

STRATEGI SISWA DAN LANGKAH POLYA DALAM PENYELESAIAN MASALAH MATEMATIS BERBASIS HOTS

Isnainia Leonisa¹, Joko Soebagyo²

Pendidikan Matematika^{1,2}

Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka ^{1,2}

Email: isnainia@uhamka.ac.id¹, joko_soebagyo@uhamka.ac.id²

Abstrak. Penelitian ini di latar belakang dengan studi literatur menggunakan VOSviewer yang menunjukkan tentang keterkaitan antara topik “Strategi” dan “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika”, observasi pendahuluan, serta wawancara mengenai strategi siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti menyimpulkan bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai strategi serta langkah-langkah Polya yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah. Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengungkapkan strategi siswa dalam menyelesaikan masalah matematis berbasis HOTS sekaligus langkah-langkah penyelesaian siswa sesuai dengan langkah penyelesaian masalah Polya. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. 39 siswa berkontribusi sebagai subjek penelitian. Data dikumpulkan dalam bentuk hasil tes kemampuan pemecahan masalah, wawancara, dan dokumentasi. Peneliti menemukan fakta bahwa ditemukan dua strategi penyelesaian masalah matematika yaitu *strategi working backwards* dan *intelligent guessing and testing* pada lembar jawaban siswa kelas XI. Dalam menyelesaikan masalah, ada siswa yang menerapkan tiga, dua, dan satu langkah Polya yaitu langkah memahami masalah, membuat perencanaan penyelesaian, serta melakukan rencana penyelesaian. Langkah-langkah ini dilakukan siswa secara natural karena dalam pembelajaran siswa tidak selalu menggunakan langkah Polya.

Kata Kunci: Strategi Siswa, Empat Langkah Polya, HOTS

Abstract. This research is backgrounded by a literature study using VOSviewer which shows the relationship between the topics of "Strategy" and "Mathematical Problem Solving Ability", preliminary observations, and interviews about student strategies in solving mathematical problems. Based on this background, the researcher concluded that it is necessary to conduct research on Polya's strategies and steps used by siswa in solving problems. The purpose of this study is, among others, to reveal student strategies in solving HOTS-based mathematical problems as well as student solving steps in accordance with Polya problem solving steps. This research uses qualitative methods with a case study approach. 39 students contributed as research subjects. Data is collected in the form of problem-solving ability test results, interviews, and documentation. Researchers found that two mathematical problem-solving strategies were found, namely the working backwards strategy and intelligent guessing and testing on the answer sheets of class XI students. In solving problems, there are students who apply Polya's three, two, and one steps, namely the steps to understand the problem, make a solution plan, and carry out a solution plan. These steps are carried out by students naturally because in learning students do not always use Polya steps.

Keywords: Student Strategies, Polya's Four Phases, HOTS

A. Pendahuluan

Penelitian ini di latar belakang dengan studi literatur menggunakan VOSviewer yang menunjukkan tentang keterkaitan antara topik “Strategi” dan “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika”, observasi pendahuluan, serta wawancara mengenai strategi siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Adapun masalah yang digunakan dalam observasi pendahuluan adalah 5 masalah matematis berbasis HOTS. Observasi pendahuluan dilakukan kepada 10 orang siswa kelas 11 dari beberapa sekolah di Kota Depok. Berdasarkan hasil observasi didapat hasil bahwa ada siswa yang mampu menuliskan informasi, strategi atau langkah pengerjaan yang akan digunakan, serta menemukan sebagian solusi. Alasan siswa tidak



mampu menyelesaikan masalah yang diberikan adalah karena masalah yang diberikan dikemas dalam bentuk narasi atau soal cerita. Siswa mengaku kesulitan karena mereka tidak terbiasa menyelesaikan masalah dalam bentuk soal cerita.

Penyelesaian masalah dan matematika adalah dua hal yang saling dan akan terus berkaitan satu sama lain. Polya (1945) menyatakan bahwa menyelesaikan masalah merupakan sebuah keterampilan praktis yang dapat diasah dengan mencontoh dan mencoba. Posamentier & Krulik (1998) mengungkapkan di dalam bukunya bahwa penyelesaian masalah bukan hanya sekedar kemampuan yang diajarkan dalam pelajaran matematika, melainkan kemampuan yang harus dibawa disetiap permasalahan sehari-hari. Sementara Richards (2015) memandang penyelesaian masalah sebagai sebuah proses yang melibatkan pola pikir dan keterampilan dasar. Masalah sendiri dapat diartikan sebagai situasi yang dihadapi seseorang, dimana jalan menuju solusi tidak dikenali dengan jelas (Posamentier & Krulik, 1998).

Dalam penelitiannya, Bradshaw & Hazell (2017) menyimpulkan bahwa pemecahan masalah matematis dapat memberikan siswa kemampuan-kemampuan yang dapat digunakannya bahkan diluar masalah matematika. Hal ini sesuai dengan orientasi pembelajaran matematika yaitu mencetak pemecah masalah. Pemecah masalah yang dimaksud adalah mereka yang memiliki kemampuan untuk berpikir logis dan sistematis dalam menyelesaikan berbagai masalah ditegah hambatan dan durasi waktu yang ditentukan. Seperti pendapat Butterworth & Thwaites (2013) yang menyatakan bahwa sebagian besar kemampuan yang digunakan dalam penyelesaian masalah di kehidupan nyata adalah kemampuan matematika dasar.

Dalam menyelesaikan masalah, dikenal empat tahap penyelesaian masalah yang dipopulerkan oleh Polya (1945) yaitu *understanding the problem* (memahami masalah), *make a plan* (menyusun rencana), *carry out the plan* (melaksanakan rencana), dan *looking back* (melihat kembali). Dalam masalah matematika, kemampuan siswa dalam memahami masalah secara tertulis dapat dilihat dari bagaimana siswa menuliskan informasi-informasi yang ia temukan termasuk masalah apa yang sedang dibicarakan. Bumrungpong et al (2018) menemukan fakta bahwa tidak banyak siswa dalam penelitiannya yang menalami kesulitan pada tahapan ini. Setelah mengetahui permasalahan utama dan informasi-informasi yang diberikan, tentu harus direncanakan konsep atau strategi apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah. Tahap ini cukup mempengaruhi tahap selanjutnya karena dengan menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah, proses penyelesaian masalah akan jauh lebih terstruktur dan efisien. Dalam penelitiannya, Ernawati & Sutiarso (2020) menyimpulkan bahwa terdapat 70,62% siswa mengalami kesulitan dalam menyusun rencana. Rencana yang telah disusun dapat dilakukan pada tahap melaksanakan rencana. Kesalahan konsep matematika serta perhitungan biasanya banyak ditemukan pada tahap ini karena tahap melaksanakan rencana penuh dengan perhitungan dan konsep-konsep yang sebelumnya sudah direncanakan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Vilianti et al (2018) yang menyatakan bahwa siswa dengan tingkat kemampuan sedang dapat menyelesaikan masalah sampai di tahap ini. Mereka dapat menyelesaikan masalah dengan baik namun terdapat kesalahan dalam perhitungan. Masih banyak siswa yang melupakan tahap melihat kembali saat menyelesaikan masalah khususnya masalah matematis. Dalam penelitiannya, Pratikno & Retnowati (2018) menemukan fakta bahwa tidak semua siswa dapat menyelesaikan masalah sampai di tahap ini. Hanya siswa dengan tingkat pencapaian tinggi yang mampu menyelesaikan masalah matematika menggunakan seluruh step Polya.

Dalam menyelesaikan masalah, diperlukan strategi yang dapat digunakan siswa. Dengan strategi, siswa akan cenderung menyelesaikan masalah yang dihadapi berdasarkan hasil pemikirannya sendiri bukan berdasarkan ingatan akan cara pengerjaan orang lain seperti teman atau gurunya. Tan (2018) menyimpulkan bahwa ada subjek yang hanya menggunakan satu strategi namun ada pula subjek yang menggunakan kombinasi dari beberapa strategi dalam menyelesaikan masalah. Strategi sendiri didefinisikan sebagai usaha yang dilakukan seseorang



dalam mencapai kesuksesan dan keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan (Mulyono. & Wekke, 2018). Posamentier & Krulik (1998) memandang strategi sebagai sebuah alat yang sangat berguna dalam menyelesaikan masalah matematika. Adapun contoh strategi yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika menurut Posamentier & Krulik (1998) adalah sebagai berikut: 1) *working backwards* 2) *finding a pattern* 3) *adopting a different point of view* 4) *solving a simpler, analogous problem* 5) *considering extreme cases* 6) *making a drawing* 7) *intelligent guessing and testing* 8) *accounting for all possibilities* 9) *organizing data* dan 10) *logical reasoning*.

Marzano & J (1984) mendefinisikan kemampuan berpikir sebagai kemampuan untuk mengorganisasi dan memahami kata yang digunakan untuk mempresentasikan informasi. Kemampuan berpikir tentunya sangat berhubungan erat dengan proses pembelajaran khususnya pembelajaran matematika. Bahkan untuk beberapa kasus, pembelajaran matematika tidak hanya membutuhkan kemampuan berpikir saja. Melainkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Krathwohl (2002) mengklasifikasikan hasil belajar dalam ranah kognitif kedalam 6 tahapan, yaitu: 1) Mengingat 2) Memahami 3) Menerapkan 4) Menganalisis 5) Menilai dan 6) Mencipta. Marlina et al. (2019) mendefinisikan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau yang lebih dikenal dengan sebutan HOTS adalah proses berpikir yang tidak hanya sekedar mengingat informasi yang diketahuinya melainkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah tidak rutin.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti menarik kesimpulan bahwa penyelesaian masalah adalah seperangkat kemampuan yang dimiliki seseorang untuk mendapatkan solusi yang logis, dimana kemampuan tersebut dapat menuntun siswa menjadi lebih fleksibel, intuitif, dan kreatif. Strategi merupakan usaha yang dibutuhkan dan harus dilakukan seseorang untuk mencapai keberhasilan dalam tujuannya. Termasuk dalam proses penyelesaian masalah matematis, strategi harus dimiliki dan dikuasai siswa sebagai modal mereka untuk menyelesaikan masalah tersebut. Adapun masalah yang digunakan dalam penelitian adalah masalah dengan kategori HOTS (Higher Order Thinking Skills) yang tergolong dalam ranah menganalisis, menilai, atau mencipta dan bersifat tidak rutin.

Mengacu pada penjelasan serta pemaparan di atas, peneliti menyimpulkan bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai strategi serta langkah-langkah Polya yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah. Dirumuskan juga tujuan dari penelitian yang akan diteliti yaitu mengetahui strategi siswa dalam menyelesaikan masalah matematis berbasis HOTS.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini tergolong dalam penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Peneliti menggunakan penelitian kualitatif karena menurut Soerjasih et al (2017) penelitian kualitatif bersifat deskriptif dan interpretasi informasi dapat diteliti secara mendalam serta efektif untuk menari tanggapan. Studi kasus sendiri merupakan analisis teoritis yang mengidentifikasi konsep ilmiah untuk memudahkan pembaca memahami masalah dengan cara yang lebih kompleks (Tracy, 2013). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2022 di SMAN 7 Depok dengan subjek penelitian sebanyak 39 siswa kelas 11 yang tergolong dalam rumpun MIPA. Dari 39 siswa diambil 3 siswa yang dianggap merepresentasikan strategi penyelesaian masalah matematika sekaligus tahap penyelesaian masalah Polya.

Data dikumpulkan dengan cara observasi, wawancara, dan dokumentasi. Raco (2013) juga mengatakan bahwa data yang diperoleh dari pengamatan berupa segala gambaran yang terdapat di lapangan seperti sikap dan Tindakan. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan untuk memperoleh data mengenai strategi siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan pemecahan masalah serta langkah-langkah penyelesaian masalah Polya yang siswa gunakan.

Data dianalisis dengan acuan proses analisis data (Creswell, 2012) yang meliputi: 1) Data lapangan hasil wawancara 2) Pengetikan Data 3) Membaca keseluruhan data 4) Koding dan



klasifikasi dan 5) Deskripsi, Pola, dan Tema. Di dalam bukunya, Raco (2013) menjelaskan bahwa berdasarkan klasifikasi akan didapat tema-tema yang selanjutnya tema-tema tersebut dapat membentuk teori, gagasan, dan pemikiran baru. Tema merupakan kumpulan kode-kode yang membentuk ide utama, tema juga dianggap sebagai penemuan baru sedangkan deskripsi merupakan gambaran terperinci mengenai orang, tempat, atau keadaan pada penelitian kualitatif.

Pemeriksaan keabsahan data dilakukan untuk menentukan keakuratan dan kredibilitas penemuan berdasarkan strategi yang dapat dilakukan dengan cara tringulasi (Creswell, 2012). Tringulasi data berarti menggunakan lebih dari satu data, teori, teknik Analisa, serta peneliti (Raco, 2013). Rahardjo (2017) menegaskan bahwa tringulasi digunakan untuk menghindari temuan yang bersifat bias. Triangulasi yang digunakan peneliti adalah triangulasi sumber. Triangulasi sumber dilakukan dengan cara mengecek data yang diperoleh melalui beberapa sumber (Sugiyono, 2019)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

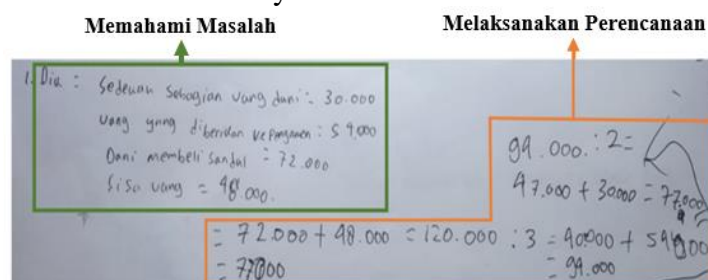
Setelah mendapat data berupa jawaban siswa, peneliti menentukan subjek penelitian yang akan diteliti. Dari 39 orang siswa, peneliti memilih tiga orang siswa yang berhasil menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan. Untuk memudahkan penulisan dalam penyebutan subjek, subjek diberi kode sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil Pemilihan Subjek

No.	Kode Siswa	Nomor Soal yang Diteliti	Kode Pengelompokan
1.	M R	1	MR-1
2.	F P	3	FP-3
3.	A D	7	AD-7

1. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Strategi MR-1

Dari 10 masalah yang diberikan, MR-1 berhasil menyelesaikan 3 masalah yaitu masalah nomor 1, 2, dan 3. Pada masalah nomor 1, 2, dan 3 MR-1 melakukan hampir keseluruhan dari langkah-langkah penyelesaian masalah Polya.



Gambar 1 Lembar jawaban MR-1

Berdasarkan lembar jawaban MR-1 didapat informasi jika MR-1 menuliskan informasi yang diberikan secara lengkap. Dalam indikator memahami masalah, MR-1 memang tidak menuliskan apa yang ditanyakan, namun dalam sesi wawancara MR-1 dapat mengungkapkan pertanyaan dari masalah nomor 1. Temuan ini sejalan dengan temuan Bumrunpong et al (2018) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa hampir sebagian besar subjek penelitiannya mampu menerapkan langkah memahami masalah.

MR-1 tidak menuliskan strategi atau cara apa yang akan ia gunakan dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, MR-1 melewati indikator merencanakan pemecahan masalah. Namun dalam sesi wawancara MR-1 mengaku jika langkah penyelesaian pertama yang ia pikirkan adalah menyelesaikan masalah dari belakang.

- P : Apa yang kamu lakukan saat bingung dengan soal?
MR-1 : Akhirnya saya mencoba melihat kembali soal. Oh dia bisa membeli sepatu seharga Rp 72.000,00 lalu sisa uangnya Rp 48.000,00. Kemudian saya coba tambahkan ternyata hasilnya Rp 120.000,00.
P : Jadi seperti itu langkah pertama yang terpikir saat mengerjakan soal?
MR-1 : Iya.
P : Mengerjakannya dari bawah seperti itu?
Mr-1 : Iya dari bawah Kak.
P : Kenapa kamu mengerjakan dari bawah tidak dari atas?
MR-1 : Karena saya melihat harga sandal dan sisa uangnya Dani di hari terakhir.

Langkah penyelesaian masalah dari belakang ini dikenal dengan strategi *working backwards*. Dengan strategi ini, MR-1 tidak perlu memisalkan salah satu informasi yang diketahui dengan sembarang variable dan membuat persamaan. MR-1 hanya perlu melakukan operasi hitung dasar seputar penjumlahan, pengurangan, serta pembagian. Di dalam bukunya, Posamentier & Krulik (1998) mengungkapkan bahwa menyelesaikan masalah dengan strategi *working backwards* jauh lebih efisien. Hasil penelitian Rowdlotul Jannah & Wijayanti (2021:2909) pun mengungkapkan kasus serupa. Dimana mereka menemukan subjek yang menggunakan strategi *working backwards* dalam menyelesaikan masalah. Adapun subjek tersebut adalah siswa dengan kategori kemampuan matematika tinggi dan sedang. Peneliti menemukan kesalahan yang dilakukan MR-1 dalam memahami informasi. Kesalahan dalam melakukan tahap melaksanakan rencana juga ditemukan Vilianti et al (2018:29) dalam penelitiannya. Kesalahan seperti ini ia temukan pada subjek dengan kategori pencapaian matematika yang sedang.

Setelah melalui tahap pelaksanaan rencana Polya, MR-1 tidak menuliskan tahap memeriksa kembali di lembar jawabannya. Ia hanya menuliskan kesimpulan berupa strip dua pada jawaban yang ia yakini sebagai uang Dani mula-mula. Meskipun MR-1 tidak menuliskan tahap memeriksa kembali di lembar jawabannya, dalam sesi wawancara MR-1 mengaku jika ia memeriksa kembali jawaban yang ia dapat dengan cara melakukan perhitungan yang sama sebanyak dua kali. Setelah melakukan perhitungan yang sama sebanyak dua kali dan mendapati jawaban akhir bernilai sama, MR-1 akhirnya menarik kesimpulan bahwa uang Dani mula-mula adalah Rp 77.000.

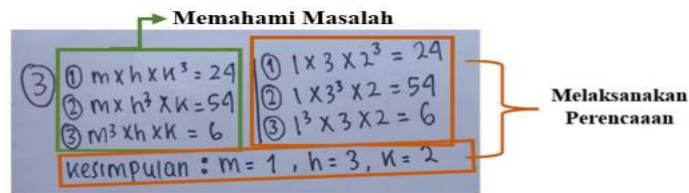
- P : Apakah kamu mengecek kembali jawaban kamu setelah selesai?
MR-1 : Iya Kak.
P : Bagaimana cara kamu mengeceknya kembali?
MR-1 : Saya menghitung dari bawah lagi dan hasilnya sama.
P : Jadi kamu melakukan perhitungan sebanyak dua kali dengan cara yang sama?
MR-1 : Iya.

Dalam penelitiannya, Vilianti et al (2018) juga mendeskripsikan tiga subjek dari tiga kategori yang berbeda yaitu subjek dengan tingkat pencapaian matematika tinggi, sedang, dan rendah. Dari ketiga subjek tersebut tidak satupun dari mereka yang menuliskan langkah melihat kembali pada lembar jawabannya. Dalam hasil penelitian lain, Bumrunpong et al (2018) menyimpulkan bahwa kurang dari 50% subjek penelitian tidak melaksanakan langkah melihat kembali.

2. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Strategi FP-3

Dari 10 masalah yang diberikan, FP-3 mencoba menyelesaikan 3 masalah yaitu masalah nomor 1, 3, dan 7. Pada masalah nomor 3, FP-3 menuliskan dua langkah Polya yaitu memahami masalah dan melaksanakan perencanaan.





Gambar 2 Lembar Jawaban FP-3

Berdasarkan lembar jawaban FP-3, didapat informasi bahwa FP-3 menuliskan langkah memahami masalah dalam bentuk kalimat matematika. Dalam sesi wawancara FP-3 dapat menjelaskan informasi yang ia dapatkan secara lengkap. Bumrungpong et al (2018) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa hampir sebagian besar subjek penelitiannya mampu melaksanakan langkah memahami kembali.

Setelah menuliskan langkah memahami masalah, FP-3 tidak menuliskan langkah merencanakan pemecahan masalah pada lembar jawabannya. Namun pada sesi wawancara FP-3 menjelaskan bahwa satu-satunya cara yang terpikirkan olehnya adalah dengan mencari tiga bilangan yang memenuhi persamaan. Langkah ini sering disebut juga sebagai strategi *intelligent guessting and testing*.

Pada dasarnya masalah nomor 3 dirancang untuk mengungkapkan strategi *adopting a different point of view* namun FP-3 dapat menyelesaikannya dengan strategi lain. Di dalam bukunya, Posamentier & Krulik (1998) menyatakan bahwa banyak masalah matematika yang dapat diselesaikan dengan lebih dari satu strategi. Argumen ini juga diperkuat dengan hasil temuan Lahinda & Jailani (2015) yang menyimpulkan bahwa sebuah masalah dapat diselesaikan menggunakan dua sampai tiga strategi. Rowdlotul Jannah & Wijayanti (2021) menyimpulkan bahwa subjek penelitian dengan kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah mampu menyelesaikan masalah dengan strategi *intelligent guessing and testing*. Dalam penelitiannya yang juga membahas mengenai strategi siswa, Ayuningrum (2017) menyimpulkan bahwa siswa dengan kategori analisis menggunakan strategi *intelligent guessing and testing*.

FP-3 menuliskan langkah melaksanakan rencana. Langkah ini digambarkan dengan mengandaikan nilai $m = 1$, $h = 3$, dan $k = 2$. Menurut pengakuan FP-3, ia hanya melakukan sekali percobaan untuk menemukan tiga bilangan yang memenuhi persamaan. Pada langkah ini, FP-3 menuliskannya sampai dengan membuat kesimpulan. Dalam penelitiannya, Yuwono et al (2018) menyimpulkan bahwa empat dari enam subjek penelitian mampu menuliskan tahap melaksanakan rencana pada lembar jawabannya.

- P : Saat melihat soal nomor 3, langkah apa yang pertama kali terlintas di pikiran kamu?
- FP-3 : Gak ada sih Kak.
- P : Bagaimana strategi atau cara kamu menyelesaikan soal tersebut?
- FP-3 : Eee ... caranya itu dikalikan Kak.
- P : Kenapa dikalikan?
- FP-3 : Karena informasi soal dikali.
- P : Apa yang kamu lakukan setelah mengalikan informasi soal?
- FP-3 : Mencari angka berapa yang jika dikali sesuai dengan informasi soal.
- P : Jadi kamu melakukan coba-coba?
- FP-3 : Iya coba-coba.
- P : Berapa banyak percobaan yang kamu lakukan?
- FP-3 : Sekali coba
- P : Kenapa kamu memilih cara tersebut?
- FP-3 : Karena hanya cara itu yang terpikir.

Sebelum membuat kesimpulan, FP-3 mengaku mengeceknya kembali. Meski langkah tersebut tidak FP-3 tuliskan dalam lembar jawaban, namun FP-3 mengaku melakukan

pengecekan kembali. Pengecekan kembali tersebut dilakukannya dengan cara menghitung sebanyak dua kali dengan cara yang sama. Setelah ia yakin bahwa nilai dari $m = 1$, $h = 3$, dan $k = 2$, FP-3 menuliskan jawaban tersebut sebagai kesimpulan. Hal yang sama ditemukan Vilianti et al (2018) dalam penelitiannya, dimana subjek dengan kategori tingkat pencapaian matematika tinggi tidak menuliskan tahap melihat kembali pada lembar jawabannya. Pernyataan ini diperkuat oleh Bumrungpong et al (2018) yang menyimpulkan bahwa kurang dari 50% subjek penelitiannya menuliskan langkah melihat kembali.

P : Apakah kamu mengecek jawaban kamu kembali?

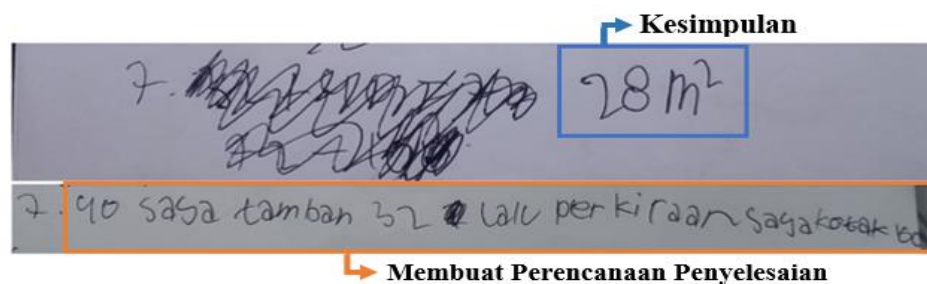
FP-3 : Iya Kak.

P : Bagaimana cara kamu mengeceknya kembali?

FP-3 : Mengulang perhitungan sebelumnya Kak, dengan mengalikan informasi soal.

3. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Strategi AD-7

Dari 10 masalah, AD-7 dapat menemukan jawaban dari 3 masalah yaitu masalah nomor 2, 3, dan 7. Masalah nomor 7 diselesaikan AD-7 dengan strategi *intelligent guessting and testing*.



Gambar 3 Lembar Jawaban AD-7

Dari lembar jawaban AD-7 didapat informasi bahwa AD-7 tidak menuliskan langkah memahami masalah. Tidak ada informasi yang dituliskan AD-7 dalam lembar jawabannya. Meski begitu, dalam sesi wawancara AD-7 dapat menjelaskan informasi apa saja yang ia dapatkan dengan benar dan percaya diri.

Apa yang dilakukan AD-7 ternyata sejalan dengan hasil penelitian Maulyda et al (2019). Dalam penelitiannya, ia menemukan subjek yang juga tidak menuliskan informasi, dimana subjek tersebut berlatar belakang sebagai guru matematika SD. Temuan ini bertolak belakang dengan hasil penelitian Andayani & Lathifah (2019) yang menyimpulkan bahwa siswa yang memahami masalah dan mampu menuliskan kalimat matematika belum tentu mampu menerapkan strategi dalam menyelesaikan masalah sementara AD-7 mampu menerapkan strategi dalam menyelesaikan masalah meskipun ia tidak menuliskan informasi apa yang terdapat di dalam masalah.

AD-7 menuliskan strategi atau cara apa yang akan ia gunakan dalam menyelesaikan masalah nomor 7. AD-7 mampu menjelaskan bagaimana ia akan menyelesaikan masalah nomor 7 dalam sesi wawancara. Cara atau strategi yang digunakan AD-7 dikenal dengan strategi *intelligent guessting and testing*. Dalam sesi wawancara, AD-7 menyatakan bahwa strategi *intelligent guessting and testing* adalah strategi pertama yang ia pikirkan saat membaca masalah nomor 7. Strategi *intelligent guessing and testing* sendiri sudah umum dikuasai siswa yang terbukti dari hasil temuan Rowdlotul Jannah & Wijayanti (2021) yang menyimpulkan bahwa subjek dengan kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah mampu menyelesaikan masalah dengan strategi *intelligent guessing and testing*. Dalam penelitiannya yang juga membahas mengenai strategi siswa, Ayuningrum (2017) menyimpulkan bahwa siswa dengan kategori analisis menggunakan strategi *intelligent guessing and testing*.

Untuk mencari luas gudang kemasan, AD-7 terlebih dahulu mencari luas gudang secara keseluruhan. Dalam mencari luas gudang secara keseluruhan, AD-7 memperkirakan bahwa luas

gudang secara keseluruhan adalah $100 m^2$. Dalam sesi wawancara AD-7 sulit mengungkapkan mengapa ia memilih $100 m^2$ sebagai perkiraan luas gudang secara keseluruhan. Namun saat peneliti mencoba bertanya lebih jauh, AD-7 menjelaskan jika tidak mungkin luas gudang secara keseluruhan adalah $81 m^2$ atau $121 m^2$.

P : Okay, kenapa luas keseluruhan gudang bukan $81 m^2$?

AD-7 : Karena terlalu kecil Kak. Jika $81 m^2$ dikurangkan dengan jumlah luas gudang susu dan kopi, luas gudang kemasan akan terlalu kecil.

P : Kenapa tidak $121 m^2$?

AD-7 : Jika $121 m^2$ mengakibatkan luas gudang kemasan akan lebih besar dari gudang susu dan kopi.

AD-7 tidak menuliskan langkah melaksanakan rencana. Meskipun AD-7 tidak menuliskan langkah melaksanakan rencana di lembar jawabannya, AD-7 tetap menuliskan kesimpulan dari perhitungan yang telah ia lakukan. Jawaban yang ditemukan AD-7 pun bernilai benar.

Tidak ada langkah melihat kembali pada lembar jawaban AD-7. Namun berdasarkan hasil wawancara, AD-7 mengaku mengecek kembali jawaban yang ia dapat dengan cara memastikan bahwa benar luas keseluruhan gudang sesuai dengan dugaannya. Menurutnya, tebakan mengenai luas keseluruhan gudang harus relevan dengan gambar yang diberikan. Dalam penelitiannya, Siregar et al (2018) menemukan subjek yang mengalami kesulitan dalam tahap melihat kembali. Kesulitan tersebut disebabkan karena subjek tidak mengerti bagaimana cara memeriksa kembali jawaban sesuai dengan tahapan melihat kembali Polya.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan, disimpulkan bahwa ditemukan dua strategi penyelesaian masalah matematika yaitu strategi working backwards dan intelligent guessing and testing pada lembar jawaban siswa kelas XI. Terdapat satu siswa yang menggunakan strategi intelligent guessing and testing pada masalah yang dirancang untuk mengungkapkan strategi adopting a different point of view. Dalam menyelesaikan masalah, ada siswa yang menerapkan tiga, dua, dan satu langkah Polya yaitu langkah memahami masalah, membuat perencanaan penyelesaian, serta melakukan rencana penyelesaian. Langkah-langkah ini dilakukan siswa secara natural karena dalam pembelajaran siswa tidak selalu menggunakan langkah Polya. Dua strategi penyelesaian masalah yang ditemukan diharap dapat meningkatkan semangat guru dan siswa untuk menggunakan strategi dalam menyelesaikan masalah matematika. Langkah-langkah penyelesaian masalah Polya pun diharap mampu diterapkan dalam pembelajaran matematika mengingat efek langkah Polya yang membiasakan siswa untuk menyelesaikan masalah secara terstruktur. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan mampu mengungkapkan lebih banyak strategi yang dikuasai siswa untuk mengedukasi berbagai pihak akan pentingnya strategi siswa dalam menyelesaikan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, F., & Lathifah, N. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa smp dalam menyelesaikan soal pada materi aritmatika sosial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 1–10.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.78>



- Ayuningrum, D. (2017). Strategi Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Ditinjau Dari Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 27–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/kreano.v8i1.6851>
- Bradshaw, Z., & Hazell, A. (2017). Developing problem-solving skills in mathematics: a lesson study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(1), 32–44. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-09-2016-0032>
- Bumrunpong, P., Chaiyasang, S., & Kunasaraphan, K. (2018). Enhancing Mathematical Achievement and Problem Solving Abilities of Grade 10 Students By Polya ' S Four Steps and Schoenfeld ' S Behavior Categories. *Journal Of Industrial Education*, 17(1), 184–191.
- Butterworth, J., & Thwaites, G. (2013). Thinking Skills: Critical Thinking and Problem Solving. In *Cambridge University Press*.
- Creswell, J. (2012). *Educational Research* (P. . Smith, C. Robb, M. Buchholtz, J. Sabella, & K. Mason (eds.); Fourth). Library of Congress Cataloging.
- Ernawati, & Sutiarto, S. (2020). Analysis of difficulties in solving mathematical problems categorized higher order thinking skills (HOTS) on the subject of rank and shape of the root according to polya stages Analysis of difficulties in solving mathematical problems categorized higher. *Journal of Physics*, 1563. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012041>
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*. <https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104>
- Lahinda, Y., & Jailani, J. (2015). Analisis Proses Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 148–161. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i1.7157>
- Marlina, E., Putri, R., & Darmawijoyo. (2019). *Developing Problem High Order Thinking Type Aplication Volume Cube and Cuboid ased Problem Based Learning for Secondary School*. 4(1), 33–39.
- Marzano, R. J. (1984). The Theoretical Framework For An Instructional Model of Higher Order Thinking Skills. *ERIC*, 1–51.
- Maulida, M. A., Hidayati, V. R., Rosyidah, A. N. K., & Nurmawanti, I. (2019). Problem-solving ability of primary school teachers based on Polya's method in Mataram City. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 139–149. <https://doi.org/10.21831/pg.v14i2.28686>
- Mulyono., & Wekke, I. S. (2018). Strategi Pembelajaran Di Abad Digital. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Pertama, Vol. 53, Issue 9). Penerbit Gawe Buku.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It Mathematical Method*.
- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (1998). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions*.
- Pratikno, H., & Retnowati, E. (2018). How Indonesian Students Use the Polya's General



- Problem Solving Steps. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, 8(1), 39–48.
<https://doi.org/10.46517/seamej.v8i1.62>
- Raco, R. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif: Jenis, Karakteristik, dan Keunggulannya* (A. L. (ed.)). PT Grasindo.
- Rahardjo, M. (2017). *Studi Kasus dalam Penelitian Kualitatif: Konsep dan Prosedurnya* (Issue 8.5.2017).
- Richards, T. (2015). *Problem-Solving : Best Strategies to Decision Making, Critical Thinking and Positive Thinking*.
- Rowdlotul Jannah, R. N., & Wijayanti, P. (2021). Analisis Strategi Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2896–2910. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.767>
- Siregar, B. H., Dewi, I., & Andriani, A. (2018). Error analysis of mathematics students who are taught by using the book of mathematics learning strategy in solving pedagogical problems based on Polya's four-step approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 970(1), 0–6.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/970/1/012004>
- Soerjasih, I., Kinasih, S. E., Anggaunitakiranantika, & Haryono, T. J. S. (2017). *Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan: Antropologi SMA* (Anggaunitakiranantika & S. E. Kinasih (eds.)). Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pendidikan Kewarganegaraan dan Ilmu Pengetahuan Sosial.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.
- Tan, D. A. (2018). Mathematical problem solving heuristics and solution strategies of senior high school students. *International Journal of English and Education*, 7(3), 1–17.
<https://www.researchgate.net/publication/326543518%0AMATHEMATICAL>
- Tracy, S. J. (2013). Qualitative Research Methods: Collecting Evidence, Crafting Analysis, Communicating Impact. In *Revija za sociologiju* (Vol. 43, Issue 1).
<https://doi.org/10.5613/rzs.43.1.6>
- Vilianti, Y. C., Pratama, F. W., & Mampouw, H. L. (2018). Description of The Ability of Social Arithetical Stories by Study Problems by Students VIII SMP Reviewed from The Polya Stage. *International Journal of Active Learning*, 3(1), 23–32.
- Yuwono, T., Supanggih, M., & Ferdiani, R. D. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Prosedur Polya. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(2), 137–144. <https://doi.org/10.21274/jtm.2018.1.2.137-144>

