

## ANALISIS STRATEGI PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI BILANGAN BERPANGKAT DAN BENTUK AKAR BERDASARKAN LANGKAH POLYA

Alifia Salsabila<sup>1</sup>, Aan Hasanah<sup>2</sup>, Tatang Herman<sup>3</sup>

Universitas Pendidikan Indonesia <sup>1,2,3</sup>

Email: [alifiasalsabila85@upi.edu](mailto:alifiasalsabila85@upi.edu)

Keywords	Abstract
<i>Problem-solving strategies, Polya steps, Exponents and radicals.</i>	<p><i>This study examines students' problem-solving strategies on Exponents and Radicals using Polya's framework. Employing a qualitative descriptive approach, the research involved 31 ninth-grade students at a public junior high school in Bandung. Data were collected through essay tests, interviews, and documentation, and analyzed following Miles &amp; Huberman's interactive model, including data reduction, display, and conclusion drawing. Findings indicate that high-ability students successfully applied all four of Polya's steps, though minor errors were observed during the reviewing stage. The most significant weaknesses were in the "carrying out the plan" (56.98%) and "reviewing" (41.93%) stages, underscoring the need to enhance students' strategic and metacognitive skills. The study recommends instructional approaches that emphasize problem-solving strategies and metacognitive regulation to improve students' effectiveness in mathematical problem solving.</i></p>
<i>Strategi Pemecahan Masalah, Langkah Polya, Bilangan Berpangkat.</i>	<p><i>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi pemecahan masalah siswa pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar (BBA) berdasarkan langkah-langkah Polya. Menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, penelitian ini melibatkan 31 siswa kelas IX pada salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Pengumpulan data dilakukan melalui tes uraian, wawancara, dan dokumentasi, dan dianalisis menggunakan model interaktif Miles &amp; Huberman, mencakup reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa berkemampuan tinggi mampu menerapkan keempat langkah Polya, meskipun masih terdapat kesalahan minor pada tahap meninjau kembali. Kelemahan paling signifikan ditemukan pada tahap Melaksanakan Rencana (56,98%) dan Meninjau Kembali (41,93%), yang menggarisbawahi perlunya penguatan kemampuan strategis dan metakognitif siswa. Penelitian ini menyarankan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada strategi pemecahan masalah dan regulasi metakognitif untuk meningkatkan efektivitas siswa dalam penyelesaian masalah matematika.</i></p>

### 1. PENDAHULUAN

Kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) merupakan kompetensi inti dalam pembelajaran matematika dan menjadi indikator penting keberhasilan siswa

dalam memahami konsep matematika. Materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar adalah salah satu materi fundamental yang berfungsi sebagai prasyarat bagi topik matematika yang lebih kompleks di jenjang selanjutnya. Meskipun demikian, banyak penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan signifikan dalam menyelesaikan soal Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar, seringkali berujung pada kesalahan yang berulang.

Pembelajaran matematika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) seringkali mengutamakan penguasaan prosedur mekanis, termasuk pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Peserta didik cenderung diajarkan untuk menghafal rumus, misalnya sifat-sifat eksponen, untuk diterapkan secara langsung pada soal. Pandangan ini menciptakan miskonsepsi bahwa Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar adalah materi yang selesai hanya dengan hafalan. Padahal, penguasaan esensial dari Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar, khususnya pada soal-soal non-rutin, menuntut lebih dari sekadar pemahaman prosedural, karena membutuhkan kemampuan strategis pemecahan masalah yang terstruktur. Ini sejalan dengan kerangka kerja yang dikemukakan oleh George Polya (1973), yang menekankan bahwa pemecahan masalah adalah proses yang harus melalui tahap memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan meninjau kembali.

Meskipun penting, implementasi strategi pemecahan masalah dalam BBA masih menghadapi tantangan yang signifikan. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan, siswa sering kali terhenti pada tahap kedua Polya, yaitu merencanakan penyelesaian, karena mereka tidak mampu menentukan strategi yang tepat untuk mengintegrasikan sifat-sifat akar dan pangkat. Lebih lanjut, hasil wawancara pendahuluan mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa tidak dapat menjelaskan dasar pemilihan strategi mereka, bahkan ketika jawaban akhirnya benar.

Berbagai hasil penelitian terdahulu telah mengklasifikasi jenis kesalahan siswa, umumnya menggunakan kerangka seperti kriteria Kastolan yaitu Kesalahan Konseptual, Kesalahan Prosedural, dan Kesalahan Teknik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari & Pujiastuti (2023) pada siswa jenjang Sekolah Menengah Pertama menemukan bahwa kesalahan prosedural merupakan jenis kesalahan yang paling dominan dengan persentase mencapai 27,8%. Di sisi lain, penelitian yang dilakukan pada jenjang yang sama oleh Putri (2022) dan penelitian yang dilakukan oleh Servin (2023) pada jenjang Sekolah Menengah Atas justru menunjukkan adanya

kecenderungan dominasi pada kesalahan konseptual, yang berasal dari ketidakpahaman siswa terkait konsep dasar Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Ketidakselarasan hasil temuan penelitian baik antar jenjang dan pada jenjang pendidikan yang sama, menggarisbawahi kompleksitas masalah ini dan menunjukkan bahwa klasifikasi kesalahan saja tidak cukup untuk memberikan diagnosis yang mendalam.

Berdasarkan uraian diatas peneliti berpendapat perlu dilakukan analisis strategi pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan masalah bilangan berpangkat dan bentuk akar. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana kemampuan siswa dalam menentukan strategi pemecahan masalah berdasarkan tahapan Polya untuk menyelesaikan masalah Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penggunaan kerangka Polya memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi secara khusus di tahapan strategi kognitif mana yang paling cocok untuk materi tersebut. Hasil analisis ini diharapkan dapat membantu guru membuat pembelajaran yang lebih sistematis dan terfokus pada pemahaman siswa.

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode kualitatif digunakan untuk mendapatkan hasil analisis yang signifikan. Sedangkan pendekatan deskriptif digunakan untuk menemukan satu atau lebih variabel tanpa membandingkannya dengan variabel lain (Sugiyono, 2017).

Populasi penelitian ini merupakan siswa/i kelas IX pada salah satu SMP Negeri di Kota Bandung sebanyak 31 orang. Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal tes uraian, wawancara, dan dokumentasi. Tes uraian terdiri dari 4 butir soal yang disusun untuk mengukur kemampuan Strategi pemecahan masalah matematis siswa dalam materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk akar berdasarkan indikator polya. Rubrik penilaian dari setiap indikator diberi skala 0 – 5, mengikuti rubrik penilaian Hamzah (2014) untuk menganalisis hasil kemampuan matematis siswa berdasarkan langkah polya.

Kemudian hasil skor kemampuan matematis siswa dari setiap indikator dikualifikasikan menjadi beberapa 3 kategori kemampuan matematika siswa yang mengadopsi pedoman pengelompokan oleh Sudjiono (2010) sebagai berikut.

**Tabel 1.** Kategori kemampuan matematika berdasarkan skor

<b>Kelompok Kemampuan</b>	<b>Kriteria</b>
<b>Tinggi</b>	Siswa yang memiliki nilai $a > \bar{x} + s$
<b>Sedang</b>	Siswa yang memiliki nilai $\bar{x} - s < a < \bar{x} + s$
<b>Rendah</b>	Siswa yang memiliki nilai $a > \bar{x} - s$

Keterangan:

$\bar{x}$  : Rata-rata Nilai Siswa

$s$  : Simpangan Baku

Berdasarkan hasil tes, peneliti mengambil 3 subjek dengan teknik Sampling Purposif yang didasarkan pada perolehan skor pada instrumen tes. Pengambilan subjek dibagi menjadi 3 kategori yaitu dengan mengambil satu orang siswa dari masing-masing kategori; (1) Siswa dengan Kemampuan Matematika Tinggi, (2) Siswa dengan Kemampuan Matematika Sedang, dan (3) Siswa dengan Kemampuan Matematika Rendah. Setelah 3 subjek terpilih, selanjutnya peneliti melakukan wawancara semi terstruktur untuk menggali informasi, dan memperjelas alasan strategi yang dilakukan siswa untuk menyelesaikan masalah matematika. Wawancara ini disesuaikan dengan hasil jawaban tes siswa. Selanjutnya dokumentasi dilakukan untuk membandingkan jawaban siswa dan menganalisis strategi yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan instrumen tes.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model interaktif dari Miles dan Huberman dalam Sari & Pujiastuti (2023). Model ini dipilih karena dianggap efektif dalam mengolah data yang berasal dari hasil tes, wawancara, dan dokumentasi menjadi kesimpulan yang sistematis dan kredibel. Secara umum, model ini mencakup tiga alur kegiatan yang dilakukan secara interaktif dan berkelanjutan, yaitu (1) reduksi data yang merupakan tahap memilih hal pokok dan memfokuskan pada hal yang penting yaitu yang berkaitan dengan Strategi siswa dalam menyelesaikan soal Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar, (2) Penyajian data yaitu kegiatan menulis dan mengorganisir data yang telah terkumpul sehingga memudahkan dalam memahami data guna menrik kesimpulan, penyajian data tentang kesalahan siswa dalam menentukan strategi menyelesaikan soal pada siswa dengan kategori kemampuan yang berbeda, (3) menarik kesimpulan berdasarkan data-data yang telah disajikan yaitu kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan berpangkat dan bentuk akar yang didukung oleh hasil wawancara.

Peneliti kemudian menemukan bahwa beberapa siswa mengalami kebuntuan strategis (strategic deadlock), terutama pada Tahap 2 Polya (Merencanakan Penyelesaian), selama pelaksanaan instrumen tes tertulis. Ini dapat menyebabkan siswa kesulitan menunjukkan strategi mereka. Untuk mencegah hal ini terjadi, peneliti menggunakan arahan verbal yang sederhana atau isyarat yang tidak spesifik, seperti, "*Apakah ada sifat lain yang bisa digunakan?*" untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk mengaktifkan proses metakognitif mereka.

Keabsahan data diuji melalui Triangulasi Sumber yaitu membandingkan data tertulis dari tes dengan data lisan dari wawancara dan Triangulasi Metode yaitu membandingkan hasil skor kuantitatif dengan narasi kualitatif.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini diperoleh berdasarkan data dari kegiatan penelitian yang dilakukan dengan pemberian soal tes kemudian dilanjutkan dengan wawancara pada tanggal 7 Oktober 2025. Data yang diperoleh berupa hasil pengamatan, hasil tes kemampuan matematika siswa dan hasil wawancara.

Rubrik indikator kemampuan matematika digunakan untuk menganalisis hasil tes berdasarkan langkah polya. Selanjutnya, diperoleh persentase skor masing-masing siswa. Berikut merupakan hasil penelitian yang dilakukan sehingga diperoleh jumlah siswa, nilai tertinggi, nilai terendah, rata-rata nilai siswa dan simpangan baku.

**Tabel 2. Analisis data**

<b>Analisis</b>	<b>Nilai</b>
<b>Jumlah Siswa</b>	31
<b>Nilai tertinggi</b>	85
<b>Nilai terendah</b>	33,75
<b>Rata-rata</b>	61,33
<b>Simpangan Baku</b>	16,92

Berdasarkan **Tabel 2** dapat dilihat bahwa dari seluruh siswa yang mengikuti tes kemampuan pemecahan masalah, didapatkan siswa dengan nilai tertinggi adalah 85 dan nilai tersendah adalah 33,75. Kemudian untuk nilai rata-rata adalah 61,33 dan standar deviasi sebesar 16,92. Berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh dapat disimpulkan kemampuan pemecahan masalah matematis di kelas tersebut berada pada

kualifikasi sedang. Berikut merupakan kategori kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan pemecahan masalah matematis.

**Tabel 3. Persentase kemampuan pemecahan masalah siswa**

Kategori	Banyak Siswa	Persentase
<b>Tinggi</b>	7	22,6%
<b>Sedang</b>	19	61,3%
<b>Rendah</b>	5	16,1%
<b>Jumlah</b>	31	100%

Berdasarkan data pada **Tabel 3** diperoleh dari 31 siswa yang menjadi subjek penelitian terdapat 7 siswa dengan kategori tingkat kemampuan matematika tinggi, 19 siswa dengan kategori tingkat kemampuan matematika sedang, dan 5 siswa dengan kategori tingkat kemampuan matematika rendah. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini siswa dengan kategori tingkat kemampuan matematika sedang mendominasi hasil penelitian.

Berdasarkan hasil tes kemampuan matematika dari 3 subjek yang terpilih sebagai sumber penelitian. Berikut hasil Strategi pemecahan masalah materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk akar yang telah dianalisis berdasarkan Langkah Polya.

### **1. Profil Strategi Siswa dengan Kemampuan Tinggi**

Berdasarkan hasil tes tertulis yang dilakukan oleh Siswa dengan Kemampuan Tinggi (ST) menunjukkan bahwa ST sudah dapat menerapkan empat langkah Polya pada setiap soal yang diselesaikan. Namun masih terdapat juga kesalahan yang dilakukan oleh ST pada tahap terakhir polya. Berikut ini merupakan hasil penggerjaan ST pada soal nomor 1.

#### Soal Tes

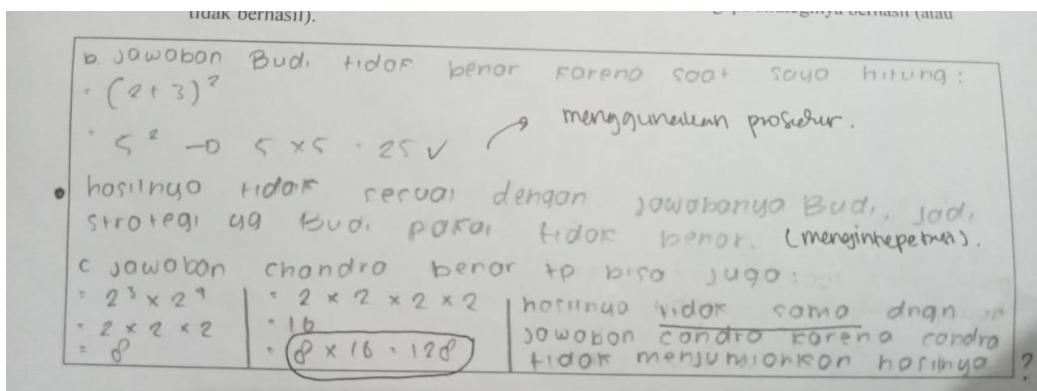
Dua orang siswa, Budi dan Chandra, sedang mengerjakan soal sifat-sifat bilangan berpangkat.

**“Budi mengerjakan soal  $(2 + 3)^2$  dan menjawab:** "Ini mudah, hasilnya adalah  $2^2 + 3^2 = 4 + 9 = 13$ ."

**“Chandra mengerjakan soal  $2^3 \times 2^4$  dan menjawab:** "Aturan pangkat itu ditambah, jadi hasilnya adalah  $2^7$ ."

- Analisislah cara kerja Budi dan Chandra!

- b. Apakah strategi yang digunakan Budi benar? Jelaskan alasanmu secara matematis.
- c. Apakah strategi yang digunakan Chandra benar? Jelaskan mengapa strateginya berhasil (atau tidak berhasil).



**Gambar 1.** Jawaban ST pada soal nomor 1

Dari jawaban yang dituliskan ST pada **Gambar 1** dapat terlihat bahwa ST sudah hampir tepat dalam menjawab permasalahan baik dari kasus 1 ataupun kasus 2, namun masih terdapat kesalahan dalam mengambil kesimpulan untuk kasus 2 yaitu ST tidak memeriksa kembali setiap jawaban yang dituliskan.

## 2. Profil Strategi Siswa dengan Kemampuan Sedang

Berdasarkan Hasil tes tertulis yang telah diselesaikan siswa dengan kemampuan sedang (SS) menunjukkan bahwa, pada tahap memahami masalah, SS sudah dapat memahami setiap masalah dengan baik dan dapat menuliskan apa yang diketahui dari setiap soal yang diberikan dan mampu menuliskan rencana penyelesaian masalah yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Selanjutnya adalah tahap melaksanakan Strategi, dari keseluruhan soal yang dijawab oleh SS, hampir semuanya dilakukan dengan baik. Berikut ini adalah hasil penggerjaan SS yang melakukan kesalahan dalam melaksanakan strategi pada Soal nomor 3.

### Soal Tes

Sebuah spanduk berbentuk persegi panjang diketahui memiliki luas  $20 \text{ m}^2$ . Jika panjang spanduk tersebut adalah  $(\sqrt{7} + \sqrt{2})$  meter, strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan lebarnya? Tentukan lebar spanduk tersebut dalam bentuk yang paling sederhana.

Dik = Luas =  $20 \text{ m}^2$       Panjang =  $(\sqrt{7} + \sqrt{2})$   
 Dit = Lebar ?  
 Sub =  $l = P \times L = l = \frac{L}{P} = \frac{20}{\sqrt{7} + \sqrt{2}}$   $\times \frac{\sqrt{7}-\sqrt{2}}{\sqrt{7}-\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{140} - \sqrt{40}}{\sqrt{49} - \sqrt{4}} = \frac{10\sqrt{2} - 2\sqrt{10}}{7-2} = \frac{100}{5} = 20$

**Gambar 2.** Jawaban SS pada soal nomor 3

**Gambar 2** menunjukkan bahwa SS berhasil menggunakan strategi yang tepat untuk menentukan solusi permasalahan, yaitu melalui penerapan rumus luas persegi panjang dan merasionalkan pecahan dengan bentuk akar pada penyebutnya. Namun, pada lembar jawaban, SS masih keliru dalam mengalikan suatu bilangan dengan bilangan bentuk akar. SS langsung mengalikan bilangan dengan bentuk akar seperti dengan perkalian bilangan biasa.

Kemudian pada tahap memeriksa kembali, di setiap soal SS masih tidak melakukan tahap ini. Berikut merupakan hasil penggerjaan siswa pada nomor 1 yang melakukan kesalahan dalam penarikan kesimpulan.

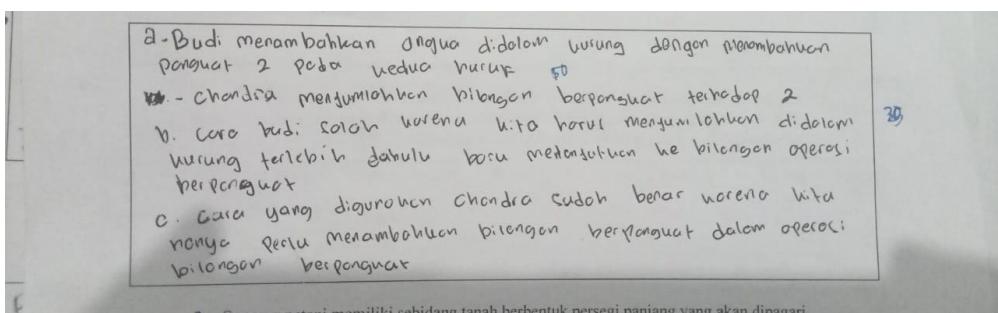
b. Tidak, kerena seharusnya  $(2+3)^3 = 5^2 = 25$   
 c. Tidak, kerena seharusnya  $2^3 \times 2^4 = 2^7 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 128$   
 persatu seperti  $2^3 = 2+2+2$ ,  $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$ . Ibu  $8 \times 16 = 128$

**Gambar 3.** Jawaban SS pada soal nomor 1

Dari **Gambar 3** dapat dilihat bahwa SS sudah dapat memahami masalah dengan baik yaitu menganalisis pernyataan pada masalah yang diberikan. Pada Kasus pertama SS sudah memilih strategi yang tepat yaitu dengan menggunakan aturan penjumlahan bilangan dalam kurung baru di pangkatkan sehingga dapat menghasilkan kesimpulan yang tepat pada kasus pertama. Pada tahap 2 SS juga sudah tepat dalam memilih Strategi dengan menggunakan konsep bilangan berpangkat yaitu perkalian berulang. Namun pada tahap memeriksa kembali pada kasus 2 SS gagal untuk menyimpulkan jawaban yang benar.

### 3. Profil Strategi Siswa dengan Kemampuan Rendah

Berdasarkan hasil tes yang dilakukan oleh Siswa dengan Kemampuan Rendah (SR) menunjukkan bahwa SR masih belum dapat menentukan strategi pemecahan masalah matematis pada soal nomor 2 dan nomor 4. Hal ini dibuktikan dengan kosongnya kolom jawaban pada dua nomor tersebut. Berikut ini merupakan hasil penggerjaan soal nomor 1 yang dilakukan oleh SR.



**Gambar 4. Jawaban SR pada soal nomor 1**

Dari jawaban yang dituliskan SR pada **Gambar 4** dapat dilihat bahwa pada Soal ini SR sudah dapat menerapkan 4 langkah polya dengan baik dibuktikan setiap poin pada soal ini terjawab dengan tepat. Namun pada Soal nomor 3 SR belum menjawab soal dengan tepat, Berikut ini merupakan hasil penggerjaan soal nomor 3 yang dilakukan oleh SR.

$$\frac{20}{\sqrt{2} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{7} - \sqrt{2}}{\sqrt{7} - \sqrt{2}} = 20\sqrt{7}$$

**Gambar 5. Jawaban SR pada soal nomor 3**

### PEMBAHASAN

Peneliti telah melakukan wawancara yang akan dipaparkan sesuai dengan kekuatan dan kelemahan strategis di tahap polya pada setiap kategori. Secara umum, hasil tes menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis kelas berada

pada kategori Sedang. Berikut Tabel perentase tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa untuk setiap langkah polya.

**Tabel 4.** *Pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan langkah polya*

No	Tahapan Kemampuan Masalah (Tahapan Polya)	Pemecahan	Persentase rata-rata	Nilai rata-rata	Kategori
	Memahami masalah		76,34%		Sedang
	Membuat rencana pemecahan masalah		70,97%		Sedang
	Melaksanakan rencana pemecahan masalah		56,98%		Sedang
	Menafsirkan hasil yang diperoleh		41,93%		Sedang

Secara umum, hasil tes seperti pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berada pada kategori sedang. Namun, terdapat penurunan persentase nilai rata-rata yang signifikan seiring berjalannya tahapan Polya seperti yang disajikan pada **Tabel 4**. Penurunan ini mengindikasikan bahwa masalah utama siswa bukanlah pada pemahaman dasar, melainkan pada aplikasi strategis dan kemampuan metakognitif untuk merancang solusi penyelesaian.

### 1. Kelemahan Strategi pada Tahap Pelaksanaan

Penurunan persentase pada tahap *Melaksanakan Rencana* (56,98%) disebabkan oleh kegagalan siswa dalam mengintegrasikan sifat-sifat eksponen atau bentuk akar secara tepat. Berdasarkan hasil wawancara pada SS yang melakukan kesalahan pada soal no 1 diperoleh bahwa kesalahan penyelesaian disebabkan oleh faktor berikut:

- Keterbatasan Konseptual : Kasus SS pada Soal nomor 1 menunjukkan bahwa meskipun SS mampu menghitung secara prosedural  $2^3 \times 2^4 = 8 \times 16 = 128$

SS mengaku tidak ingat akan aturan penjumlahan pangkat  $2^3 \times 2^4 = 2^7 = 128$  kemudian SS salah menyimpulkan hasil jawaban. Hal ini menegaskan bahwa SS lebih menguasai pemahaman prosedural seperti perkalian berulang, tetapi lemah dalam pemahaman strategis yaitu sifat eksponen.

- Kelemahan Prosedural: Kesalahan SS pada Soal nomor 3 yaitu soal perkalian bilangan biasa dengan bentuk akar menunjukkan kelemahan konseptual dalam penerapan prosedur Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar yang kompleks, dimana SS mengaku lupa syarat untuk mengkuadratkan bilangan biasa sebelum dikalikan dengan bentuk akar

-

## **2. Kelemahan Metakognitif pada Tahap Meninjau Kembali**

Pada tahap *Menafsirkan Hasil* diperoleh presentase sebesar 41,93% hal ini menunjukkan bahwa tahap terakhir ini adalah tahap terlemah, yang diperkuat oleh temuan wawancara pada seluruh kategori subjek yaitu SS dan ST. Selanjutnya peneliti mengidentifikasi kesalahan SS dan ST pada Soal nomor 1 disebabkan oleh faktor berikut:

- Gagal Verifikasi (SS): SS pada Soal 1 gagal melakukan verifikasi hasil, yaitu tidak mengecek kembali kesetaraan  $2^7$  dengan hasil perhitungannya 128.

Kegagalan ini membuktikan kelemahan dalam kemampuan metakognitif untuk memvalidasi strategi alternatif dan meninjau kembali kesimpulan.

- Kesalahan *Monitoring* (ST ): Meskipun ST berkemampuan Tinggi, ST masih melakukan kesalahan minor, berdasarkan hasil wawancara ST mengaku terburu-buru dalam mengerjakan soal, yang merupakan kegagalan *monitoring* strategi pada tahap akhir.

## **3. Ketergantungan Strategis (Strategic Dependency)**

Hasil jawaban pada SS dan SR menunjukkan adanya ketergantungan strategis pada petunjuk eksternal, yang menghambat aktivasi proses kognitif secara mandiri.

- SS: Berdasarkan hasil konfirmasi peneliti melalui Wawancara, terdapat konfirmasi bahwa SS baru mendapatkan strategi penyederhanaan bentuk akar yaitu  $\sqrt{50}$  menjadi  $5\sqrt{2}$  setelah mendapatkan arahan verbal minimal dari peneliti seperti isyarat tentang perkalian bilangan kuadrat. Ini membuktikan bahwa strategi untuk menyelesaikan Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar pada SS tidak teraktivasi secara mandiri.
- SR: Berdasarkan hasil wawancara SR mengakui bahwa ia hanya dapat menjawab Soal 1 karena terdapat instruksi yang jelas dan mengikuti pekerjaan teman sebangku untuk soal lain. Hal ini menunjukkan bahwa strategi pemecahan masalah SR hanya bersifat meniru (*copying*) dan tidak didasarkan pada proses berpikir yang terstruktur.

## **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis strategi pemecahan masalah siswa pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar melalui langkah-langkah Polya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Siswa dengan kemampuan matematis Tinggi (ST) sudah mampu menerapkan keempat langkah Polya secara konsisten. Kesalahan yang terjadi bersifat minor dan disebabkan oleh kelemahan *monitoring* atau terburu-buru pada tahap *Meninjau Kembali*.
- b. Siswa dengan kemampuan Sedang (SS) sudah mampu memahami masalah dan memiliki kemampuan prosedural yang cukup, namun mengalami kelemahan kritis di tahap merencanakan dan meninjau kembali. Kelemahan ini disebabkan oleh kegagalan mengingat sifat dasar eksponen dan ketergantungan strategis pada petunjuk eksternal untuk mengaktifkan proses kognitif.
- c. Siswa dengan kemampuan matematis Rendah (SR) terlihat memiliki kelemahan mendasar dalam menentukan strategi pemecahan masalah matematis secara mandiri. Meskipun dapat menjawab soal, kebenaran tersebut sering kali tidak didukung oleh pemahaman strategis yang sistematis, melainkan karena adanya instruksi yang jelas atau meniru pekerjaan teman.

Kelemahan strategis kelas secara umum terletak pada tahap Melaksanakan Rencana (56,98%) dan Meninjau Kembali (41,93%). Hal ini mengindikasikan bahwa siswa kesulitan mengaplikasikan sifat BBA secara terintegrasi dan gagal memverifikasi kesetaraan hasil strategis alternatif. Hasil penelitian ini berfungsi sebagai peta diagnosis yang menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran harus difokuskan untuk meningkatkan kemampuan strategis dan metakognitif siswa khususnya pada kemampuan membandingkan strategi dan memonitor kesalahan, bukan hanya pengulangan prosedur dan hafalan rumus.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis strategi pemecahan masalah siswa pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar berdasarkan langkah-langkah Polya, maka peneliti memberikan saran kepada Guru untuk menerapkan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam proses pembelajaran matematika, terutama pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar, karena hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelemahan utama siswa terletak pada tahap *Melaksanakan Rencana* dan *Meninjau Kembali*, yang berkaitan erat dengan kemampuan strategis dan metakognitif. Penelitian sebelumnya oleh Aripin, Sahidu & Makhru' (2021) membuktikan bahwa perangkat pembelajaran berbasis PBL efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis siswa dengan perolehan N-gain sebesar 0,41 pada kategori sedang. Hasil serupa juga diperkuat oleh Angjiana (2019)

yang menemukan bahwa penerapan Problem Based Learning menghasilkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, penerapan PBL dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara lebih mendalam dan terstruktur sesuai langkah Polya. Kemudian Siswa diharapkan lebih aktif dalam melibatkan diri pada proses pembelajaran berbasis masalah dan terbiasa melakukan refleksi strategi serta mengecek kembali proses penggerjaannya (*self-monitoring*) sehingga tidak hanya terfokus pada hasil akhir, tetapi juga memahami alasan strategis dari pemilihan langkah penyelesaian.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

1. Putri, F. L., Yohanes, S., & Hamdani, M. (2022). Idenifikasi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar Di kelas IX SMPN 2 Tasik Payawan. *JURNAL PENDIDIKAN*, 23(1), 1–9.
2. Servin, V. I. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Yang Berkaitan dengan Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 9.
3. Sari, S. I., & Pujiastuti, H. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal bilangan berpangkat dan bentuk akar berdasarkan kriteria kastolan. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 21-29.
4. Sukmana, E. I., & Arhasy, E. A. (2019, November). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan berpangkat dan bentuk akar pada siswa kelas X SMK Negeri 1 Kawali tahun ajaran 2018/2019. In Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers.
5. Afifah, S., Tamrin, M., Salsabila, K. I., Hasanah, A., & Herman, T. (2024). Analisis Kemampuan Siswa Pada Pemahaman Konsep Matematis Materi Barisan dan Deret. *JURNAL JENDELA MATEMATIKA*, 2(01), 11–20.
6. Sugiyono. (2017). Metode penelitian kualitatif, kuantitatif, dan R&D. Bandung:Alfabeta
7. Polya, G. (1973). Reviewed Work: How to Solve It A New Aspect of Mathematical Method. *The Mathematical Gazette*.
8. Hamzah, Ali. (2014). Evaluasi pembelajaran matematika. Jakarta: PT Raja Grafindo

Persada.

9. Christina, E. N. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah tahapan polya dalam menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(2), 405-424.
10. Aripin, Astarini, W., Sahidu, H., & Makhrus, M. (2021). Efektivitas perangkat pembelajaran fisika berbasis model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia* 3(1)
11. Anggiana & Dede, A. (2019) Implementasi Model Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa: Pembelajaran Berbasis Masalah: Problem Based Learning: Pemecahan masalah." *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education* 4(2), 56-69.