

ANALISIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN LANGKAH PENYELESAIAN MASALAH POLYA

Normalasari¹, Ma'rufi², Syamsu Alam³

Program Studi Magister Pendidikan Matematika^{1,2,3}, Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan^{1,2,3}, Universitas Cokroaminoto Palopo^{1,2,3}

marufi@uncp.ac.id², syamsu.alam@uncp.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini digolongkan sebagai penelitian kualitatif deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah dua siswa yang melakukan kesalahan yang paling banyak yaitu satu siswa perempuan dan satu siswa laki-laki. Instrumen dalam penelitian ini Tes Penyelesaian Masalah Matematika (TPMM), wawancara, dan alat rekam audio. Data dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Siswa mengalami berbagai kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika, mulai dari memahami masalah hingga memeriksa kembali jawaban akhir. Pada tahap awal, siswa kesulitan memahami bahasa soal, simbol matematika, dan informasi penting serta cenderung bergantung pada bantuan dari luar. Pada tahap perencanaan, siswa seringkali bingung dalam menentukan langkah-langkah, memilih strategi yang kurang tepat, serta kesulitan melanjutkan proses penyelesaian masalah. Pada tahap pelaksanaan, kesalahan yang muncul meliputi salah mengartikan satuan, kesalahan hitung, dan kegagalan menyusun langkah-langkah yang sesuai dengan konteks masalah. Meskipun beberapa siswa mampu menentukan rumus awal yang benar, pelaksanaan sering kali terganggu oleh kurangnya kemampuan mengaitkan hasil dengan konteks dan kesulitan dalam melakukan konversi dengan tepat. Terakhir, dalam memeriksa kembali jawaban, siswa umumnya tidak melakukan refleksi secara memadai, cenderung percaya diri terlalu cepat merasa yakin terhadap hasil, dan belum memiliki kesadaran metakognitif yang berkembang secara optimal. Keseluruhan temuan mengindikasikan perlunya penguatan keterampilan memahami soal, menyusun strategi, berpikir reflektif, dan pemahaman metakognitif dalam pembelajaran matematika.

Kata kunci: analisis kesalahan, masalah matematika, langkah penyelesaian Polya

A. Pendahuluan

Matematika merupakan bidang studi strategis yang mengajarkan kemampuan berhitung di dalam pemecahan masalah. Hartono (2014) menyatakan bahwa dengan adanya matematika untuk memecahkan permasalahan, siswa akan memperoleh pengalaman untuk menerapkan pengetahuan serta keterampilan yang

dimilikinya pada soal atau permasalahan. Dengan demikian, matematika sangat diperlukan untuk melatih pola sangat banyak. Contohnya dalam kegiatan jual beli, yang melibatkan matematika dalam mengetahui harga barang, jumlah barang yang dibeli/ tersedia, total belanja, dsb. Selain itu, kegiatan lain yaitu untuk mengetahui waktu, diperlukan jam. Dimana dalam membaca jam, memerlukan kemampuan matematika di dalamnya, dan masih banyak permasalahan lain yang dapat diselesaikan dengan menggunakan matematika.

Berpikir kritis perlu dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Perkembangan anak dapat dikatakan memasuki masa berpikir kritis yaitu pada usia 10-12 tahun. Hal ini sejalan dengan pendapat Oswald Kroh (Nafi'ah, Wibowo, & Dianto, 2017) yang menyatakan bahwa masa realisme kritis yaitu terjadi saat anak menginjak pada usia antara 10 sampai 12 tahun. Pada masa ini anak mulai berpikir kritis dan pemikirannya sudah mulai mencapai tingkatan berpikir abstrak. Pada usia ini, normalnya anak berada pada kelas VI SD. Oleh karena itu, peneliti memilih subjek siswa kelas VI SD, yang dimana siswa kelas VI SD mampu berpikir secara kritis dan abstrak.

Hasil observasi peneliti, berikut pokok bahasan matematika sekolah dasar kelas VI semester I, yaitu meliputi: penjumlahan dan pengurangan bangun ruang, perkalian dan pembagian bangun ruang, perbandingan dua besaran berbeda, denah dan skala. Untuk semester II, pokok bahasan matematika kelas VI meliputi: volume bangun ruang, jaring-jaring bangun ruang, mengumpulkan data, dan penyajian data tunggal.

Nuraini (2017) menyatakan bahwa bangun ruang adalah bangun geometri yang tidak hanya mempunyai luas, tetapi juga volume (ruang). Istilah- istilah pada bangun ruang, antara lain: (1) sisi adalah bidang atau bagian dari bangun ruang yang membentuk bangun ruang tersebut, (2) rusuk adalah garis pertemuan antara dua sisi dari suatu bangun ruang, (3) titik sudut adalah titik pojok bangun ruang tersebut atau titik pertemuan dua rusuk atau lebih.

Hasil wawancara dengan salah satu guru, bahwa kesulitan yang paling sering dialami siswa adalah kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berbentuk soal cerita. Seperti pada materi bangun ruang, untuk dapat menyelesaikan soal cerita bangun ruang, siswa memerlukan kemampuan membaca, memahami, dan juga

membutuhkan penalaran yang tinggi. Seperti halnya pendapat Lestari (Cahyaningrum, 2015) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita karena kurangnya ketidaktelitian siswa dalam membaca soal, ketidaktuntasan siswa dalam membaca soal, dan siswa menggunakan prosedur penerjemahan sintaksis dalam penerjemahan soal, sehingga siswa mengabaikan makna kalimat yang diterjemahkan.

Salah satu cara meningkatkan kualitas pembelajaran matematika yaitu mengetahui informasi kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika khususnya dalam pemecahan soal cerita. Informasi kesalahan tersebut mampu menjadi tolak ukur penguasaan siswa terhadap materi yang telah disampaikan oleh guru. Kesalahan yang dilakukan siswa perlu diteliti lebih lanjut mengenai jenis dan penyebabnya. Penyebab dari kesalahan siswa harus dapat diselesaikan secara tuntas. Cara mengatasi permasalahan ini yaitu dengan cara menganalisis akar permasalahan penyebab dari kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita.

Peneliti melakukan observasi di kelas VI UPT SD Negeri 179 Rampoang. Didapatkan data bahwa di UPT SD Negeri 179 Rampoang Kabupaten Luwu Utara tiap-tiap tingkatan kelas berjumlah 2 kelas. Sehingga peneliti memilih satu kelas pada kelas VI A yang akan dijadikan subjek penelitian. Jumlah siswa kelas VI A sebanyak 19 siswa. Berdasarkan fakta, diketahui bahwa rata-rata nilai asesmen diagnostik kognitif kelas VI A UPT SD Negeri 179 Rampoang tahun ajaran 2024/2025 pada mata pelajaran matematika yaitu 54,9. Dengan KKM 76, didapatkan 1 siswa yang telah mencapai KKM, sedangkan 18 siswa lainnya belum mencapai KKM. Sehingga didapatkan ketuntasan 4,16% dari 19 siswa. Dari data nilai tersebut, menunjukkan masih rendahnya kemampuan siswa pada pembelajaran matematika, khususnya pada ranah keterampilan. Mengingat potensi setiap siswa berbeda-beda, mengakibatkan keberhasilan siswa dalam pembelajaran berbeda-beda pula.

Dari sekian banyak pokok bahasan matematika, peneliti memilih materi bangun ruang sebagai pokok yang akan diteliti, dengan alasan: (1) materi bangun ruang adalah materi yang juga akan dipelajari siswa di kelas VI sehingga perlu adanya pengkajian lebih dalam terhadap materi ini, (2) guru belum menemukan

cara yang tepat untuk meningkatkan hasil pembelajaran matematika tentang bangun ruang, (3) peneliti ingin melihat lebih dalam, apa penyebab siswa kesulitan dalam mengerjakan soal materi bangun ruang.

Kesalahan-kesalahan yang biasanya dilakukan siswa kelas VI dalam menyelesaikan soal cerita matematika meliputi: (1) kesalahan dalam menganalisis/memahami soal cerita matematika, (2) kesalahan menggunakan rumus yang sesuai dengan konteks soal cerita, (3) kesalahan dalam mengubah soal cerita menjadi kalimat matematika, (4) kesalahan dalam menghitung, (5) kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir dan kesimpulan. Hal-hal tersebut disebabkan oleh: (1) siswa kurang seksama dalam membaca soal cerita yang disajikan, (2) siswa lupa atau tidak tahu harus menggunakan rumus yang mana yang sesuai dengan permasalahan dalam soal, (3) siswa tidak memahami cara mengerjakan soal cerita dan mentransformasikannya ke dalam kalimat matematika, (4) siswa kurang teliti dalam mengoperasikan bilangan, sehingga hasil yang didapatkan tidak tepat, (5) siswa tidak teliti dalam menggunakan satuan dan menganggap tidak perlu menuliskan kesimpulan.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti menyimpulkan bahwa sebagian besar siswa kelas VI SDN Rampoang belum memahami konsep soal cerita matematik. Sehingga, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan masalah tersebut dengan judul “Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Masalah Matematika berdasarkan Langkah Penyelesaian Masalah Polya”.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini digolongkan sebagai penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di UPT SD Negeri 179 Rampoang yang terletak di Dusun Rampoang Desa Takkalala Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April-Mei 2025 semester genap tahun ajaran 2024/2025. Pemilihan subjek penelitian ditentukan dari hasil tes penyelesaian masalah matematika dan pertimbangan guru kelas VI. Subjek yang terpilih adalah siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi dengan baik dan mudah untuk bekerja sama. Subjek penelitian, yaitu siswa yang melakukan kesalahan yang paling banyak (tinjauan kesalahan berdasarkan langkah

Polya). Instrumen dalam penelitian ini adalah Tes Penyelesaian Masalah Matematika (TPMM), wawancara, dan alat rekam *audio*. Proses analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan

C. Hasil Dan Pembahasan

Pada bagian ini disajikan pembahasan hasil penelitian yang meliputi analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan langkah penyelesaian masalah Polya.

1. Analisis Kesalahan Siswa Perempuan dalam Menyelesaikan Masalah Matematika berdasarkan Langkah Penyelesaian Masalah Polya

Analisis kesalahan siswa perempuan dalam menyelesaikan masalah masalah matematika berdasarkan langkah penyelesaian masalah Polya meliputi kesalahan memahami masalah, kesalahan membuat rencana penyelesaian, kesalahan melaksanakan rencana penyelesaian, dan kesalahan memeriksa kembali jawaban. Analisis kesalahan siswa perempuan dalam menyelesaikan masalah masalah matematika berdasarkan langkah penyelesaian masalah Polya dijelaskan pada paparan berikut:

a. Kesalahan Memahami Masalah

Berdasarkan hasil penelitian, salah satu kesalahan utama pada tahap memahami masalah adalah siswa perempuan tidak memahami dengan benar apa yang ditanyakan dalam setiap soal TPMM. Siswa perempuan cenderung langsung mencari jawaban tanpa terlebih dahulu mengidentifikasi inti pertanyaan atau tujuan soal. Hal ini menyebabkan solusi yang diberikan sering kali tidak relevan atau tidak menjawab permasalahan yang diminta. Kondisi ini sejalan dengan temuan penelitian lain yang menyebutkan bahwa siswa sering gagal menentukan kata kunci atau informasi penting dari soal, sehingga tidak mampu mengaitkan konsep yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut (Fauziah & Astutik, 2022).

Pada lembar jawaban siswa perempuan, terlihat bahwa siswa pertama tidak menuliskan secara eksplisit apa saja informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, meskipun dalam wawancara siswa perempuan dapat menjelaskannya. Padahal, menuliskan data yang diketahui dan yang ditanyakan merupakan langkah

krusial dalam tahap memahami masalah menurut Polya. Penelitian lain juga menemukan bahwa siswa yang tidak menuliskan bagian ini cenderung mengalami kesulitan dalam menyusun rencana pemecahan masalah, karena mereka tidak memiliki pijakan yang jelas tentang apa yang harus dicari dan data apa yang bisa digunakan (Wulandari dkk, 2024). Akibatnya, proses berpikir menjadi kurang terstruktur dan rawan terjadi kesalahan lanjutan. Temuan ini menegaskan pentingnya pembiasaan menuliskan dan menjelaskan informasi pada tahap awal pemecahan masalah matematika, sesuai dengan langkah Polya.

Temuan bahwa siswa hanya mampu mengidentifikasi informasi penting dan inti pertanyaan setelah adanya stimulus dari pewawancara menunjukkan adanya keterbatasan dalam pemahaman otonom, atau dengan kata lain, siswa belum sepenuhnya mampu mengakses dan mengolah informasi secara mandiri dalam tahap awal pemecahan masalah. Menurut teori Vygotsky (1978) tentang *Zone of Proximal Development (ZPD)*, kemampuan siswa untuk menyelesaikan suatu tugas dengan bantuan (*scaffolding*) menunjukkan bahwa mereka berada dalam zona perkembangan proksimal. Artinya, mereka belum mencapai tingkat pemahaman yang mandiri, namun memiliki potensi untuk berkembang melalui interaksi sosial dan dukungan dari pihak lain (guru atau fasilitator).

Kesalahan-kesalahan yang ditunjukkan oleh siswa, seperti kesulitan memahami bahasa soal, simbol atau notasi matematika, serta ketergantungan terhadap bantuan eksternal, mengindikasikan bahwa subjek belum mencapai kemandirian kognitif dalam memahami masalah matematika. Hal ini konsisten dengan konsep *Zone of Proximal Development (ZPD)* yang dikemukakan oleh Vygotsky (1978), yang menjelaskan bahwa siswa berada pada tahap perkembangan ketika mereka membutuhkan *scaffolding* atau bantuan untuk menyelesaikan tugas yang tidak dapat dilakukan secara mandiri. Selain itu, Skemp (1976) dalam teorinya tentang *relational understanding* dan *instrumental understanding* menunjukkan bahwa pemahaman matematis yang dalam memerlukan kemampuan mengaitkan simbol, notasi, dan konsep dengan makna yang tepat. Ketidakmampuan subjek dalam memahami simbol atau notasi menunjukkan bahwa ia masih pada level *instrumental understanding* sekadar mengikuti prosedur tanpa pemahaman konsep yang menyeluruh.

Hasil penelitian terbaru oleh Putra & Wulandari (2023) dalam *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika* menunjukkan bahwa siswa yang kesulitan memahami bahasa soal dan simbol matematika cenderung gagal dalam membangun representasi masalah yang akurat, sehingga berdampak negatif pada strategi penyelesaian yang dipilih. Mereka juga menunjukkan bahwa pemahaman bahasa dan notasi matematis sangat berkorelasi dengan kemampuan mengidentifikasi informasi penting dalam soal. Senada dengan itu, laporan OECD (2022) dalam *PISA 2022 Mathematics Framework* menegaskan bahwa kemampuan memahami dan menafsirkan bahasa matematis serta representasi simbolik merupakan bagian inti dari literasi matematika. Ketika siswa tidak mampu mengelola elemen-elemen tersebut secara mandiri, maka penyelesaian masalah menjadi tidak efektif karena strategi yang digunakan tidak berdasarkan pemahaman konseptual.

b. Kesalahan Membuat Rencana Penyelesaian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa perempuan mengalami kebingungan saat melaksanakan rencana penyelesaian pada soal TPMM. Kebingungan ini biasanya muncul karena siswa perempuan tidak memiliki pemahaman yang utuh terhadap langkah-langkah yang harus dilakukan setelah membuat rencana awal. Akibatnya, siswa perempuan terhenti di tengah proses, sehingga solusi yang dihasilkan tidak tepat atau bahkan tidak selesai (Hikmah & Rahaju, 2021).

Pada tahap membuat rencana penyelesaian, salah satu kesalahan utama yang ditemukan adalah siswa perempuan tidak memahami dengan jelas apa yang ditanyakan pada soal TPMM. Ketidakpahaman ini menyebabkan siswa perempuan kesulitan menentukan strategi atau rumus yang tepat untuk digunakan dalam menyusun rencana penyelesaian. Penelitian menunjukkan bahwa siswa yang tidak memahami inti pertanyaan cenderung asal memilih operasi atau rumus tanpa pertimbangan yang matang, sehingga langkah-langkah yang disusun tidak relevan dengan permasalahan yang dihadapi (Hasan, 2020; Puspitasari & Zulkarnaen, 2021). Hal ini berdampak pada kegagalan dalam merancang solusi yang efektif dan efisien.

Lembar jawaban memperlihatkan bahwa siswa perempuan tidak menuliskan secara eksplisit informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal.

Ketidakmampuan atau kelalaian dalam menuliskan informasi ini menyebabkan siswa perempuan tidak memiliki pijakan yang jelas dalam menyusun rencana, sehingga sering kali terjadi kesalahan dalam memilih rumus, operasi, atau prosedur yang akan diterapkan. Temuan ini menegaskan pentingnya pemahaman soal dan penulisan informasi dasar sebagai landasan dalam membuat rencana pemecahan masalah matematika sesuai langkah Polya.

Pada setiap soal TPMM, siswa perempuan memilih menggunakan rumus volume kubus untuk menyelesaikan masalah, dan siswa perempuan dapat menjelaskan langkah-langkah perhitungan berdasarkan rumus tersebut. Namun, penggunaan rumus ini belum mampu menyelesaikan soal TPMM. Siswa perempuan menunjukkan keyakinan terhadap rumus yang digunakan dengan alasan penampungan air berbentuk kubus. Keyakinan ini membuat perempuan tetap melanjutkan perhitungan meskipun sebenarnya soal mungkin membutuhkan pendekatan atau konsep lain. Sikap yakin namun tidak didasari pemahaman konsep yang tepat sering menyebabkan siswa tetap melakukan kesalahan meskipun mereka merasa sudah benar (Nurjannah dkk, 2020; Nuraeni, 2022). Ini termasuk dalam kesalahan konseptual yang cukup dominan pada materi kubus dan balok.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa perempuan pada tahap perencanaan strategi penyelesaian, seperti kebingungan dalam menentukan langkah, penggunaan strategi awal yang tidak kontekstual, pemahaman parsial terhadap tujuan soal, ketergantungan pada bantuan eksternal, serta ketidaktahuan dalam melanjutkan proses hingga tuntas, menunjukkan bahwa subjek belum memiliki kemandirian dan kelengkapan dalam menyusun strategi pemecahan masalah matematika yang logis dan kontekstual. Menurut Polya (1945), tahap perencanaan merupakan aspek krusial dalam pemecahan masalah karena menuntut kemampuan merancang langkah-langkah strategis yang sesuai dengan sifat dan tujuan masalah. Ketika siswa belum mampu menyusun rencana penyelesaian secara mandiri, maka proses selanjutnya akan menjadi tidak terarah dan rawan kesalahan. Hal ini sejalan dengan pandangan Schoenfeld (1985) yang menekankan pentingnya komponen metakognitif, seperti kemampuan merencanakan dan memantau jalannya strategi, dalam menentukan keberhasilan pemecahan masalah. Siswa yang

tidak memiliki kontrol metakognitif yang baik cenderung bergantung pada arahan dari luar dan kesulitan mengevaluasi langkah-langkah yang telah diambil.

c. Kesalahan Melaksanakan Rencana Penyelesaian

Siswa perempuan mampu menuliskan rumus volume kubus dan menjelaskan langkah penyelesaian soal nomor 1. Namun, siswa perempuan tidak melakukan verifikasi terhadap kebenaran perhitungan atau kesesuaian hasil dengan konteks soal. Hal ini menunjukkan bahwa siswa perempuan hanya berfokus pada prosedur penyelesaian awal tanpa refleksi kritis terhadap jawaban akhir. siswa perempuan menggunakan perkalian bersusun untuk mendapatkan hasil 729.000. Namun, hasil ini tidak diverifikasi kembali untuk memastikan kesesuaianya dengan satuan atau konteks soal. Setelah memperoleh hasil 729.000, SP tidak dapat menentukan langkah selanjutnya karena tidak memeriksa kembali apakah jawaban sudah menjawab pertanyaan atau masih membutuhkan konversi satuan/interpretasi lebih lanjut. Ketidaktahuan ini menunjukkan lemahnya kemampuan siswa perempuan dalam tahap evaluasi akhir.

Pada lembar kerja, siswa perempuan mencoret perkalian bersusun yang telah dikerjakan karena menemukan kesalahan perhitungan. Meskipun siswa perempuan mencoret hasil perhitungan sebelumnya, siswa perempuan tetap mampu menjelaskan rumus dan langkah perhitungan volume kotak kado Ayunda dalam wawancara. Ini menunjukkan bahwa siswa perempuan memahami konsep dasar volume kubus, tetapi tidak terbiasa melakukan pengecekan tertulis secara sistematis. Penelitian tentang pembelajaran berbasis masalah menyebutkan bahwa kemampuan konseptual tidak selalu diiringi keterampilan prosedural yang matang.

Penelitian oleh Sari dan Setiawan (2022) dalam *Jurnal Pendidikan Matematika* menemukan bahwa siswa sering kali mampu menyelesaikan operasi dasar, tetapi gagal mengaitkan hasilnya dengan konteks soal, terutama jika soal bersifat kompleks atau melibatkan beberapa langkah terpadu. Hal ini juga diperkuat oleh temuan OECD (2022) dalam *PISA 2022 Mathematics Framework*, yang menyatakan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam “formulating and interpreting” hasil matematis ke dalam konteks nyata, yang menyebabkan pemutusan alur penyelesaian. Dengan demikian, temuan ini menegaskan pentingnya pelatihan yang tidak hanya berfokus pada keterampilan prosedural,

tetapi juga memperkuat keterampilan reflektif dan integratif agar siswa mampu mengeksekusi strategi secara akurat dan relevan dengan konteks soal.

d. Kesalahan Memeriksa Kembali Jawaban

Meskipun siswa perempuan telah melakukan pengecekan terhadap hasil perhitungan, siswa perempuan tidak melakukan pengecekan ulang terhadap apa yang sebenarnya ditanyakan dalam soal TPMM. Artinya, siswa perempuan tidak memastikan apakah jawaban yang diperoleh sudah benar-benar menjawab pertanyaan atau kebutuhan utama dari soal. Kesalahan ini sering terjadi ketika siswa terlalu fokus pada proses hitung dan prosedur, tetapi mengabaikan konteks dan tujuan soal. Akibatnya, meskipun hasil perhitungan benar secara matematis, jawaban yang diberikan bisa saja tidak sesuai atau tidak menjawab inti permasalahan yang diajukan. Hasil penelitian di ini sejalan dengan hasil penelitian Fauziah & Astutik (2022) yang menunjukkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan siswa meliputi kesalahan dalam memahami masalah, kesalahan dalam membuat perencanaan, kesalahan melaksanakan perencanaan penyelesaian, dan kesalahan mengecek kembali.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh Subjek Pertama pada tahap memeriksa kembali jawaban menunjukkan lemahnya kemampuan evaluatif dan reflektif, yang merupakan bagian penting dalam proses berpikir matematis tingkat tinggi. Pengecekan yang hanya berfokus pada prosedur tanpa mengaitkan hasil dengan konteks dan tujuan soal mencerminkan terbatasnya keterampilan berpikir reflektif yang dijelaskan oleh Schoenfeld (1985). Dalam teorinya, metakognisi yang mencakup perencanaan, pemantauan, dan evaluasi memegang peran sentral dalam pemecahan masalah matematika. Ketika siswa gagal mengevaluasi hasil secara menyeluruh, termasuk aspek satuan dan kelengkapan jawaban, ini menandakan bahwa kemampuan metakognitifnya belum berkembang secara optimal.

Penelitian oleh Rosnawati *et al.* (2022) dalam *Jurnal Pendidikan Matematika* menunjukkan bahwa banyak siswa hanya melakukan pemeriksaan jawaban secara prosedural (apakah hitungan sudah dilakukan) tanpa menilai kesesuaian hasil dengan makna atau konteks soal. Hal ini mengakibatkan kesalahan tidak terdeteksi, terutama ketika kesalahan terjadi bukan pada perhitungan, tetapi pada pemahaman atau strategi awal. Kecenderungan untuk tidak meninjau ulang keseluruhan langkah

penyelesaian juga ditunjukkan dalam studi Yusnaeni & Amir (2023), yang menyimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan reflektif rendah umumnya pasif dalam proses pengecekan dan tidak menunjukkan inisiatif untuk memperbaiki solusi meskipun terdapat petunjuk ketidaksesuaian hasil.

Selain itu, OECD (2022) dalam *PISA 2022 Mathematics Framework* menyebutkan bahwa salah satu indikator literasi matematika yang baik adalah kemampuan untuk “*reflect on and verify the reasonableness of solutions.*” Siswa yang tidak terbiasa melakukan verifikasi terhadap kelogisan jawaban dan keterkaitannya dengan konteks soal akan kesulitan dalam mengembangkan solusi yang benar dan bermakna. Dengan demikian, temuan ini mengindikasikan perlunya intervensi pembelajaran yang secara eksplisit melatih keterampilan evaluatif dan reflektif dalam pemecahan masalah matematika. Guru perlu mendorong siswa untuk tidak hanya berhenti pada jawaban akhir, tetapi juga memeriksa proses, memvalidasi hasil berdasarkan konteks, dan melakukan refleksi terhadap kemungkinan kesalahan atau kekurangan dalam solusi.

2. Analisis Kesalahan Siswa Laki-laki dalam Menyelesaikan Masalah Matematika berdasarkan Langkah Penyelesaian Masalah Polya

Analisis kesalahan siswa laki-laki dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan langkah penyelesaian masalah Polya meliputi kesalahan memahami masalah, kesalahan membuat rencana penyelesaian, kesalahan melaksanakan rencana penyelesaian, dan kesalahan memeriksa kembali jawaban. Analisis kesalahan siswa laki-laki dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan langkah penyelesaian masalah Polya dijelaskan pada paparan berikut:

a. Kesalahan Memahami Masalah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa laki-laki mengalami kesulitan dalam memahami seluruh kalimat pada soal nomor 1 TPMM. Ketidakpahaman ini berdampak pada kegagalan siswa laki-laki dalam mengidentifikasi informasi penting yang disajikan dalam soal. Seringkali, siswa yang tidak memahami bahasa atau struktur soal secara utuh akan kesulitan menentukan data mana yang relevan dan apa sebenarnya inti pertanyaan yang harus dijawab (Wahyuningsih & Hidayati,

2024). Hal ini merupakan salah satu bentuk kesalahan pada tahap pertama langkah Polya, yaitu memahami masalah.

Pada lembar jawaban, siswa laki-laki tidak menuliskan secara eksplisit apa saja informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Padahal, menuliskan kedua bagian ini sangat penting untuk membantu proses berpikir sistematis dalam pemecahan masalah matematika. Namun, saat dilakukan wawancara, siswa laki-laki mampu menjelaskan secara lisan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal TPMM. Hal ini menunjukkan bahwa secara konseptual, siswa laki-laki sebenarnya memahami inti masalah, namun kesulitan dalam menuangkan pemahaman tersebut ke dalam bentuk tulisan atau pada lembar jawaban. Fenomena ini sering terjadi pada siswa yang memiliki kemampuan verbal lebih baik daripada kemampuan menulis atau dokumentasi tertulis. Penelitian kualitatif dengan wawancara semi-terstruktur sangat membantu dalam mengungkap pemahaman konseptual siswa yang tidak tercermin pada hasil kerja tertulis.

Kesalahan memahami masalah pada siswa laki-laki terjadi karena keterbatasan dalam memahami kalimat soal dan tidak menuliskan informasi penting secara tertulis, meskipun secara lisan siswa laki-laki mampu menjelaskan dengan baik. Temuan ini menegaskan pentingnya pelatihan dalam membaca pemahaman dan dokumentasi tertulis dalam pembelajaran matematika, serta perlunya pendekatan kualitatif seperti wawancara untuk mengungkap pemahaman siswa yang tidak selalu tampak pada hasil kerja tertulis.

Temuan bahwa siswa laki-laki menunjukkan kesalahan dalam memahami masalah pada soal pertama, namun tidak mengulanginya pada soal kedua, menunjukkan bahwa kesalahan memahami masalah bersifat kontekstual, dipengaruhi oleh bentuk, struktur, dan kompleksitas soal. Hal ini sejalan dengan pandangan Polya (1945) yang menekankan bahwa tahap pertama dalam pemecahan masalah—*understanding the problem*—tidak hanya bergantung pada kemampuan kognitif siswa, tetapi juga pada sejauh mana siswa mampu menyesuaikan strategi pemahamannya dengan struktur soal.

Penelitian oleh Lestari & Yudhanegara (2023) juga mendukung hal ini, di mana ditemukan bahwa kemampuan memahami masalah sangat tergantung pada

bentuk representasi soal. Soal yang memuat informasi tersirat atau disajikan dalam bentuk verbal panjang cenderung menyebabkan lebih banyak kesalahan pemahaman dibanding soal yang disajikan secara eksplisit dan terstruktur. Dengan demikian, kesalahan siswa laki-laki pada soal pertama menunjukkan pentingnya penguatan kemampuan membaca matematis dan fleksibilitas berpikir dalam menghadapi bentuk soal yang bervariasi. Ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang menekankan keterampilan memahami makna soal secara kontekstual dan dinamis, bukan sekadar menghafal pola penyelesaian.

b. Kesalahan Membuat Rencana Penyelesaian

Siswa laki-laki mampu menjelaskan penggunaan rumus volume kubus untuk soal nomor 1, rumus volume balok serta kubus untuk soal nomor 2 TPMM. Hal ini menunjukkan bahwa siswa laki-laki memahami konsep dasar volume bangun ruang. Namun, kemampuan ini tidak diikuti dengan perencanaan langkah-langkah lanjutan yang sistematis. Penelitian serupa oleh Punding (2018) menyebutkan bahwa siswa sering terpaku pada rumus tanpa memahami konteks penerapannya dalam masalah multidimensi.

Meskipun siswa laki-laki menyadari bahwa penyelesaian soal belum tuntas, ia tidak mampu menentukan langkah selanjutnya. Misalnya, pada soal nomor 2 yang melibatkan perbandingan atau kombinasi kubus dan balok, siswa laki-laki tidak merancang strategi untuk menghubungkan kedua bangun ruang tersebut. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Yulianti & Novtiar (2021) bahwa siswa sering gagal mengintegrasikan konsep berbeda ke dalam rencana penyelesaian yang utuh.

Temuan bahwa siswa laki-laki menunjukkan perencanaan yang belum menyeluruh meskipun telah memiliki penguasaan konsep awal dan prosedural dasar, menunjukkan adanya kesenjangan antara pemahaman konseptual awal dan kemampuan merancang strategi penyelesaian yang komprehensif, terutama dalam konteks masalah yang kompleks. Hal ini sejalan dengan teori Kilpatrick *et al.* (2001) tentang lima aspek *mathematical proficiency*, khususnya pada aspek *strategic competence* dan *adaptive reasoning*. *Strategic competence* mengacu pada kemampuan untuk merumuskan, merepresentasikan, dan menyelesaikan masalah matematika; ketika siswa hanya mampu merencanakan langkah awal tanpa

mengintegrasikan keseluruhan proses, ini menunjukkan bahwa kompetensi strategisnya belum sepenuhnya berkembang.

Selain itu, menurut Schoenfeld (1985), dalam pemecahan masalah matematis, perencanaan yang matang tidak hanya bergantung pada pengetahuan prosedural, tetapi juga pada kemampuan metakognitif siswa untuk mengantisipasi, mengorganisasi, dan menyesuaikan langkah-langkah penyelesaian berdasarkan kompleksitas soal. Dalam kasus Subjek Kedua, kegagalan untuk menyusun langkah lanjutan atau menghubungkan informasi antar elemen dalam soal geometri menunjukkan bahwa pemahaman mereka belum mencapai tingkat integratif yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal secara menyeluruh.

Penelitian terbaru oleh Sari dan Hidayat (2023) menguatkan temuan ini. Dalam kajiannya terhadap kemampuan perencanaan strategi pemecahan masalah siswa SMP, ditemukan bahwa banyak siswa yang mampu mengidentifikasi langkah awal, seperti memilih rumus luas atau volume yang tepat, namun gagal ketika diminta mengkonversi satuan atau menggabungkan informasi dari beberapa bagian soal menjadi satu strategi terpadu. Penelitian tersebut menekankan bahwa keterampilan menyusun urutan langkah dan mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber dalam soal merupakan indikator kunci dalam berkembangnya kemampuan berpikir matematis tingkat lanjut.

c. Kesalahan Melaksanakan Rencana Penyelesaian

Siswa laki-laki mampu menjelaskan penggunaan rumus volume kubus untuk menghitung volume penampungan air. Namun, pada lembar kerja, siswa laki-laki tidak menuliskan rumus ini secara eksplisit, meskipun dalam penjelasan lisan menyebutkannya. Hal ini menunjukkan ketidakkonsistenan antara pemahaman konseptual dan dokumentasi tertulis. Kesalahan ini berpotensi menyebabkan kebingungan saat pengecekan ulang atau evaluasi jawaban (Punding, 2018; Fauziah & Astutik, 2022).

Pada lembar jawaban, siswa laki-laki hanya menuliskan rumus volume balok dan tidak menuliskan rumus volume kubus, meskipun soal melibatkan kubus. Meskipun demikian, siswa laki-laki mampu menjelaskan semua rumus yang digunakan dalam menyelesaikan TPMM. Siswa laki-laki juga menjelaskan proses perkalian bersusun untuk menghitung volume pada TPMM. Namun, terlihat pada

lembar jawaban bahwa siswa laki-laki melakukan kesalahan perhitungan dalam perkalian (pada jawaban nomor 2).

Siswa laki-laki mengetahui pekerjaannya belum selesai, tetapi siswa laki-laki tidak menuliskan langkah-langkahnya karena tidak mengetahui langkah selanjutnya. Ketidakmampuan siswa laki-laki menentukan langkah lanjutan setelah menghitung volume menunjukkan kurangnya latihan dalam menyelesaikan masalah multistep. Misalnya, siswa laki-laki tidak merancang strategi untuk menghubungkan volume kubus dengan dengan volume balok. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa siswa sering gagal mengintegrasikan konsep ke dalam rencana penyelesaian yang utuh (Risqiyanti & Setyaningsih, 2018).

Temuan bahwa siswa laki-laki mengalami kegagalan dalam melanjutkan prosedur penyelesaian secara kontekstual serta melakukan kesalahan dalam perhitungan dasar, meskipun telah menggunakan rumus dan strategi awal yang tepat, menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara kemampuan prosedural dan pemahaman konseptual serta kontekstual. Hal ini sesuai dengan konsep *mathematical proficiency* dari Kilpatrick *et al.* (2001), yang menekankan bahwa kelancaran prosedural (*procedural fluency*) harus berjalan beriringan dengan pemahaman konseptual (*conceptual understanding*) agar pemecahan masalah dapat diselesaikan dengan benar dan bermakna. Ketika siswa mampu memulai langkah dengan benar tetapi gagal menyelesaikan prosedur sesuai konteks soal, hal ini mencerminkan lemahnya keterampilan integratif dalam pelaksanaan strategi.

Laporan OECD (2022) dalam *PISA 2022 Mathematics Framework* menyatakan bahwa literasi matematika tidak hanya mencakup penerapan rumus dan algoritma, tetapi juga kemampuan untuk menafsirkan hasil dan membuat keputusan yang sesuai dalam konteks yang diberikan. Dalam hal ini, siswa laki-laki menunjukkan kelemahan dalam kemampuan “*applying and interpreting*”, yang sangat penting dalam menyelesaikan soal secara bermakna dan tuntas. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan perlunya intervensi pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada latihan perhitungan atau penerapan rumus, tetapi juga melatih siswa untuk mengeksekusi penyelesaian secara terpadu dan reflektif, dengan menyesuaikan setiap langkah dengan konteks dan tujuan dari masalah yang dihadapi. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan perlunya intervensi

pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada latihan perhitungan atau penerapan rumus, tetapi juga melatih siswa untuk mengeksekusi penyelesaian secara terpadu dan reflektif, dengan menyesuaikan setiap langkah dengan konteks dan tujuan dari masalah yang dihadapi.

d. Kesalahan Memeriksa Kembali Jawaban

Siswa laki-laki merasa yakin dengan jawaban yang diperoleh pada setiap soal TPMM sehingga mengabaikan tahap memeriksa kembali. Padahal, siswa laki-laki melakukan kesalahan perhitungan pada perkalian bersusun yang dilakukan (jawaban nomor 2). Keyakinan berlebihan ini berpotensi mempertahankan kesalahan konseptual atau hitung yang tidak terdeteksi, seperti penggunaan rumus tidak tepat atau kesalahan satuan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa 72% siswa yang tidak melakukan pengecekan ulang cenderung mempertahankan jawaban salah. Padahal, menurut Polya, verifikasi ulang diperlukan untuk memastikan kesesuai jawaban dengan pertanyaan.

Temuan bahwa siswa laki-laki tidak menjadikan pemeriksaan kembali jawaban sebagai bagian dari strategi penyelesaian menunjukkan lemahnya kemampuan metakognitif dan reflektif, meskipun terdapat potensi evaluatif yang laten. Ketidakhadiran kebiasaan reflektif dan keyakinan prematur terhadap jawaban merupakan ciri umum dari siswa yang belum mengembangkan kesadaran metakognitif secara aktif, sebagaimana dijelaskan oleh Schoenfeld (1985) dalam teorinya tentang *mathematical problem solving*. Ia menekankan bahwa pemecahan masalah yang efektif tidak hanya mencakup langkah-langkah teknis, tetapi juga pengawasan dan evaluasi secara sadar terhadap proses dan hasil.

Hasil penelitian oleh Rahmawati & Yuliana (2022) dalam *Jurnal Pendidikan Matematika* mengungkapkan bahwa banyak siswa memiliki kemampuan untuk mengevaluasi jawaban secara logis, namun jarang melakukannya secara spontan. Penelitian tersebut menyoroti pentingnya intervensi pembelajaran yang bersifat reflektif dan dialogis, seperti penggunaan *self-questioning strategies* dan *scaffolded reflection*, untuk membangun kebiasaan berpikir evaluatif dalam pemecahan masalah matematika. Hal ini juga didukung oleh laporan OECD (2022) dalam *PISA 2022 Mathematics Framework*, yang menyatakan bahwa kemampuan untuk *reflect and verify solutions* adalah bagian dari literasi matematika tingkat tinggi. Siswa

yang tidak terbiasa mengevaluasi hasil pekerjaannya sendiri akan lebih sulit mencapai pemahaman mendalam dan ketepatan dalam menyelesaikan masalah.

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan perlunya intervensi pedagogis yang secara eksplisit melatih dan membiasakan siswa melakukan evaluasi dan refleksi terhadap solusi yang dihasilkan. Hal ini dapat dilakukan melalui model pembelajaran berbasis refleksi, diskusi metakognitif, dan pemberian umpan balik yang mendorong siswa untuk meninjau ulang hasil kerja mereka secara aktif.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

1. Kesalahan siswa pada tahap memahami masalah mengalami hambatan dalam proses pemahaman awal terhadap permasalahan yang diberikan serta menunjukkan kelemahan dalam menghubungkan informasi yang telah diketahui atau yang telah tersedia dalam soal dengan pertanyaan yang ditanyakan. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap soal masih bersifat parsial dan belum menyeluruh. Siswa belum mampu membentuk pemahaman soal yang bersifat konseptual, mendalam dan terintegrasi, yang seharusnya menjadi dasar dalam menyusun langkah penyelesaian masalah.
2. Kesalahan siswa pada tahap membuat rencana tampak tidak memiliki rencana yang terstruktur dengan baik, cenderung langsung mencoba menjawab tanpa melalui proses perencanaan yang sistematis, yang mencakup identifikasi langkah-langkah yang tepat dan urut. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum menguasai keterampilan berpikir strategis yang diperlukan untuk menyelesaikan soal secara efektif dan efisien.
3. Kesalahan siswa pada tahap melaksanakan rencana mengalami kesulitan dalam melanjutkan proses penyelesaian hingga akhir, tidak berhasil meyelesaikan soal secara lengkap dan sesuai dengan tuntutan konteks. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu mempertahankan konsistensi dalam berpikir logis dan prosedural sepanjang proses pemecahan masalah yang menyebabkan hasil akhir tidak sesuai dengan yang diharapkan.

4. Kesalahan siswa pada tahap memeriksa kembali jawaban tidak menunjukkan kebiasaan untuk meninjau kembali atau memeriksa kelengkapan jawaban yang telah dibuat. Tidak melakukan refleksi terhadap solusi yang diberikan sehingga kemungkinan adanya kekeliruan atau kesalahan tidak dapat diperbaiki. Kurangnya evaluasi menunjukkan bahwa siswa belum memiliki keterampilan metakognitif yang baik dalam menilai proses berpikir dan hasil kerja sendiri.
5. Kesalahan dominan yang dilakukan siswa dalam meyelesaikan soal matematika dimulai dari tahap memahami masalah hingga memeriksa kembali jawaban. Pada tahap awal siswa kesulitan memahami bahasa soal, simbol matematika, serta informasi penting dan cenderung menunjukkan ketergantungan pada bantuan eksternal. Dalam merencanakan penyelesaian, siswa seringkali bingung dalam menentukan langkah, memilih strategi yang kurang tepat, serta kesulitan melanjutkan proses ke tahap berikutnya. Pada tahap pelaksanaan, muncul kesalahan dalam menafsirkan satuan, melakukan perhitungan aritmetika, dan menyusun langkah-langkah yang sesuai dengan konteks soal. Meskipun ada yang mampu menentukan rumus awal yang benar, pelaksanaan sering kali terganggu oleh kurangnya kemampuan mengaitkan hasil dengan konteks dan melakukan konversi dengan tepat. Terakhir, dalam memeriksa kembali jawaban, siswa umumnya tidak melakukan refleksi secara memadai, cenderung percaya diri terlalu cepat terhadap hasil, dan menunjukkan kesadaran meta kognitif yang belum berkembang secara optimal.

Daftar Pustaka

- Cahyaningrum, S. (2015). *Identifikasi Kesulitan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pokok Bahasan Prisma Dan Limas Siswa Kelas VIII Semester II SMP Negeri 4 Delanggu Tahun Ajaran 2014/ 2015*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fauziah, F., & Astutik, E. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Pemecahan Masalah Soal Cerita Matematika berdasarkan Langkah Polya. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 996-1007.
- Fitriyani, L., Hidayat, W., & Rahmawati, D. (2023). Peran Stimulus dalam Meningkatkan Pemahaman Soal Cerita Matematika pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(1), 58–70.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of

- Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Hartono, Y. (2014). *Matematika Strategi Pemecahan Masalah*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hasan, B. (2020). Kesulitan Siswa dan Scaffolding dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ruang. *Numeracy*, 7(1), 49-64.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Lestari, H. R., & Yudhanegara, M. R. (2023). Pengaruh Struktur Soal terhadap Kesalahan Pemahaman Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 12(1), 33–48.
- Nafi'ah, A. M., Wibowo, I. C., & Dianto F. (2017). *Periodesasi Masa Perkembangan Anak-Anak*. Skripsi. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Nuraeni, I., Nurhalisa, F., & Fitriani, N. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Kubus dan Balok intuk Siswa Kelas Viii SMP Negeri 1 Cililin. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(6), 1771-1778.
- Nuraini, S. (2017). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas V Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Bangun Ruang (Studi Di Kelas V MI Islamiyah Ciwaru Cipocok Jaya Kota Serang)*. Skripsi. Banten: Institut Agama Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.
- Nurjannah, N., Mirna, M., Nurlili, N., & Ismunandar, A. A. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Pisa ditinjau dari Gender. *JTMT: Journal Tadris Matematika*, 1(2), 1-8.
- OECD. (2022). *PISA 2022 Mathematics Framework*. Paris: OECD Publishing.
- Patmaniar. (2022). *Profil Folding Back Siswa SMA dalam Menyelesaikan Masalah Matematika berdasarkan Jenis Kelamin*. Disertasi. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton University Press.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Punding, W. (2018). Identifikasi Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita Kubus dan Balok Berdasarkan Taksonomi Anderson Di Kelas VIII MTS Muslimat NU Palangka Raya. *Jurnal Pendidikan*, 19(1), 13-27.
- Puspitasari, M., & Zulkarnaen, R. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Teori Newman Ditinjau dari Aspek Problem Representation dan Solution Execution. *JPMI (Jurnal*

- Pembelajaran Matematika Inovatif), 4(3), 609-618.*
- Putra, A. R., & Wulandari, F. M. (2023). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Masalah Matematika Kontekstual Berdasarkan Representasi dan Bahasa Soal. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 9(1), 44–59.
- Rahmawati, D., & Yuliana, M. (2022). Pengembangan Kemampuan Reflektif Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika melalui Strategi Self-Questioning. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 77–89.
- Risqiyanti, E., D., & Setyaningsih, N. (2018). *Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita Volume Kubus Dan Balok Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau Dari Gender* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Rosnawati, R., Lestari, H. R., & Cahyani, R. (2022). Analisis Kemampuan Metakognitif Siswa dalam Memeriksa Kembali Jawaban Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 45–58.
- Sari, D. P., & Hidayat, W. (2023). Analisis Strategi Perencanaan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Kemampuan Prosedural Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Nusantara*, 9(1), 62–76.
- Sari, D. P., & Setiawan, W. (2022). Analisis Kesalahan Eksekusi Strategi Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 115–127.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Skemp, R. R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wahyudi. (2015). *Panduan Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar (Untuk Guru dan Calon Guru SD)*. Surakarta: UNS Press.
- Yuliani, N., & Hidayat, W. (2023). Analisis Kesalahan Eksekusi Strategi dalam Soal Matematika Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika Nusantara*, 9(1), 49–61.
- Yulianti, F., & Novtiar, C. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(6), 1647-1658.
- Yusnaeni, R., & Amir, Z. (2023). Refleksi Kritis Siswa dalam Proses Evaluasi Jawaban Matematika: Studi Kasus pada Soal Kontekstual. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 8(2), 110–120.