

## **Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Statistika Berdasarkan Tahapan Polya**

**Farida Nursyahidah<sup>1</sup>, Wardono<sup>2</sup>, Scolastika Mariani<sup>3</sup>, Kristina Wijayanti<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Negeri Semarang

<sup>1</sup>Universitas PGRI Semarang

<sup>1</sup>faridanursyahidah@students.unnes.ac.id

### **ABSTRAK**

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi esensial dalam pembelajaran matematika yang berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan reflektif siswa. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan ini masih tergolong rendah, khususnya pada materi statistika yang menuntut pemahaman konsep, interpretasi data, serta pengambilan keputusan berbasis informasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi statistika berdasarkan tahapan Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan melakukan pemeriksaan kembali. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek 70 siswa di sekolah menengah pertama di Semarang yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan pemecahan masalah dan wawancara mendalam. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan siswa menyelesaikan masalah statistika berdasarkan tahapan Polya diperoleh 45% siswa kesulitan pada tahap memahami masalah, 55% siswa belum mampu melakukan tahap merencanakan penyelesaian, 61% siswa masih kesulitan pada tahap melaksanakan rencana, dan 66% siswa masih kesulitan pada tahap melakukan pemeriksaan kembali. Temuan ini mengindikasikan perlunya desain pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara sistematis. Penelitian ini memberikan implikasi terhadap pengembangan desain pembelajaran terintegrasi dengan konteks nyata dan teknologi yang dapat meningkatkan kemampuan *problem solving*.

**Kata Kunci:** kemampuan pemecahan masalah, statistika, Polya, kesulitan siswa, pemikiran matematika.

### **ABSTRACT**

Mathematical problem-solving skills are essential competencies in 21st-century education, particularly in statistics, where students must interpret data, analyze variability, and make informed decisions. However, many students experience significant difficulties when solving statistical problems. This study aims to analyze students' difficulties in solving statistical problems based on Polya's four stages of problem-solving: understanding the problem, developing a plan, implementing the plan, and looking back. This study uses a descriptive qualitative approach with 70 junior high school students in Semarang as subjects selected using a purposive sampling technique. Data were collected through written tests and semi-structured interviews. The findings revealed that students experienced difficulties in solving statistical problems based on Polya's stages were 45% of students were unable to complete the understanding stage, especially in identifying known information and organizing important information needed; 55% of students had difficulties at the planning stage, especially in selecting appropriate statistical procedures; 61% of students still had difficulties at the implementing stage of the plan; and 66% of students still had difficulties at the re-examination stage. This study provides implications for the development of integrated learning designs with real-world contexts and technology that emphasize structured problem-solving processes, thereby improving students' problem-solving abilities.

**Keywords:** problem solving skills, statistics, Polya, student difficulties, mathematical thinking.

## PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah matematika sangat penting untuk membekali siswa berpikir kritis dan menerapkannya di dunia nyata. Kemampuan ini sangat penting dalam pendidikan matematika untuk menumbuhkan logika, kreativitas, dan kemampuan analitis yang berkontribusi pada kemajuan pribadi dan masyarakat (Cuong et al., 2025). Kemampuan pemecahan masalah mengembangkan pemikiran kritis dengan mendorong siswa untuk menguraikan masalah kompleks, mengevaluasi strategi, dan bernalar secara logis. Hal tersebut dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan untuk menghubungkan matematika abstrak dengan skenario praktis, seperti yang ditunjukkan dalam studi yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah yang realistis (Anugraheni et al., 2025).

Kemampuan pemecahan masalah dapat meningkatkan ketahanan, motivasi, dan kemampuan beradaptasi di luar matematika, membantu pengambilan keputusan dalam lingkungan yang dinamis (Attami et al., 2020). Siswa yang menguasai kemampuan pemecahan masalah dapat mencapai ketekunan dan inovasi yang lebih tinggi dalam belajar. Pemecahan masalah bukan hanya tujuan belajar matematika, tetapi juga proses mendasar di mana siswa membangun pengetahuan dan mengembangkan keterampilan penalaran. Salah satu kerangka kerja yang paling berpengaruh dalam pemecahan masalah matematika diperkenalkan oleh George Polya, yaitu: *understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan*, dan *looking back* (Polya, 1973). Tahapan ini memberikan pedoman terstruktur yang membantu siswa menyelesaikan masalah matematika secara logis dan reflektif.

Terlepas dari pentingnya penguasaan terhadap kemampuan pemecahan masalah, banyak siswa yang masih menghadapi kesulitan dalam memecahkan masalah statistika, terutama yang disajikan dalam bentuk kontekstual atau non-rutin. Kesulitan ini mencakup pemahaman masalah, perencanaan strategi, dan interpretasi solusi pada soal kontekstual, dengan tingkat rendah pada analisis data (hingga 83%) (Dewi et al., 2020). Selain itu, siswa sering mengalami kesalahan konseptual dalam membaca data (40%), antar data (43%), dan di luar data (60%), akibat kurangnya pemahaman konteks dan konsep dasar statistika (Rufiana et al., 2024). Beberapa studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa siswa sering berjuang di setiap tahap kerangka kerja Polya. Misalnya, siswa sering kesulitan mengidentifikasi informasi yang relevan, memilih strategi yang tepat, dan jarang memverifikasi solusi mereka (Anwar et al., 2025).

Kesulitan ini menjadi lebih menonjol dalam pembelajaran statistika karena sifat abstrak dari konsep seperti rata-rata, median, dan modus. Penelitian menunjukkan bahwa siswa cenderung salah menafsirkan pernyataan masalah, menyalahgunakan rumus statistika, dan membuat kesalahan komputasi, yang menunjukkan kelemahan baik dalam pemahaman konseptual maupun kefasihan prosedural (Hadiyanti & Manurung, 2025). Selain itu, kesulitan siswa secara konsisten ditemukan di semua tahap Polya, dengan tantangan paling kritis terjadi dalam tahap perencanaan dan refleksi (Wahab et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya kurang pemahaman konseptual, tetapi juga memiliki keterampilan metakognitif yang terbatas dalam mengevaluasi proses pemecahan masalah mereka.

Beberapa penelitian telah menekankan bahwa menganalisis kesulitan siswa berdasarkan tahapan Polya dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang sumber kesalahan dan kendala belajar. Misalnya, siswa sering berjuang untuk mengubah masalah dunia nyata menjadi model matematika, terutama dalam masalah kontekstual atau soal cerita, karena keterbatasan pemahaman dan keterampilan representasi (Utami & Andriani, 2023). Selain itu, kinerja pemecahan masalah yang rendah menunjukkan bahwa

praktik pembelajaran mungkin tidak cukup mendukung pengembangan proses berpikir yang sistematis dan reflektif (Madzkiyah & Arifin, 2024).

Penelitian sebelumnya tentang tahapan Polya umumnya dilakukan pada materi selain statistika, seperti barisan dan deret (Pirmanto et al., 2020), persamaan kuadrat (Ruhman et al., 2023), dan segiempat (Doko et al., 2025). Penelitian pada materi statistika masih lebih berfokus pada kemampuan pemecahan masalah atau efektivitas model pembelajaran tertentu (Aini et al., 2023), belum secara spesifik menganalisis bentuk kesulitan siswa SMP pada setiap tahapan Polya. Berdasarkan permasalahan tersebut, penting untuk melakukan analisis mendalam terhadap kesulitan siswa, khususnya dalam konteks pemecahan masalah non-rutin pada materi statistika. Analisis tersebut diharapkan dapat memberikan bukti empiris untuk merancang desain pembelajaran yang lebih efektif dengan mengintegrasikan kerangka kerja pemecahan masalah siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan siswa dalam memecahkan masalah statistika berdasarkan tahapan Polya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif menurut Miles dan Huberman (1994) dengan menekankan analisis data secara sistematis untuk menggambarkan fenomena secara mendalam melalui tiga alur utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Pendekatan ini bersifat iteratif dan fleksibel, dimulai dari pengumpulan data hingga interpretasi yang kredibel. Desain penelitian deskriptif kualitatif ini untuk mengeksplorasi kesulitan siswa dalam memecahkan masalah statistika berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya. Pendekatan kualitatif dipilih untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang proses kognitif siswa dan jenis kesulitan yang dihadapi selama pemecahan masalah. Subjek penelitian ini adalah 70 siswa kelas delapan dari sekolah menengah pertama di Semarang. Pemilihan subjek menggunakan *purposive sampling*, dengan fokus pada siswa yang telah mempelajari konsep statistika dasar seperti rata-rata, median, modus, dan representasi data.

Instrumen yang digunakan meliputi tes kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi statistika (data, mean, median, modus), pedoman wawancara semi-terstruktur untuk menggali proses berpikir siswa, dan rubrik penilaian berbasis tahapan Polya, yaitu: memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan memeriksa kembali (*looking back*). Instrumen ini merujuk pada indikator kemampuan pemecahan masalah yang menekankan identifikasi informasi, penyusunan strategi, serta evaluasi solusi

Data dikumpulkan melalui dua instrumen utama: (1) tes tertulis yang terdiri dari masalah statistik yang dirancang untuk mencerminkan tahapan Polya, dan (2) wawancara semi-terstruktur untuk mengeksplorasi proses pemecahan masalah siswa. Item tes divalidasi oleh ahli dalam pendidikan matematika untuk memastikan validitas konten dan keselarasan dengan indikator pemecahan masalah statistika. Adapun analisis data mengikuti tiga tahap: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Tanggapan siswa dianalisis berdasarkan empat tahapan Polya: (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana, (3) melaksanakan rencana, dan (4) memeriksa kembali. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan hasil tes dan data wawancara untuk meningkatkan kredibilitas temuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan di semua tahap proses pemecahan masalah Polya, dengan tingkat intensitas yang bervariasi. Adapun hasil lengkap kesulitan siswa pada setiap tahapan Polya diuraikan sebagai berikut.

### 1. Tahap Memahami Masalah

Sebanyak 45% siswa mengalami kesulitan mengidentifikasi informasi yang relevan dalam masalah statistika. Mereka kesulitan membedakan antara data yang diketahui dan apa yang ditanyakan, serta memahami konteks soal berbasis data. Salah menafsirkan pernyataan masalah adalah hal yang dominan, terutama dalam masalah statistika kontekstual yang melibatkan tabel atau grafik. Contoh hasil jawaban siswa yang mengalami kesulitan pada tahap memahami masalah disajikan pada Gambar 1.

kolom 1 kopi	kolom 2 kopi	kolom 3 kopi	kolom 4 kopi	kolom 5 kopi	kolom 6 kopi	kolom 7 kopi	kolom 8 kopi	kolom 9 kopi
10	14	17	8	10	13	9	12	14
12	16	19	12	15	19	11	16	18
15	20	23	14	18	22	13	19	21
18	22	27	16	20	26	15	21	28
53 kg	72 kg	89 kg	90 kg	63 kg	76 kg	46 kg	68 kg	84 kg

Gambar 1. Contoh Jawaban Siswa yang Kesulitan pada Tahap Memahami Masalah

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa siswa masih kesulitan pada tahap memahami masalah. Siswa belum mampu menuliskan representasi matematis dari data yang diketahui. Siswa menuliskan semua data yang diketahui di dalam soal tanpa mengorganisasikannya dengan baik. Semua jenis kolam dan mangsa yang diketahui dituliskan berjejer menjadi 9 kolom, sehingga siswa masih belum mampu mengorganisasi data yang diketahui dengan sistematis. Hasil tersebut diperkuat dengan cuplikan wawancara sebagai berikut.

Peneliti : "Menurutmu, informasi mana yang penting untuk digunakan menyelesaikan soal?"

Siswa : "Semuanya penting, jadi saya tulis semua."

Peneliti : "Setelah membaca soal, apakah kamu langsung memahami apa yang ditanyakan?"

Siswa : "Belum langsung paham, harus baca berulang-ulang."

Berdasarkan hasil wawancara triangulasi, siswa mengungkapkan bahwa ia menuliskan seluruh data pada soal karena takut ada informasi yang tertinggal. Selain itu, siswa harus membaca soal berulang kali karena mengalami kebingungan dalam menentukan informasi yang penting. Hasil wawancara tersebut memperkuat temuan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pada tahap memahami masalah berdasarkan tahapan Polya, khususnya dalam mengorganisasi dan merepresentasikan data statistika secara sistematis.

Berdasarkan hasil wawancara triangulasi, siswa mengalami kesulitan pada tahap memahami masalah (*understanding the problem*) karena belum mampu memilah informasi penting dan merepresentasikan data secara sistematis. Siswa cenderung menuliskan seluruh data pada soal karena takut ada informasi yang tertinggal, sehingga data yang diketahui tidak terorganisasi dengan baik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih rendah, khususnya dalam mengubah informasi verbal menjadi tabel atau bentuk matematis yang lebih terstruktur. Kesulitan ini menyebabkan siswa harus membaca soal berulang kali untuk memahami maksud permasalahan. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting (Putri et al., 2025), mengubah soal cerita menjadi representasi matematis, serta menentukan hubungan antara data yang diketahui dan ditanyakan pada tahap memahami masalah berdasarkan langkah Polya (Kraeng, 2021; Midawati, 2022).

## 2. Tahap Merencanakan Penyelesaian

Siswa menunjukkan kesulitan yang signifikan dalam menentukan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah statistika. Banyak yang tidak dapat memilih rumus yang benar, misalnya, rata-rata atau median, atau belum berhasil menghubungkan konteks masalah dengan konsep statistika yang sesuai. Sebanyak 55% siswa menunjukkan strategi perencanaan yang tidak lengkap atau salah, menunjukkan pemahaman konseptual yang lemah. Siswa cenderung langsung melakukan perhitungan tanpa perencanaan. Contoh hasil jawaban siswa pada tahap merencanakan penyelesaian disajikan pada Gambar 2.

b. mean :  $\frac{\sum x}{n}$   
 median : nilai data yang di urutan = 16  
 moda : nilai yang paling sering muncul = 19  
 c. range : nilai maksimum atau minimum dikur

Gambar 2. Contoh Jawaban Siswa pada Tahap Merencanakan Penyelesaian

Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa siswa masih kesulitan dalam menuliskan rencana solusi dari masalah yang diberikan (*planning*) sehingga tidak menuliskan langkah-langkah dalam penyelesaiannya. Hal ini menunjukkan lemahnya kemampuan heuristik siswa dalam memilih metode penyelesaian. Hasil tersebut diperkuat dengan cuplikan wawancara sebagai berikut.

Peneliti : “Setelah membaca soal, apakah kamu langsung mengetahui cara menyelesaikannya?”

Siswa : “Belum, saya bingung harus mulai dari mana.”

Peneliti : “Mengapa kamu tidak menuliskan langkah atau rencana penyelesaiannya?”

Siswa : “Karena saya tidak yakin rumus atau cara yang harus digunakan.”

Berdasarkan hasil wawancara, siswa mengungkapkan bahwa ia bingung menentukan langkah awal dan metode yang harus digunakan untuk menyelesaikan soal. Siswa juga tidak yakin cara yang harus digunakan untuk menyelesaikan masalah. Hasil wawancara tersebut memperkuat temuan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pada tahap *planning* karena belum mampu menentukan strategi atau langkah penyelesaian yang sesuai.

Kesulitan siswa pada tahap *planning* menunjukkan bahwa siswa belum mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat sebelum melakukan proses perhitungan. Siswa cenderung langsung mencoba menghitung tanpa menyusun langkah penyelesaian secara sistematis, sehingga proses pemecahan masalah menjadi tidak terarah. Menurut Pólya (1973), tahap merencanakan penyelesaian (*devising a plan*) merupakan bagian penting dalam pemecahan masalah karena siswa harus mampu memilih strategi, rumus, atau metode yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Temuan ini sejalan dengan Khatimah & Sugiman (2019), yang menyatakan bahwa siswa sering mengalami kesulitan menentukan strategi penyelesaian karena kurangnya pengalaman dalam menyelesaikan soal non-rutin.

## 3. Tahap Melaksanakan Rencana

Sebanyak 61% siswa mengalami kesulitan pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian. Siswa melakukan kesalahan komputasi dan ketidakakuratan prosedural. Beberapa siswa menerapkan rumus yang salah meskipun memiliki rencana yang benar, menunjukkan ketidakkonsistenan antara perencanaan dan pelaksanaan. Siswa dengan kategori sedang dan rendah melakukan kesalahan prosedural dan kurang teliti dalam perhitungan statistika. Contoh hasil jawaban siswa pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian disajikan pada Gambar 3.

Musim Kapan  
 b. Kolom 1 = Mean =  $\frac{10+12+15+18}{4} = 13,75$   
 Median =  $\frac{12+15}{2} = 13,5$   
 Modus = ~~12~~ Tidak ada  
 Kolom 2 = Mean =  $\frac{8+12+14+16}{4} = 11,33$   
 Median =  $\frac{12+14}{2} = 13$   
 Modus = ~~12~~ Tidak ada  
 Kolom 3 = Mean =  $\frac{9+11+13+15}{4} = 12$   
 Median =  $\frac{11+13}{2} = 12$   
 Modus = ~~11~~ Tidak ada  
 Musim Kalimat  
 Kolom 1 Mean =  $\frac{4+16+20+22}{4} = 18$   
 Median =  $\frac{16+20}{2} = 18$   
 Modus = Tidak ada  
 Kolom 2 Mean =  $\frac{8+18+17+15}{4} = 16,5$   
 Kolom 3 =

Gambar 3. Contoh Jawaban Siswa pada Tahap Melaksanakan Rencana

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa siswa masih kesulitan dalam tahap melaksanakan rencana penyelesaian. Siswa juga masih belum tepat dalam menuliskan rumus untuk menentukan rata-rata dan median, yaitu yang seharusnya tanda “+” dituliskan menjadi tanda “;”. Selanjutnya, pada saat melakukan perhitungan juga menggunakan prosedur yang kurang tepat dan proses pengerjaan yang belum selesai. Hasil tersebut diperkuat dengan cuplikan wawancara sebagai berikut.

Peneliti : “Apakah kamu yakin dengan rumus yang kamu gunakan untuk mencari rata-rata dan median?”

Siswa : “Sedikit bingung, jadi saya menulis rumus yang saya ingat.”

Peneliti : “Mengapa pada rumus tersebut tanda ‘+’ ditulis menjadi tanda ‘;’?”

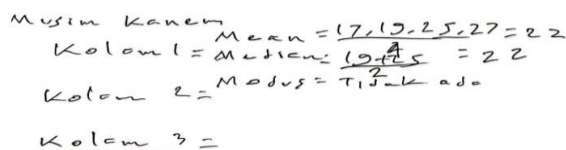
Siswa : “Saya kurang teliti dan mengira penulisannya tetap sama.”

Berdasarkan hasil wawancara, siswa mengungkapkan bahwa ia masih bingung menggunakan rumus yang tepat dan kurang teliti dalam menuliskan simbol matematika pada rumus rata-rata dan median. Selain itu, siswa juga mengalami kesulitan dalam melanjutkan prosedur perhitungan setelah memasukkan data ke dalam rumus. Siswa mengaku tidak yakin terhadap langkah yang dilakukan sehingga proses penyelesaian tidak diselesaikan sampai tahap akhir. Hasil wawancara tersebut memperkuat temuan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian (*carrying out the plan*), khususnya dalam penggunaan prosedur perhitungan dan penerapan konsep statistika secara tepat.

Kesulitan siswa pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian menunjukkan bahwa siswa belum mampu menerapkan prosedur dan operasi matematika secara tepat dalam menyelesaikan masalah statistika. Kesalahan dalam menuliskan simbol pada rumus rata-rata dan median serta penggunaan prosedur perhitungan yang kurang tepat mengindikasikan bahwa pemahaman konsep dan ketelitian siswa masih belum optimal. Menurut Pólya (1973), tahap *carrying out the plan* menuntut siswa untuk menjalankan strategi penyelesaian secara sistematis dan teliti agar memperoleh hasil yang benar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa kesalahan prosedural muncul ketika siswa tidak mampu menerapkan langkah penyelesaian secara tepat, sedangkan kesalahan operasi hitung terjadi akibat kurangnya ketelitian dan lemahnya pemahaman konsep matematika (Baharuddin & Jumarniati, 2021).

#### 4. Tahap Memeriksa Kembali

Tahap ini merupakan kelemahan paling dominan, dimana sebanyak 66% siswa tidak melakukan verifikasi jawaban, dan tidak ada refleksi terhadap hasil yang diperoleh. Selain itu, siswa juga tidak mengomunikasikan solusi dari masalah ke dalam konteks masalah. Contoh hasil jawaban siswa pada tahap memeriksa kembali disajikan pada Gambar 4.



Musim Kanan  
 Musim = 17, 19, 25, 27 = 22  
 Kolom 1 = Musim:  $\frac{19+25}{2} = 22$   
 Kolom 2 = Modus = 25  
 Kolom 3 =

Gambar 4. Contoh Jawaban Siswa pada Tahap Memeriksa Kembali

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa siswa belum melakukan tahap memeriksa kembali dan belum mengomunikasikan hasil yang didapat sesuai konteks masalah. Hal tersebut salah satunya disebabkan oleh proses perhitungan pada tahap sebelumnya yang belum selesai. Jika ada proses sebelumnya yang sudah selesai, tahapan ini condong masih terlewat dan tidak dilakukan oleh siswa. Hasil tersebut diperkuat dengan cuplikan wawancara sebagai berikut.

Peneliti : “Setelah selesai mengerjakan soal, apakah kamu memeriksa kembali jawabanmu?”

Siswa : “Tidak, karena saya fokus menyelesaikan hitungannya.”

Peneliti : “Mengapa kamu tidak menuliskan kesimpulan jawaban sesuai konteks soal?”

Siswa : “Saya bingung membuat kesimpulannya dan merasa jawabannya belum yakin benar.”

Berdasarkan hasil wawancara, siswa mengungkapkan bahwa ia tidak melakukan tahap memeriksa kembali karena masih fokus pada proses perhitungan dan merasa penyelesaiannya belum sepenuhnya benar. Hasil wawancara tersebut memperkuat temuan bahwa siswa belum melakukan tahap *looking back* dan belum mampu mengomunikasikan hasil penyelesaian sesuai konteks masalah. Selain itu, ketidaktuntasan proses perhitungan pada tahap sebelumnya menyebabkan siswa cenderung melewatkan tahap akhir pemecahan masalah.

Kesulitan siswa pada tahap memeriksa kembali (*looking back*) menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa melakukan refleksi terhadap hasil penyelesaian yang diperoleh. Siswa cenderung berhenti setelah melakukan proses perhitungan tanpa mengevaluasi kembali langkah dan jawaban yang telah dibuat. Menurut Pólya (1973), tahap memeriksa kembali bertujuan untuk memastikan ketepatan prosedur, hasil perhitungan, dan kesesuaian jawaban dengan konteks masalah. Ketidaktuntasan proses perhitungan pada tahap sebelumnya juga menyebabkan siswa tidak mampu mengomunikasikan hasil akhir secara tepat. Temuan ini sejalan dengan Yuwono et al. (2018) yang menyebutkan bahwa pada tahap *looking back*, terdapat siswa yang tidak mencapai tahap tersebut karena proses sebelumnya belum selesai, sedangkan beberapa siswa lain tidak terbiasa melakukan pengecekan kembali terhadap jawabannya.

Secara keseluruhan, persentase tingkat kesulitan pada keempat tahapan penyelesaian masalah Polya meningkat dari tahap memahami masalah sampai tahap memeriksa kembali. Temuan penelitian ini menegaskan bahwa kesulitan siswa dalam memecahkan masalah statistika tidak terbatas pada aspek komputasi, tetapi meluas ke semua tahapan proses pemecahan masalah. Kesulitan pada tahap pemahaman menunjukkan bahwa siswa kurang dalam memahami bacaan dan keterampilan representasi matematis. Dalam statistika, hal ini menjadi lebih kompleks, karena siswa harus menafsirkan data dalam berbagai bentuk seperti tabel, bagan, dan narasi kontekstual. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa siswa sering kesulitan dalam mengekstraksi informasi kunci dari permasalahan kata (Hadiyanti & Manurung, 2025).

Kesulitan yang signifikan dalam tahap perencanaan menunjukkan bahwa siswa belum mengembangkan strategi pemecahan masalah yang fleksibel. Hal ini sesuai dengan hasil studi Suardi et al. (2023) yang menyatakan bahwa siswa cenderung mengalami kendala pada soal nonrutin karena kurangnya latihan dan ketergantungan pada pola rutin. Siswa belum berhasil menghubungkan pengetahuan konseptual dengan strategi prosedural, terutama dalam masalah nonrutin. Pemahaman konseptual rendah menyebabkan kesulitan

dalam melihat hubungan antara konsep dan prosedur, sehingga menghambat kemampuan penyelesaian masalah baru. Dalam statistika, hal ini tercermin dalam ketidakmampuan siswa untuk memilih ukuran yang tepat berdasarkan konteks masalah.

Tahap melaksanakan rencana menunjukkan persentase kesulitan yang lebih tinggi. Kesalahan pada tahap ini menunjukkan kesenjangan dalam kefasihan prosedural. Siswa dengan pemahaman konseptual lemah sering kesulitan dalam menerapkan prosedur karena miskonsepsi dasar. Siswa yang memiliki pemahaman konseptual yang lemah lebih cenderung menerapkan rumus yang salah atau membuat kesalahan perhitungan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Jefrizal et al. (2021) yang menyatakan bahwa kesalahan prosedural mencapai 35,8% karena operasi aljabar salah dan kurang teliti, dipicu oleh kelemahan konsep prasyarat. Hal ini mendukung temuan sebelumnya bahwa kesalahan prosedural sering kali berasal dari kesalahpahaman yang terbentuk pada tahap awal. Kelemahan awal seperti memahami soal dan transformasi menyebabkan efek domino pada eksekusi prosedur (Agustian et al., 2020).

Masalah paling kritis yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah kurangnya keterlibatan dalam memeriksa kembali, yang mencerminkan keterampilan metakognitif yang lemah. Siswa jarang mengevaluasi jawaban mereka atau merenungkan proses solusi. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa siswa cenderung mengabaikan verifikasi karena kurangnya kebiasaan atau penekanan instruksional dalam memverifikasi solusi dan mengomunikasikannya (Anwar, 2025; Pangestu et al., 2021).

Selain itu, temuan ini didukung oleh literatur yang lebih luas yang menunjukkan bahwa kesulitan siswa di seluruh tahapan Polya dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pemahaman konseptual yang terbatas dan kurangnya pengetahuan strategis. Dalam konteks pembelajaran statistika, tantangan ini diperkuat oleh kebutuhan untuk menafsirkan data dan menghubungkan konsep matematika dengan konteks dunia nyata. Siswa sering kesulitan pada soal HOTS statistika karena hambatan berpikir tingkat tinggi dalam mengolah dan menafsirkan data kontekstual (Damayati & Sutarni, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini menyoroti pentingnya pendekatan pembelajaran inovatif yang secara eksplisit mengintegrasikan tahapan pemecahan masalah yang lebih operasional ke dalam praktik pembelajaran di kelas dengan melibatkan konteks nyata atau unsur budaya yang relevan dengan dunia siswa.

## **PENUTUP**

Hasil penelitian menegaskan bahwa kesulitan pemecahan masalah statistika siswa bersifat multidimensional, melibatkan aspek kognitif dan konseptual. Siswa mengalami kesulitan di semua tahap. Sebanyak 45% siswa belum mampu melakukan tahap memahami masalah, terutama dalam mengidentifikasi informasi yang diketahui serta mengorganisasi informasi penting yang dibutuhkan; sebanyak 55% siswa kesulitan pada tahap merencanakan penyelesaian, terutama dalam memilih prosedur statistika yang tepat; sebanyak 61% siswa masih kesulitan pada tahap melaksanakan rencana; dan 66% siswa masih kesulitan pada tahap melakukan pemeriksaan kembali. Studi ini berkontribusi pada literatur yang berkembang dengan menekankan bahwa pemecahan masalah statistika tidak hanya dipandang sebagai aktivitas komputasi, tetapi juga sebagai proses terstruktur dan reflektif yang membutuhkan integrasi pemahaman, strategi, pelaksanaan, dan evaluasi.

Terlepas dari kontribusinya, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, ukuran sampel relatif kecil dan terbatas pada siswa dari satu konteks pendidikan, yang dapat membatasi generalisasi temuan. Kedua, penelitian ini menggunakan desain deskriptif kualitatif; dengan demikian, penelitian ini tidak memberikan generalisasi statistik atau mengukur besarnya kesulitan yang diidentifikasi. Ketiga, fokus pada empat tahapan Polya,

meskipun secara teoritis kuat, mungkin tidak sepenuhnya menangkap kompleksitas proses pemecahan masalah siswa, khususnya dalam hal kerangka kerja yang muncul yang mencakup indikator tambahan seperti mengidentifikasi dan mengomunikasikan. Terakhir, penelitian ini tidak secara eksplisit meneliti pengaruh variabel eksternal seperti metode pembelajaran, kompetensi guru, atau pengetahuan awal siswa, yang juga dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah.

Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk memperluas penelitian ini ke beberapa arah. Pertama, peneliti dapat mengembangkan dan memvalidasi kerangka pemecahan masalah yang lebih operasional dengan mengintegrasikan indikator tambahan seperti mengidentifikasi, memahami, merencanakan, menerapkan, dan mengomunikasikan, untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif tentang proses kognitif siswa. Kedua, dibutuhkan penerapan penelitian eksperimental, *mixed methods*, atau *design research* untuk menyelidiki efektivitas pendekatan pembelajaran inovatif seperti pembelajaran terintegrasi teknologi, etnomatematika, dan *Realistic Mathematics Education* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi, atas hibah Penelitian Disertasi Doktor tahun kedua sesuai dengan kontrak nomor 096/C3/DT.05.00/PL-MULTITAHUN LANJUTAN/2026.

### REFERENSI

- Agustian, Y., Rusdi, R., & Susanta, A. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pokok Bahasan Fungsi Komposisi Kelas X SMA Negeri 7 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 4(2), 194–202. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.4.2.194-202>
- Anugraheni, I., Gufron, A., & Purnomo, Y. W. (2025). The Impact of Realistic Problem-Based Learning on Mathematical Connection Abilities: Evidence from Elementary Schools in Indonesia. *Cogent Education*, 12(1), 2523078. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2523078>
- Anwar, A. R. A. (2025). Analysis of Difficulties in Applying Polya's Problem-Solving Method in Solving Physics Problems at SMAN 10 Makassar. *Journal of Physics Education: Review and Research (JPERR)*, 2(2), 7-14.
- Attami, D., Budiyo, & Indriati, D. (2020). Mathematical Resilience and Mathematical Problem-solving Ability in Junior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012028>
- Baharuddin, M. R., & Jumarniati. (2021). Investigasi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Bilangan Cacah: Kasus pada Kesalahan Prosedural dan Kesalahan Konsep. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 80–98.
- Cuong, L. M., Tien-Trung, N., Ngu, P. N. H., Vangchia, V., Thao, N. P., & Thao, T. T. P. (2025). Mathematics Problem-Solving Research in High School Education: Trends and Insights From the Scopus Database (1983–2023). *European Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 77–89. <https://doi.org/10.30935/scimath/16038>
- Damayati, Y. I., & Sutarni, S. (2023). Penerapan Langkah Polya dengan PBL untuk Peningkatan Kemampuan Menyelesaikan Soal Matematika HOTS. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7.

- Dewi, D. K., Khodijah, S. S., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesulitan Matematik Siswa SMP pada Materi Statistika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.148>
- Hadiyanti, Y. R., & Manurung, M. M. H. (2025). A Qualitative Analysis of Students' Errors in Fraction Word Problems Based on Polya's Stages of Problem Solving: Evidence from Papua, Indonesia. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2). <https://doi.org/10.22437/edumatica.v15i2.43746>
- Jefrizal, J., Kartini, K., & Noviarni, N. (2021). Analisis Kesalahan Konseptual, Prosedural, dan Teknis Siswa pada Materi Aritmatika Sosial. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(2), 105. <https://doi.org/10.24014/sjme.v7i2.13593>
- Khatimah, H., & Sugiman, S. (2019). The effect of problem solving approach to mathematics problem solving ability in fifth grade. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 042104. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042104>
- Kraeng, Y. F. (2021). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Statistika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 5(1), 72–80. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v5i1.2366>
- Madzkiyah, A. F., & Arifin, S. (2024). Students' Problem-Solving Skills Based on Polya's Stages. *Indonesian Journal of Mathematics Education*. 7(2).92-100.
- Midawati, M. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Berdasarkan Langkah Polya. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(3), 831–837. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i3.2589>
- Pangestu, K. D. J., Zuhri, M. S., & Sugiyanti, S. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Tahapan Pemecahan Masalah Polya Ditinjau dari Gaya Belajar. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(3), 206–214. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v3i3.7547>
- Putri, A. A., Susilowati, D., & Wulandari, A. A. (2025). Analisis Kesalahan Siswa SMK Bina Patria 1 Sukoharjo dalam Menyelesaikan Soal Cerita Statistika berdasarkan Tahapan Polya. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 47–54.
- Rufiana, I. S., Arifin, S., Randy, M. Y., & Amaliya, F. N. (2024). Analysis of Student Errors in Solving Numeracy Literacy Problems of Graph Representation Model in Elementary School. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 11(2), 300. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v11i2.18720>
- Suardi, S., Hakim, L. E., Aziz, T. A., & Manaf, A. (2023). Profil Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Non-Rutin Materi Pecahan Ditinjau dari Self-Confidence. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 6(2).69-86.
- Utami, Y. & Ade Andriani. (2023). Analysis of Students' Difficulties in Solving Mathematics Problems Based on High Order Thinking Skill (HOTS) Based on Polya Heuristic Stages at SMP Negeri 15 Medan. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research*, 2(1), 191–206. <https://doi.org/10.55927/fjmr.v2i1.2348>
- Wahab A, A., Kusuma, Y. S., Juandi, D., Turmudi, T., Buhaerah, B., & Syaiful, S. (2024). Understanding Students' Struggles in Solving Mathematical Problems: A Systematic Literature Review Using Polya's Framework. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 14(3), 1728–1753. <https://doi.org/10.23960/jpp.v14.i3.2024118>
- 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>