang	(ranking 115-171)	79,5 – 81,0
Agak rendah	(ranking 172-228)	78,0 – 79,0
Rendah	(ranking 229-286)	75,0 - 77,5

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Instrumen bantu terdiri dari soal Tes Pemecahan Masalah Matematika (TPMM) dan pedoman wawancara. TPMM berisi soal cerita yang memuat masalah geometri pada konteks kincir raksasa yang dibedakan antara masalah jarak dan masalah posisi. Uji reabilitas terhadap data penelitian dilakukan menggunakan triangulasi metode, yakni wawancara dan tes.

Teknik analisis data terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles & Huberman, 1992). Reduksi data dilakukan dengan memilih data dan bukan data serta membuat kategori data berdasarkan tahapan Polya. Data hasil reduksi ditampilkan berdasarkan kategori subjek tinggi, sedang dan rendah. Selanjutnya dianalisis kesamaan dan perbedaan pada masing-masing subjek berdasarkan indikator tahapan Polya yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4.

Indikator tahapan pemecahan masalah Polya

Tahapan Polya	Indikator
Memahami masalah	1. Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal 2. Menceritakan kembali masalah pada soal menggunakan bahasanya sendiri
Merencanakan pemecahan masalah	1. Merencanakan pemecahan masalah menggunakan konsep yang sesuai dengan permasalahan 2. Memilih data yang diperlukan
Melaksanakan rencana	1. Memasukkan data-data hingga mengarah ke rencana pemecahan 2. Menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah sesuai dengan yang direncanakan.
Memeriksa kembali	1. Mengecek kembali informasi yang terdapat pada soal 2. Mengecek semua perhitungan yang sudah terlibat 3. Mengidentifikasi adakah cara lain yang memenuhi

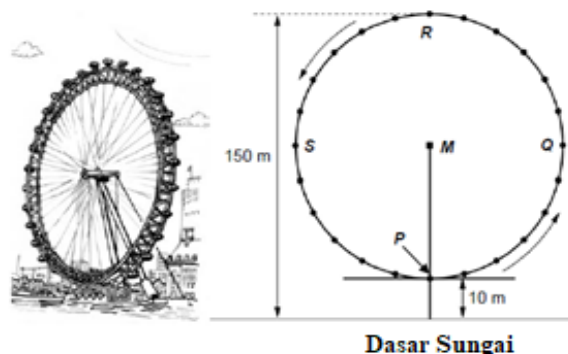
Hasil analisis diolah dan dinarasikan untuk dideskripsikan pada hasil dan pembahasan.

HASIL

Berikut adalah temuan tentang hasil pemecahan masalah menggunakan tahapan Polya berdasarkan kemampuan matematika subjek.

Profil Pemecahan Masalah Geometri oleh Subjek Berkemampuan Tinggi

Pemecahan masalah oleh ST disusun dari hasil TPMM dan wawancara berdasarkan masalah yang menggunakan gambar kincir raksasa sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi kincir raksasa pada TPMM

Gambar 2. memuat hasil tertulis ST dalam menyelesaikan soal TPMM.

PENYELESAIAN :

$$\begin{aligned} \text{a.)} - M &= \text{jari-jari} = 140 \text{ m} \div 2 = 70 \text{ m} \\ \therefore \text{Jarak} &= 70 \text{ m} + 10 \text{ m} = 80 \text{ m} \\ \text{b.)} \frac{30 \text{ menit}}{40 \text{ menit}} \times 4 \text{ titik} &= 3 \text{ titik} \\ &\Rightarrow \text{Posisi John setelah } \frac{1}{2} \text{ jam} = \text{titik S} \end{aligned}$$

Gambar 2. Hasil tertulis TPMM oleh ST

Tahapan pertama pemecahan masalah menurut Polya yaitu memahami masalah. Proses awal yang dilakukan ST untuk memahami masalah yaitu membaca soal dengan teliti. Terlihat pada Gambar 2, ST mengerjakan soal secara langsung tanpa menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal terlebih dahulu. Meskipun begitu, ST dapat menceritakan kembali masalah yang terdapat pada soal menggunakan bahasanya sendiri. ST menceritakan permasalahan pada soal yaitu terkait diameter dan jari-jari lingkaran. Hal yang ditanyakan adalah jarak dasar sungai dengan titik pusat lingkaran dan posisi seseorang setelah setengah jam berputar, sedangkan yang diketahuinya adalah diameter kincir raksasa yaitu dari titik R ke titik P, titik tertinggi kincir dari dasar sungai yaitu dari dasar sungai sampai titik R serta kecepatan konstan kincir raksasa yaitu 40 menit setiap satu putaran penuh.

Tahapan kedua yaitu merencanakan pemecahan masalah. Setelah memahami soal, ST mulai menyusun rencana pemecahan masalah dengan memikirkan langkah pertama dan langkah-langkah berikutnya. ST menghubungkan ingatan sebelumnya terkait soal yang dikerjakan sebagai pengetahuan dasar untuk mengingat rumus atau caranya menyusun rencana pemecahan masalah. Berdasarkan pengetahuan dasar yang dimilikinya, ST dapat merencanakan pemecahan masalah menggunakan

konsep yang sesuai dengan permasalahan dan memilih data yang diperlukan. Langkah pertama yang dipikirkan oleh ST untuk menyelesaikan masalah terkait jarak yaitu dengan menggunakan diameter kincir raksasa agar dapat menghitung jari-jarinya kemudian menambahkan dengan jarak antara dasar sungai dan kincir raksasa. Pada masalah posisi, ST merencanakan menggunakan konsep perbandingan antara waktu yang dibutuhkan untuk berputar dan jarak tempuh yang diketahui pada kincir raksasa. ST juga mampu memilih data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah posisi, yaitu waktu yang ditanyakan pada soal, waktu yang dibutuhkan kincir raksasa untuk berputar satu putaran penuh, dan jarak tempuh yang diketahui pada kincir raksasa.

Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah terkait jarak dan posisi, ST mampu memasukkan data yang ditemukan dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian sesuai dengan rencana seperti yang terlihat pada Gambar 2. Hal tersebut juga didukung oleh jawaban ST secara lisan dalam menyelesaikan masalah terkait posisi, berikut bukti hasil Cuplikan wawancara 1.

Cuplikan wawancara 1.

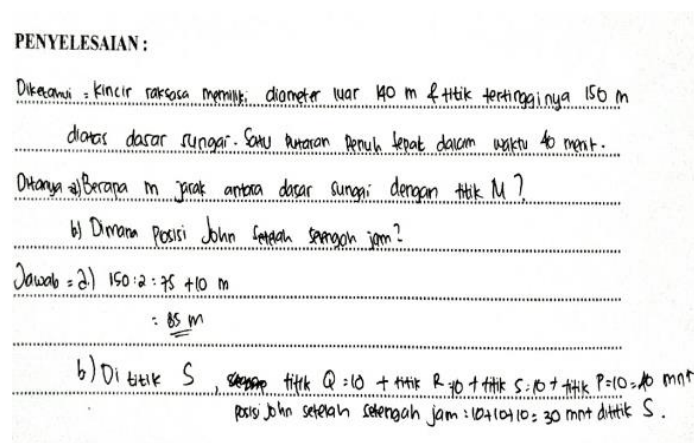
P : Sekarang coba ceritakan bagaimana kamu menyelesaikan soal yang b?

ST : Ini kan yang ditanyakan posisi setelah setengah jam. Lha itu ditaruh di sini per 40 menit karena satu putarannya tu 40 menit dikali 4 titik karena di sini tu ada 4 titik yang diketahui.

Pada tahap memeriksa kembali, ST mampu mengecek kembali informasi dan semua perhitungan yang terlibat pada penyelesaian soal terkait masalah jarak dan posisi. ST juga sudah yakin bahwa jawaban yang diberikan benar sehingga tidak memikirkan cara lain yang memenuhi.

Profil Pemecahan Masalah Geometri oleh Subjek Berkemampuan Sedang

Pemecahan masalah oleh SS disusun dari hasil TPMM dan wawancara. Gambar 3 memuat hasil tertulis SS dalam menyelesaikan soal TPMM.



Gambar 3. Hasil tertulis TPMM oleh SS

Tahapan pertama pemecahan masalah menurut Polya yaitu memahami masalah. Proses awal yang dilakukan SS untuk memahami masalah yaitu dengan membaca soal beberapa kali. Berbeda dengan ST yang memahami masalah tanpa menyatakannya secara tertulis, SS menuliskan secara urut tentang apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal seperti yang terlihat pada Gambar 3. SS juga mampu menceritakan kembali masalah pada soal menggunakan bahasanya sendiri. SS menceritakan

permasalahan pada soal yaitu tentang kincir raksasa yang memiliki diameter 140 meter dan titik tertingginya 150 meter di atas dasar sungai, satu putaran penuh tepat dalam waktu 40 menit.

Tahapan kedua yaitu merencanakan pemecahan masalah. Setelah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, SS mulai menyusun rencana pemecahan masalah dengan memikirkan langkah pertama dan langkah-langkah berikutnya. Konsep yang dipikirkan oleh SS untuk merencanakan pemecahan masalah terkait jarak sama seperti konsep ST, hanya saja SS melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi Gambar 1 sehingga ia memilih data yang tidak sesuai. Hal yang dipikirkan oleh SS ketika melihat Gambar 1 yaitu jari-jari kincir raksasa dapat dicari dengan membagi setengah jarak antara dasar sungai dengan titik tertinggi kincir raksasa yang kemudian ditambahkan dengan jarak antara dasar sungai dan kincir raksasa. Hal tersebut didukung oleh jawaban SS secara lisan, berikut bukti Cuplikan wawancara 2.

Cuplikan wawancara 2.

P : Kenapa kamu membagi 150 dengan 2?

SS : Karena titik M setengahnya 150.

P : 150nya dari mana?

SS : Ini titik tertingginya, titik tertingginya 150 trus titik M setengahnya 150.

P : Setelah kamu membagi 150 dengan 2, langkah selanjutnya bagaimana?

SS : Menambah dengan 10 meter.

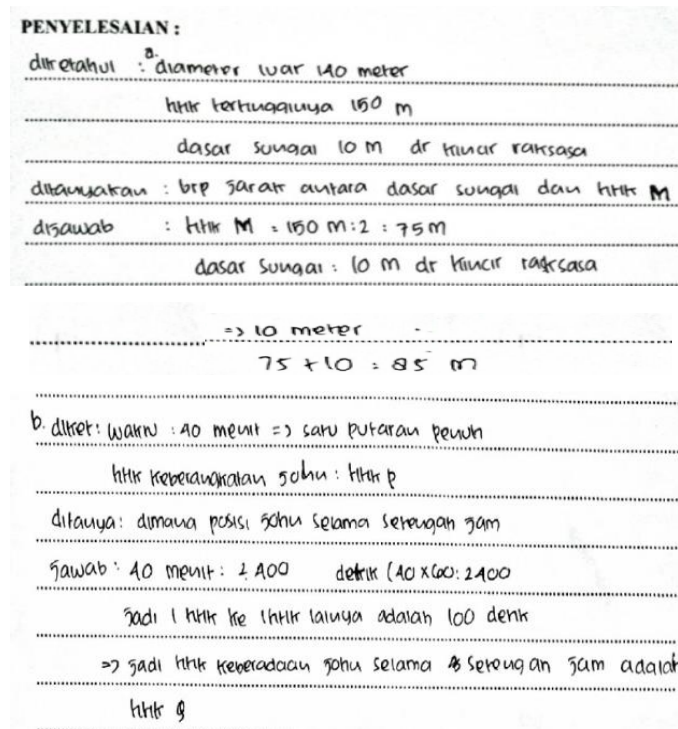
Selanjutnya pada tahap merencanakan pemecahan masalah terkait posisi, SS melihat ada 4 titik yang diketahui dalam soal yaitu titik P, Q, R, dan S sehingga ia dapat mengetahui setiap perpindahan dari satu titik ke satu titik lainnya membutuhkan waktu selama 10 menit. Setelah itu SS dapat menentukan posisi seseorang setelah setengah jam.

Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah terkait jarak SS memasukkan data yang tidak sesuai dan menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah seperti yang direncanakan sebelumnya sehingga menghasilkan jawaban yang tidak sesuai, sedangkan pada masalah terkait posisi SS mampu memasukkan data yang ditemukan dan menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah sesuai rencana seperti yang terlihat pada Gambar 3 sehingga menghasilkan jawaban yang sesuai.

Pada tahap memeriksa kembali, SS menyatakan telah mengecek kembali informasi dan semua perhitungan yang terlibat pada penyelesaian soal tetapi tidak menyadari bahwa pemahamannya dalam memilih data terkait masalah jarak tidak sesuai kaidah. SS juga tidak mencoba memikirkan cara lain yang memenuhi sehingga menyimpulkan hasil jawaban yang tidak sesuai kaidah, sedangkan pada masalah terkait posisi SS mampu mengecek kembali informasi dan perhitungan yang terlibat pada penyelesaian soal sehingga menghasilkan jawaban yang sesuai dengan kaidah umum tanpa memikirkan cara lain yang memenuhi.

Profil Pemecahan Masalah Geometri oleh Subjek Berkemampuan Rendah

Pemecahan masalah oleh SR disusun dari hasil TPMM dan wawancara. Gambar 4 memuat hasil tertulis SR dalam menyelesaikan soal TPMM.



Gambar 4. Hasil tertulis TPMM oleh SR

Tahapan pertama pemecahan masalah menurut Polya yaitu memahami masalah. Proses awal yang dilakukan SR saat akan memahami masalah yaitu dengan membaca soal beberapa kali. Sama halnya seperti yang dilakukan oleh SS, setelah membaca soal SR menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal seperti yang terlihat pada Gambar 4. SR juga mampu menceritakan kembali masalah yang terdapat pada soal menggunakan bahasanya sendiri. SR menceritakan bahwa permasalahan pada soal yaitu pada huruf M diagram menunjukkan tengah roda dan waktu untuk satu putaran penuh tepat dalam waktu 40 menit. Hal yang ditanyakan adalah berapa meter jarak antara dasar sungai dengan titik pusat lingkaran dan posisi seseorang setelah setengah jam berputar, sedangkan yang diketahuinya adalah diameter kincir raksasa 140 meter, titik tertinggi 150 meter, dan dasar sungai 10 meter.

Tahapan kedua yaitu merencanakan pemecahan masalah. Setelah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, SS mulai menyusun rencana pemecahan masalah dengan memikirkan langkah pertama dan langkah-langkah berikutnya. SR merencanakan pemecahan masalah terkait jarak menggunakan konsep dan data yang dipilih sama seperti SS. SR mencari dahulu setengah dari jarak antara dasar sungai dengan titik tertinggi kincir raksasa kemudian menambahkannya dengan jarak antara dasar sungai dan kincir raksasa. Selanjutnya, pada masalah terkait posisi SR merencanakan pemecahan masalah menggunakan konsep yang sesuai dengan permasalahan dan mampu memilih data yang diperlukan. SR melihat ada 24 titik yang diketahui sehingga menurut SR untuk mempermudah

menyelesaikannya ia mengubah satuan waktu yang dibutuhkan kincir raksasa untuk berputar satu putaran penuh dari menit ke detik. Dari situ ia mengetahui bahwa perpindahan dari satu titik ke satu titik lainnya adalah 100 detik. Setelah itu SR dapat menentukan posisi seseorang setelah setengah jam.

Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah terkait jarak, SR melanjutkan soal dengan pemahaman yang tidak sesuai kaidah. SR tetap memasukkan data yang tidak sesuai dan menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah terkait jarak sesuai dengan pemahaman yang direncanakan sebelumnya, sehingga menghasilkan jawaban yang tidak sesuai seperti yang terlihat pada Gambar 4. Hal tersebut didukung oleh jawaban SR secara lisan, berikut bukti Cuplikan wawancara 3.

Cuplikan wawancara 3.

P : Coba ceritakan bagaimana cara kamu mengerjakan soal tersebut!

SR : Titik M sama dengan 150 meter dibagi 2 yaitu 75 meter. Dasar sungai 10 meter dari kincir raksasa. Berarti jawaban jarak antara dasar sungai dengan titik M adalah 85 meter dari jarak antara titik M sampai titik P 75 meter sedangkan jarak dasar sungainya 10 meter.

Selanjutnya, pada masalah terkait posisi SR memasukkan data yang ditemukan dan menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah sesuai dengan direncanakannya sebagaimana yang terlihat pada Gambar 4, namun tidak teliti dalam menyimpulkan jawaban akhir sehingga menghasilkan jawaban yang tidak sesuai dengan kaidah umum. Hal tersebut juga didukung oleh jawaban SR secara lisan, berikut bukti Cuplikan wawancara 4.

Cuplikan wawancara 4.

P : Lalu untuk soal b, bagaimana cara mengerjakannya?

SR : Waktunya 40 menit dijadikan menjadi detik yaitu 40 dikali 60 sama dengan 2400. Jadi 1 titik ke titik lainnya adalah 100 detik karena titiknya tadi ada 24. Jadi titik keberadaan John setelah setengah jam adalah titik Q.

Pada tahap memeriksa kembali, SR menyatakan telah mengecek kembali informasi penting dan perhitungan yang terlibat pada penyelesaian soal tetapi tidak menyadari bahwa pemahamannya dalam mengidentifikasi data yang diperlukan pada masalah jarak tidak sesuai kaidah dan tidak teliti dalam menyimpulkan jawaban akhir pada masalah posisi. SR juga tidak mencoba memikirkan cara lain yang memenuhi sehingga menyimpulkan hasil jawaban yang tidak sesuai dengan kaidah umum.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, pemecahan masalah geometri terkait aplikasi lingkaran pada konteks kincir raksasa menunjukkan bahwa ketiga subjek melalui keempat tahapan Polya dengan cara yang berbeda-beda. Tahap pertama pemecahan masalah Polya, yaitu memahami masalah. Proses awal yang dilakukan ketiga subjek untuk memahami masalah yaitu dengan membaca soal terlebih dahulu. Setelah membaca dan memahami soal, subjek berkemampuan matematika tinggi mengerjakan soal secara langsung tanpa menuliskan apa yang ia pahami seperti hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Hal yang sama ditemukan pada penelitian Saputri & Mampouw (2018) bahwa

subjek berkemampuan matematika tinggi tidak menuliskan apa yang dipahami dari soal bukan berarti tidak dapat mengerjakan, namun hanya ingin mempersingkat waktu dan tidak ingin menduakalikan pekerjaan. Meskipun tidak menyatakannya secara tertulis tentang apa yang dipahami, namun subjek berkemampuan matematika tinggi dapat menceritakan kembali permasalahan pada soal menggunakan bahasanya sendiri dengan lancar. Hal ini sejalan dengan penelitian Manah, Isnarto, & Wijayanti (2017) yang berusaha mengetahui ketuntasan belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan tahapan Polya, didapatkan hasil bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi cenderung tidak mengalami kesulitan dalam memahami soal. Berbeda dengan subjek berkemampuan matematika tinggi, setelah membaca soal subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan untuk mengingat-ingat informasi penting yang ada pada soal. Subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah juga mampu menceritakan kembali masalah yang terdapat pada soal menggunakan bahasanya sendiri.

Tahapan kedua pemecahan masalah Polya, yaitu merencanakan pemecahan masalah. Setelah memahami soal, ketiga subjek mulai menyusun rencana pemecahan masalah dengan memikirkan langkah pertama dan langkah-langkah berikutnya. Subjek menghubungkan ingatan sebelumnya terkait soal yang dikerjakan sebagai pengetahuan dasar untuk mengingat rumus atau caranya menyusun rencana pemecahan masalah. Berdasarkan pengetahuan dasar yang dimilikinya, subjek merencanakan pemecahan masalah dengan menggunakan konsep yang sesuai dengan permasalahan dan dapat memilih data yang diperlukan. Ketiga subjek merencanakan pemecahan masalah menggunakan konsep yang sama untuk menyelesaikan masalah terkait posisi, namun subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi data yang diperlukan sehingga merencanakan pemecahan masalah dengan pemahaman yang tidak sesuai kaidah. Sejalan dengan Pradini (2019) yang meneliti tentang kesalahan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah berbentuk soal cerita, beberapa diantaranya disebabkan oleh keterampilan pemahaman bacaan siswa yang terbatas dan belum mampu mengidentifikasi informasi yang relevan dalam soal. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Herdiman, Nurismadanti, Rengganis, & Maryani (2018) yang meneliti tentang kemampuan berpikir kritis siswa pada materi lingkaran bahwa subjek berkemampuan matematika sedang kesulitan dalam menentukan aturan umum untuk menyelesaikan masalah sehingga hasilnya tidak sesuai kaidah karena subjek kurang teliti dalam mengidentifikasi masalah yang terdapat pada soal. Sementara untuk masalah terkait posisi, subjek berkemampuan matematika tinggi menggunakan konsep perbandingan antara waktu yang dibutuhkan kincir untuk berputar dan jarak tempuh yang diketahui. Rencana yang digunakan subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah untuk memecahkan masalah posisi hampir sama hanya saja cara yang digunakan subjek berkemampuan matematika sedang lebih singkat. Subjek berkemampuan matematika sedang melihat ada 4 titik yang diketahui yaitu P, Q, R, dan S dari situ ia mengetahui setiap perpindahan dari satu titik ke titik yang lainnya membutuhkan waktu 10 menit, sedangkan subjek berkemampuan rendah melihat ada 24 titik yang diketahui sehingga untuk mempermudah menyelesaikannya ia mengubah satuan waktu yang dibutuhkan untuk berputar satu

putaran penuh dari menit ke detik, dari situ subjek mengetahui bahwa perpindahan dari satu titik ke satu titik lainnya adalah 100 detik. Setiap siswa memiliki keterampilan yang berbeda-beda dalam merencanakan pemecahan masalah, dalam hal ini masalah yang dimaksud masalah geometri. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Utomo (2015) mengenai proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah geometri bahwa soal pemecahan masalah geometri menuntut siswa untuk menggunakan berbagai macam konsep atau pengetahuan yang ada dalam pikiran siswa serta berbagai macam strategi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.

Tahapan ketiga pemecahan masalah Polya yaitu melaksanakan rencana. Subjek berkemampuan matematika tinggi mampu memasukkan data dan menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah terkait jarak dan posisi sesuai dengan yang direncanakan. Hal yang sama ditemukan pada penelitian Fitriana & Mampouw (2019) tentang skema kognitif siswa dengan pendekatan Polya bahwa subjek berkemampuan matematika tinggi dapat menyelesaikan soal menggunakan rencana yang telah disusun sebelumnya serta dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah dan yakin bahwa jawabannya benar. Saat melaksanakan rencana pemecahan masalah terkait jarak, subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah memasukkan data yang tidak sesuai seperti yang direncanakan sebelumnya sehingga hasil jawaban yang diperoleh kedua subjek juga tidak sesuai kaidah umum. Hal yang sama juga ditemukan oleh Vilianti, Pratama, & Mampouw (2018) yang meneliti tentang kemampuan pemecahan masalah siswa pada soal cerita aritmatika sosial ditinjau dari tahapan Polya, subjek berkemampuan matematika rendah belum mampu melewati tahap melaksanakan rencana dengan baik dikarenakan terkendala pada tahap sebelumnya yaitu tahap merencanakan pemecahan masalah. Sementara pada masalah terkait posisi, subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah mampu memasukkan data dan menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah sesuai rencana namun subjek berkemampuan matematika rendah tidak teliti dalam menyimpulkan jawaban akhir sehingga memperoleh hasil yang tidak sesuai dengan kaidah umum.

Tahapan terakhir pemecahan masalah Polya yaitu memeriksa kembali. Siswa dapat menggabungkan pengetahuan dan mengembangkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah dengan melihat kembali solusi yang telah selesai, mempertimbangkan kembali dan memeriksa kembali hasil dan cara yang mengarah ke penyelesaian (Polya, 1957). Subjek berkemampuan matematika tinggi mampu mengecek kembali informasi dan semua perhitungan yang telah terlibat pada penyelesaian soal terkait masalah jarak dan posisi. Ia juga sudah yakin bahwa jawaban yang diberikan benar sehingga tidak memikirkan cara lain yang memenuhi. Sementara subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah menyatakan telah mengecek kembali pekerjaannya tetapi tidak menyadari kesalahan yang dilakukan pada tahap sebelumnya terkait masalah jarak. Tidak hanya itu subjek berkemampuan matematika rendah pun juga tidak menyadari bahwa ia tidak teliti dalam menyimpulkan jawaban akhir pada masalah posisi. Hal yang sama juga ditemukan oleh Anggraeni & Herdiman (2018) pada penelitiannya tentang kemampuan pemecahan masalah dalam konteks lingkaran bahwa siswa berkemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal cenderung masih menebak-nebak tanpa

dilandasi dengan alasan yang jelas dan bahkan mengoperasikan begitu saja bilangan-bilangan yang terdapat dalam soal tanpa memahami terlebih dahulu maksud dari bilangan-bilangan tersebut. Subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah juga tidak mencoba memikirkan cara lain yang memenuhi sehingga menyimpulkan hasil jawaban yang tidak sesuai dengan kaidah umum.

KESIMPULAN

Subjek berkemampuan matematika tinggi memahami masalah tanpa menyatakannya secara tertulis, sedangkan subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Ketiganya juga dapat menceritakan masalah pada soal menggunakan bahasanya sendiri. Ketiga subjek merencanakan pemecahan masalah menggunakan konsep perbandingan antara waktu dan jarak tempuh untuk menyatakan posisi, di mana subjek berkemampuan matematika tinggi menggunakan konsep diameter kincir raksasa sedangkan subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah menyertakan jarak dasar sungai dengan kincir raksasa untuk menghitung jari-jari lingkaran. Pada tahap melaksanakan rencana ketiga subjek memasukkan data yang ditemukan dan menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah sesuai dengan yang direncanakan. Ketiga subjek melakukan pemeriksaan kembali informasi dan perhitungan pada penyelesaian soal, namun subjek berkemampuan matematika sedang dan rendah tidak menyadari kesalahannya dalam mengidentifikasi data pada masalah jarak sehingga hasilnya tidak sesuai dengan kaidah umum. Subjek berkemampuan matematika rendah pun juga tidak teliti dalam memeriksa kembali jawaban akhir pada masalah posisi sehingga hasilnya tidak sesuai kaidah umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, R., & Herdiman, I. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP Pada Materi Lingkaran Berbentuk Soal Kontekstual Ditinjau dari Gender. *Jurnal Numeracy*, 5(1), 19–28.
- Fitria, N., Hidayani, N., Hendriana, H., & Amelia, R. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP dengan Materi Segitiga dan Segiempat. *Edumatica Volume*, 08(April), 49–57.
- Fitriana, I. N., & Mampouw, H. L. (2019). Skema Kognitif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Peluang Ditinjau dari Pendekatan Polya. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(September), 353–364.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of Instructional Design (4nd ed)*. Holt, Rinehart and Winston: Harcourt Brace College.
- Gartmann, S., & Freiberg, M. (1995). Metacognition and Mathematical Problem Solving : Helping Students to Ask The Right Questions. *The Mathematics Educator*, 6(1), 9–13.
- Herdiman, I., Nurismadanti, I. F., Rengganis, P., & Maryani, N. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMP pada Materi Lingkaran. *Jurnal PRISMA Universitas Suryakencana*,

VII(1), 1–10.

- Jonassen, D. (2004). *Designing Constructivist Learning Environments*. Pennsylvania: Pennsylvania State University.
- Kemendikbud. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Manah, N. K., Isnarto, & Wijayanti, K. (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. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI Press).
- NCTM. (2000). Principles, Standards, and Expectations. Retrieved from <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/Principles,-Standards,-and-Expectations/>
- Polya, G. (1957). *How To Solve It (A New Aspect of Mathematical Method)*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Pradini, W. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita persamaan linear dua variabel. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 33–45.
- Saputri, J., & Mampouw, H. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Menyelesaikan Soal Materi Pecahan oleh Siswa SMP Ditinjau dari Tahapan Polya. *MATH DIDACTIC: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 146–154.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. San Diego: Academic Press.
- Sholihah, S., & Afriansyah, E. (2017). Analisis Kesulitan Siswa dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele. *Mosharafa*, 6(2), 287–298.
- Slavin, R. E. (1994). *Cooperatif Learning : Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Solso, R. L., Maclin, O. H., & Maclin, M. K. (2008). *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Erlanga.
- Suardiman, S. P. (1986). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta.
- Timotius, F., Apriliani, N. R., & Bernard, M. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Kelas IX - G di SMP Negeri 3 Cimahi dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematik pada Materi Lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 305–312. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.305-312>
- Utomo, F. B. (2015). Proses Berpikir dalam Pemecahan Masalah Geometri. *Jurnal APOTEMA*, 1(1), 18–27.
- Van de Walle, J. A. (2008). *Pengembangan Pengajaran Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Edisi Keenam Jilid 2* (Terjemahan Suyono, Ed.). Jakarta: Erlangga.
- Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2001). Making Sense of Word Problems. *ZDM*, 33(1), 27–29.
- Vilianti, Y. C., Pratama, F. W., & Mampouw, H. L. (2018). Description of The Ability of Social

Arithedical Stories by Study Problems by Students VIII SMP Reviewed from The Polya Stage.
International Journal of Active Learning, 3(1), 23–32.