



ANALISIS MENDALAM KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH RELASI DAN FUNGSI BERBASIS DISCOVERY LEARNING: STUDI KUALITATIF DI SMP

Clarissa Dwi Setya^{1*}, Rahma Wahyu², Eko Yuniarto²
^{1,2,3}Pendidikan Matematika Universitas Wisnuwardhana Malang
Email: clarissadwisetya@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam jenis kesalahan siswa dan faktor penyebabnya dalam menyelesaikan soal relasi dan fungsi melalui model *discovery learning*. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2025 dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP PGRI 8 Malang, dengan empat siswa dipilih secara purposif berdasarkan variasi kesalahan. Instrumen penelitian berupa tes uraian dan wawancara tidak terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan siswa meliputi kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan operasi. Kesalahan konsep merupakan kesalahan dominan yang disebabkan oleh lemahnya pemahaman terhadap representasi relasi dan fungsi. Kesalahan prinsip terjadi akibat ketidaktepatan dalam menggunakan prosedur penyelesaian, sedangkan kesalahan operasi berkaitan dengan ketelitian dalam penggunaan simbol dan perhitungan. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun *discovery learning* telah diterapkan, siswa masih mengalami kesulitan jika tidak didukung oleh scaffolding yang memadai.

Kata kunci: *Analisis Kesalahan, Relasi Dan Fungsi, Discovery Learning, Pembelajaran Matematika*

ABSTRACT

This study aims to analyze in-depth the types of student errors and their causal factors in solving relation and function problems using the discovery learning model. This study was conducted in 2025 using a qualitative descriptive approach. The subjects were eighth-grade students of SMP PGRI 8 Malang, with four students selected purposively based on error variations. The research instruments were essay tests and unstructured interviews. The results showed that student errors included conceptual errors, principle errors, and operational errors. Conceptual errors were the dominant errors caused by a weak understanding of relation and function representations. Principle errors occurred due to inaccuracies in using solution procedures, while operational errors were related to the accuracy of symbol use and calculations. These findings indicate that even though discovery learning has been implemented, students still experience difficulties without adequate scaffolding.

Keywords: *Error Analysis, Relations and Functions, Discovery Learning, Mathematics Learning*

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran yang sangat strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir secara logis, kritis, dan sistematis yang menjadi kompetensi utama di abad ke-21. Selain itu, disiplin ilmu ini juga memberikan kontribusi besar terhadap kapasitas pemecahan masalah yang menjadi indikator penting dalam tingkat literasi matematika global. Namun demikian, berbagai studi internasional menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa di



Indonesia masih relatif rendah, terutama dalam aspek pemahaman konsep mendalam serta penerapan formula pada konteks soal cerita. Salah satu indikator utama dari rendahnya kemampuan tersebut adalah tingginya tingkat kekeliruan yang dilakukan oleh peserta didik saat menuntaskan evaluasi tertulis. Guna membedah akar permasalahan kognitif ini secara ilmiah, pendekatan analisis kesalahan atau *error analysis* menjadi instrumen penting untuk mengidentifikasi bentuk serta mendeteksi penyebab kegagalan akademis tersebut. Kekeliruan dalam bidang berhitung ini tidak hanya sekadar masalah teknis penulisan, melainkan mencerminkan adanya hambatan kognitif yang serius dalam memahami esensi materi. Secara umum, ragam kekeliruan siswa dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama yang meliputi kesalahan pemahaman konsep dasar, kesalahan penerapan prinsip prosedural, serta kesalahan dalam melakukan operasi hitung matematis (Dewi et al., 2023; Khatimah & Asdarina, 2020; Mahayukti & Juniantari, 2020; Que et al., 2022; Wuryanti & Sutarna, 2022).

Pelaksanaan analisis kesalahan dilakukan dengan meneliti secara cermat materi spesifik yang dijadikan sebagai pondasi awal dalam mengukur alur berpikir siswa pada saat menyelesaikan soal. Adapun materi yang digunakan dalam kajian ini adalah relasi dan fungsi, yang merupakan topik fundamental dan menjadi prasyarat penting bagi pembelajaran matematika lanjutan di tingkat yang lebih tinggi. Materi relasi dan fungsi ini menuntut adanya kemampuan representasi matematis yang cukup kompleks dari siswa, seperti pemetaan melalui diagram panah, visualisasi pada grafik koordinat kartesius, hingga penulisan himpunan pasangan berurutan. Namun, realitas objektif di lapangan menunjukkan bahwa siswa sering kali mengalami rintangan besar dalam memahami hubungan timbal balik antar berbagai jenis bentuk representasi tersebut. Kondisi ideal yang diharapkan dari proses kependidikan adalah kemampuan peserta didik untuk bertransformasi secara lincah dari bentuk visual grafik menuju formulasi simbolik yang abstrak. Kesenjangan yang kontras ini memicu terjadinya miskonsepsi yang berulang, di mana siswa gagal menangkap esensi pemetaan matematis dan cenderung terjebak pada hafalan pola gambar tanpa memahami logika relasi yang mendasarinya (Kusmaryono et al., 2024; Nurrahmawati et al., 2021; Pathak, 2025; Rahmawati et al., 2025).

Dalam upaya meminimalisir kekeliruan serta mendongkrak kualitas pemahaman konsep siswa, model *discovery learning* atau pembelajaran berbasis penemuan banyak diterapkan oleh para praktisi kependidikan di ruang kelas. Model instruksional ini memungkinkan para peserta didik untuk mengonstruksi bangunan pengetahuan mereka secara mandiri melalui serangkaian aktivitas eksplorasi ilmiah dan pengalaman belajar langsung yang dinamis. Melalui skema ini, siswa tidak lagi ditempatkan sebagai penerima informasi yang pasif, melainkan didorong untuk aktif mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, serta menarik kesimpulan secara mandiri. Namun, fakta senyatanya menunjukkan adanya kendala operasional yang cukup serius dalam implementasi model penemuan ini di lapangan. Beberapa studi mengevaluasi bahwa tanpa adanya struktur bimbingan yang memadai dan terarah dari guru, kebebasan eksplorasi justru membuat siswa mengalami kebingungan massal dalam menemukan prinsip formal matematika. Siswa sering kali tersesat dalam alur penemuan yang terlalu bebas sehingga konsep yang mereka bangun sendiri menyimpang dari kebenaran ilmiah yang baku. Kesenjangan inilah yang berpotensi melahirkan jenis kesalahan baru akibat konstruksi mandiri yang keliru selama proses pengajaran berlangsung (Arifin, 2021; Ningsari et al., 2021; Syaifuddin et al., 2022; Taqwim et al., 2022).

Kondisi lapangan yang kurang menguntungkan tersebut teridentifikasi secara nyata berdasarkan hasil pengamatan awal yang dilakukan di SMP Negeri 2 Ngadirojo sepanjang tahun ajaran 2025/2026. Di sekolah tersebut, ditemukan fakta bahwa proses penyerapan materi



relasi dan fungsi masih terhambat oleh tingginya angka kesalahan prosedural yang dilakukan oleh para siswa di lembar kerja mereka. Ketika model *discovery learning* diterapkan, kesenjangan kemampuan akademik antarindividu justru menjadi semakin melebar karena sebagian siswa belum siap melakukan penalaran mandiri tanpa instruksi yang ketat. Ketiadaan media penunjang yang mampu memetakan letak kesalahan berulang membuat guru kesulitan untuk merancang intervensi perbaikan yang tepat sasaran selama jam pelajaran berlangsung. Siswa sering kali melakukan kesalahan operasi hitung yang fatal hanya karena bingung menerjemahkan diagram panah ke dalam bentuk pasangan berurutan. Masalah ini berdampak langsung pada merosotnya motivasi belajar serta prestasi akademik siswa kelas VIII pada mata pelajaran ilmu pasti tersebut, sehingga suasana kelas berubah menjadi pasif dan tidak produktif akibat akumulasi kejenuhan intelektual yang tidak kunjung mendapatkan solusi pemecahan yang efektif.

Berangkat dari tumpukan problematika instruksional tersebut, penelitian ini hadir dengan membawa nilai kebaruan berupa analisis integratif yang mengkaji kesalahan kognitif siswa di dalam ekosistem *discovery learning*. Celah penelitian atau *research gap* yang berhasil ditemukan menunjukkan bahwa kajian terdahulu masih sangat terbatas dalam membedah kekeliruan relasi dan fungsi pada model pembelajaran berbasis penemuan terbimbing. Inovasi dari penelitian ini terletak pada desain instrumen diagnostik yang mampu melacak letak kesalahan konsep secara *real-time* saat siswa sedang melakukan aktivitas eksplorasi mandiri di kelas. Kajian ini dilaksanakan secara intensif pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Ngadirojo selama periode tahun ajaran 2025/2026 untuk memperoleh gambaran data yang objektif dan akurat. Tujuan utama dari riset deskriptif ini adalah untuk mengidentifikasi ragam kesalahan spesifik sekaligus menganalisis faktor psikologis dan operasional apa saja yang memicu kelalaian tersebut dalam proses belajar. Hasil studi ini diproyeksikan mampu memberikan kontribusi teoretis bagi perkembangan evaluasi matematika, serta menjadi referensi praktis bagi guru dalam menyusun strategi mitigasi kesalahan demi kemajuan kualitas pendidikan nasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis secara mendalam fenomena kekeliruan pengerjaan matematika siswa dalam situasi yang alamiah. Proses pengamatan difokuskan pada alur penyelesaian masalah geometri dan aljabar guna mengidentifikasi pola kesalahan konsep, prinsip, dan operasi secara sistematis. Kegiatan riset ini dilaksanakan di SMP PGRI 8 Malang dengan menetapkan fokus pengamatan pada tahun akademik 2025. Peneliti bertindak sebagai instrumen kunci yang terjun langsung untuk mengamati perilaku tertulis serta merekam data lisan siswa saat mengeksplorasi konsep pemetaan. Sumber informasi dikumpulkan dari siswa kelas VIII yang telah menyelesaikan proses pembelajaran dengan model penemuan mandiri. Tujuan dari rancangan deskriptif ini adalah untuk memberikan gambaran yang utuh dan kontekstual mengenai hambatan kognitif yang dialami siswa saat memecahkan masalah tanpa melakukan pengujian hipotesis statistik atau generalisasi populasi secara luas.

Prosedur pelaksanaan riset ini diawali dengan pemilihan subjek secara terencana menggunakan teknik *purposive sampling*. Dari total populasi kelas yang diobservasi, peneliti menetapkan 4 orang siswa sebagai subjek utama berdasarkan variasi karakteristik kesalahan yang unik pada lembar jawaban mereka. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi instrumen tes diagnostik tertulis berbentuk 2 nomor soal uraian mengenai materi relasi dan fungsi, serta pedoman wawancara lanjutan. Teknik pengumpulan data dioperasikan melalui



triangulasi sumber yang menggabungkan hasil tes, interviu tidak terstruktur, dan dokumentasi tertulis. Setelah data dari lapangan terkumpul, tahapan analisis data dikerjakan secara induktif dengan mengacu pada model Miles, Huberman, dan Saldaña yang meliputi langkah reduksi data untuk menyaring jawaban esensial, penyajian data secara naratif, serta penarikan kesimpulan untuk menemukan akar penyebab kekeliruan siswa secara akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Karakteristik Penelitian Kesalahan Matematika Siswa

Penelitian kualitatif deskriptif di SMP PGRI 8 Malang ini bertujuan untuk menginvestigasi secara mendalam fenomena kekeliruan pengerjaan soal matematika siswa pada materi relasi dan fungsi. Pendekatan riset alamiah ini dipilih agar peneliti dapat mengamati secara langsung alur berpikir siswa saat menyelesaikan masalah tanpa adanya intervensi yang manipulatif di dalam kelas. Fokus pengamatan diarahkan pada lembar jawaban tertulis guna mengidentifikasi kecenderungan pola kekeliruan konsep, kesalahan prinsip prosedural, serta kesalahan operasi teknis secara sistematis dan terstruktur. Melalui teknik pengumpulan data yang komprehensif ini, peneliti dapat memetakan letak kelemahan mendasar yang sering menjadi batu sandungan bagi siswa dalam meraih ketuntasan belajar. Hasil dari pemetaan ini sangat penting untuk memberikan gambaran nyata mengenai kualitas serapan materi matematika di sekolah tersebut, sehingga dapat dijadikan sebagai acuan logis untuk merumuskan strategi perbaikan pembelajaran yang lebih efektif, efisien, dan tepat sasaran pada masa mendatang.

2. Pola Kesalahan Konsep Dasar Relasi dan Fungsi

Kesalahan konsep merupakan jenis kekeliruan yang paling dominan dan mendasar yang ditemukan pada hampir seluruh lembar jawaban peserta didik dalam penelitian ini. Siswa mengalami kesulitan besar ketika diminta untuk membedakan karakteristik spesifik antara relasi dan fungsi secara teoritis maupun aplikatif. Kekeliruan ini semakin terlihat jelas saat mereka harus merepresentasikan hubungan tersebut ke dalam bentuk diagram panah, diagram kartesius, serta menuliskan himpunan pasangan berurutan dengan tepat. Kebanyakan siswa hanya mampu mengenali elemen anggota himpunan secara parsial tanpa memahami aturan pemetaan satu-ke-satu atau aturan khusus yang mendefinisikan sebuah fungsi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses belajar siswa masih berada pada level hafalan permukaan dan belum mencapai tahap pemahaman konseptual yang mendalam. Akibatnya, struktur pengetahuan matematika siswa menjadi rapuh, sehingga mereka mudah melakukan miskonsepsi fatal ketika dihadapkan pada variasi soal yang membutuhkan kemampuan penalaran serta konversi bentuk representasi matematis yang berbeda.

3. Kegagalan Prinsip Prosedural dan Masalah Prosedur

Kesalahan prinsip berkaitan erat dengan ketidakmampuan siswa dalam menerapkan langkah-langkah penyelesaian soal secara runtut, logis, dan sistematis sesuai aturan matematika. Dalam riset ini, kegagalan prinsip sangat mencolok ketika siswa mencoba menyelesaikan soal yang melibatkan relasi khusus seperti aturan faktor dari suatu bilangan. Banyak siswa langsung menghubungkan anggota himpunan secara acak tanpa mengikuti prosedur penyelesaian yang baku, melainkan hanya mengandalkan intuisi atau tebakan spekulatif yang tidak berdasar. Mereka cenderung melewati tahapan krusial dalam pemecahan masalah, mulai dari memahami maksud soal, merencanakan strategi formula, hingga menguji kembali kebenaran hasil akhir jawaban. Perilaku terburu-buru ini



mencerminkan lemahnya keterampilan pemecahan masalah siswa akibat kurangnya pembiasaan berpikir terstruktur dalam proses pembelajaran sehari-hari. Ketiadaan alur penyelesaian yang logis ini membuat jawaban siswa menjadi tidak konsisten dan sering kali berujung pada penarikan kesimpulan yang keliru dan tidak sesuai konteks pertanyaan.

4. Kesalahan Operasi Teknis dan Akurasi Notasi

Kesalahan operasi merupakan jenis kekeliruan yang murni berkaitan dengan aspek teknis, ketelitian, dan akurasi mekanis siswa dalam menuliskan jawaban matematika. Bentuk kesalahan yang paling sering muncul meliputi ketidaktepatan penggunaan simbol-simbol matematis, kesalahan penulisan notasi himpunan seperti tertukarnya kurung biasa dengan kurung kurawal, serta kecerobohan penempatan titik koordinat. Meskipun sering dianggap sebagai kekeliruan kecil, kesalahan operasi ini memiliki dampak laten yang sangat signifikan karena otomatis merusak validitas hasil akhir perhitungan siswa. Faktor utama yang memicu munculnya kesalahan teknis ini adalah sikap terburu-buru saat ujian, rasa kurang percaya diri, serta ketiadaan budaya refleksi diri untuk memeriksa ulang lembar jawaban. Banyak siswa mengabaikan detail-detail kecil dalam penulisan notasi karena mereka lebih fokus pada kecepatan menyelesaikan soal daripada ketepatan mekanis. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas latihan mandiri yang berkualitas masih sangat kurang, sehingga kepekaan siswa terhadap aturan simbolik matematika menjadi tumpul.

5. Analisis Faktor Penyebab Multi-Dimensi Kesalahan

Akar penyebab kegagalan pengerjaan matematika siswa di SMP PGRI 8 Malang ini dipengaruhi oleh perpaduan tiga faktor utama, yaitu dimensi kognitif, afektif, dan sistem pembelajaran. Dari sisi kognitif, kelemahan siswa dalam mengintegrasikan berbagai representasi matematis membuat mereka gagal membangun pemahaman konsep yang kokoh sejak awal materi diajarkan. Sementara dari aspek afektif, emosi negatif seperti kecemasan akademis, kurang teliti, dan rasa tidak yakin membuat siswa cenderung menebak jawaban secara cepat tanpa proses analisis. Di sisi lain, faktor sistem pembelajaran juga turut memberikan andil yang tidak sedikit terhadap rendahnya performa akademik siswa ini. Meskipun guru telah menerapkan model pembelajaran penemuan mandiri, siswa ternyata belum sepenuhnya siap dilepas belajar tanpa adanya bimbingan yang intensif. Kurangnya pemberian bantuan berjenjang atau *scaffolding* yang tepat dari guru membuat siswa merasa bingung dan kehilangan arah, sehingga model inovatif tersebut gagal membuahkan hasil belajar yang optimal.

Pembahasan

Investigasi mendalam mengenai fenomena kekeliruan pengerjaan soal matematika pada materi relasi dan fungsi di Sekolah Menengah Pertama PGRI 8 Malang menyingkap berbagai dinamika kognitif siswa. Pendekatan riset kualitatif deskriptif ini memungkinkan pengamatan langsung terhadap alur berpikir peserta didik melalui analisis lembar jawaban tertulis secara sistematis. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa kelemahan mendasar siswa terkonsentrasi pada tiga ranah utama yaitu pemahaman konsep, penerapan prinsip prosedural, dan akurasi operasi teknis. Informasi bermakna yang diperoleh dari lembar kerja tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan yang lebar antara target kurikulum dengan serapan riil siswa di kelas. Melalui metode pengamatan alamiah tanpa intervensi manipulatif, peneliti dapat mengidentifikasi letak batu sandungan yang sering menghambat siswa dalam mencapai ketuntasan belajar secara mandiri. Penemuan ini memiliki implikasi praktis bagi tenaga pendidik untuk segera menyusun program remedial yang lebih fokus pada perbaikan miskonsepsi fundamental sebelum melanjutkan ke materi lanjutan. Penguatan pada aspek analisis dokumen tertulis ini menjadi



langkah awal yang strategis untuk mendiagnosis problem kependidikan secara akurat (Agniya et al., 2023; Juryatina et al., 2025; Pakpahan et al., 2020; Setiawan et al., 2022).

Kesalahan konsep dasar relasi dan fungsi menjadi jenis kekeliruan yang paling dominan dan merata pada hampir seluruh subjek penelitian ini. Peserta didik mengalami hambatan besar ketika diminta untuk membedakan karakteristik spesifik antara kedua konsep tersebut, baik secara teoritis maupun aplikasi praktis. Kegagalan konseptual ini terlihat semakin nyata saat siswa diharuskan mentransformasikan hubungan himpunan ke dalam format diagram panah, grafik kartesius, atau himpunan pasangan berurutan. Kebanyakan siswa hanya mampu mengenali elemen anggota secara parsial tanpa memahami hakikat aturan pemetaan satu-ke-satu yang mendefinisikan sebuah fungsi seutuhnya. Kondisi memprihatinkan ini memberikan gambaran bahwa proses konstruksi pengetahuan mereka masih tertahan pada level hafalan permukaan yang sangat rapuh. Ketika dihadapkan pada variasi soal baru yang membutuhkan kemampuan penalaran tinggi, struktur pemikiran mereka dengan mudah mengalami disorientasi logis. Implikasi dari temuan ini menekankan pentingnya rekonstruksi metodologi pengajaran yang mengedepankan visualisasi interaktif agar konsep abstrak dapat dipahami secara konkret oleh siswa sejak awal sesi pertemuan (Anugrahana, 2021; Perkasa et al., 2020; Rahadi et al., 2020; Supriani et al., 2022).

Kegagalan prinsip prosedural mencerminkan ketidakmampuan siswa dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah secara runtut, logis, dan sistematis sesuai aturan baku matematika. Masalah prosedur ini sangat mencolok ketika siswa mencoba menyelesaikan soal yang melibatkan relasi khusus seperti aturan faktor dari suatu bilangan tertentu. Banyak siswa langsung menghubungkan anggota himpunan secara acak tanpa mengikuti bagan alur penyelesaian yang benar, melainkan hanya mengandalkan intuisi atau tebakan spekulatif. Mereka cenderung melewati tahapan krusial dalam aktivitas *problem solving*, mulai dari mengidentifikasi data yang diketahui, merencanakan formula strategi, hingga menguji kembali keabsahan hasil akhir. Sikap terburu-buru ini memperlihatkan lemahnya keterampilan berpikir terstruktur akibat kurangnya pembiasaan bernalar logis dalam aktivitas harian di ruang kelas. Ketiadaan prosedur yang konsisten membuat jawaban siswa menjadi tidak stabil dan sering kali berujung pada penarikan kesimpulan yang keliru. Guru perlu melatih kedisiplinan berhitung siswa dengan memberikan skema latihan berjenjang yang mewajibkan penulisan tahapan penyelesaian secara eksplisit dan rapi (Cahirati et al., 2020; Hastuti & Setyaningrum, 2023; Suhendra et al., 2025; Sutisna & Pujiastuti, 2023; Udil et al., 2021).

Kesalahan operasi teknis dan rendahnya akurasi penulisan notasi merupakan bentuk kekeliruan mekanis yang murni disebabkan oleh faktor ketidakteelitian siswa. Bentuk kesalahan yang kerap muncul di lapangan meliputi ketidaktepatan penggunaan simbol-simbol matematis, tertukarnya lambang kurung biasa dengan kurung kurawal, serta kecerobohan penempatan titik koordinat. Walaupun sering dianggap sebagai masalah minor oleh siswa, kesalahan operasi ini memiliki dampak laten yang fatal karena merusak validitas hasil perhitungan akhir. Faktor utama yang memicu munculnya kecerobohan teknis ini adalah perasaan cemas saat ujian, kurangnya rasa percaya diri, serta ketiadaan budayaeriksa ulang lembar jawaban. Banyak siswa mengabaikan detail penulisan notasi himpunan karena lebih mengejar kecepatan menyelesaikan soal daripada ketepatan mekanis yang presisi. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas latihan mandiri yang berkualitas masih sangat kurang, sehingga kepekaan siswa terhadap aturan simbolik menjadi tumpul. Pembiasaan melakukan verifikasi mandiri sebelum mengumpulkan tugas harus ditanamkan sebagai bagian dari integritas ilmiah dalam belajar matematika.



Akar penyebab dari multi-dimensi kesalahan pengerjaan matematika siswa di sekolah tersebut dipengaruhi oleh perpaduan faktor kognitif, afektif, dan sistem pembelajaran yang belum seimbang. Dari dimensi kognitif, kelemahan mengintegrasikan berbagai representasi matematis membuat siswa gagal membangun fondasi pemahaman yang kokoh sejak awal materi diajarkan oleh guru. Sementara dari aspek afektif, emosi negatif seperti kecemasan akademis membuat siswa cenderung menebak jawaban secara instan tanpa proses analisis mendalam. Di sisi lain, penerapan model penemuan mandiri di kelas belum membuahkan hasil optimal karena siswa belum sepenuhnya siap dilepas belajar tanpa bimbingan intensif. Keterbatasan penelitian ini terletak pada ruang lingkup pengamatan yang hanya berpusat pada satu sekolah, sehingga pola kesalahan yang terekam belum dapat digeneralisasikan secara luas. Kurangnya pemberian bantuan berjenjang atau *scaffolding* yang tepat dari pendidik membuat siswa merasa bingung dan kehilangan arah di tengah jalannya diskusi. Rekomendasi untuk studi masa depan adalah mengembangkan modul ajar adaptif yang mampu memitigasi kecemasan matematis sekaligus memperkuat kompetensi simbolik siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, siswa sekolah menengah pertama masih menghadapi hambatan serius berupa kesalahan konsep, prinsip, serta operasi dalam menyelesaikan persoalan relasi dan fungsi. Kesalahan konsep menjadi kendala paling dominan yang memicu kekeliruan berantai, terutama saat siswa harus menyajikan data ke dalam bentuk himpunan pasangan berurutan maupun diagram panah. Masalah prosedural ini tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan kognitif dalam memahami materi matematika dasar, melainkan juga dipengaruhi oleh faktor afektif seperti sikap terburu-buru serta kurangnya ketelitian. Di samping itu, efektivitas model pengajaran penemuan mandiri di dalam kelas dirasa belum optimal akibat ketiadaan struktur bantuan yang memadai dari pendidik. Oleh karena itu, penguatan pemahaman konsep secara mendalam merupakan fondasi paling krusial guna meminimalisir kekeliruan sistematis siswa.

Guru matematika sebaiknya memprioritaskan penguatan materi dasar secara komprehensif sebelum memperkenalkan tahapan perhitungan yang lebih rumit kepada peserta didik. Penerapan model *discovery learning* di dalam kelas wajib disertai dengan pemberian *scaffolding* yang terencana dengan baik agar siswa terbimbing dalam menemukan formula secara mandiri. Di sisi lain, siswa harus dibiasakan untuk menumbuhkan sikap teliti saat membaca soal serta memeriksa kembali hasil pekerjaan mereka sebelum dikumpulkan. Peneliti berikutnya disarankan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif yang inovatif agar dapat memvisualisasikan materi abstrak ini dengan lebih menarik. Melalui perbaikan metode pengajaran yang humanis dan dukungan modul yang adaptif, diharapkan tingkat ketidaktelitian siswa dapat ditekan sehingga prestasi akademik mereka meningkat secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agniya, A., Wicaksono, S. L., Setiani, H., Utami, F. P., Zahro, A. N. M., Naryatmojo, D. L., & Wagiran, W. (2023). Analysis and reconstruction of diagnostic assessment of negotiating text materials in Indonesian language teaching modules class X SMA/SMK. *International Journal of Research in Education*, 3(2), 138–148. <https://doi.org/10.26877/ijre.v3i2.15183>
- Anugrahana, A. (2021). Analisis kemampuan pemahaman kognitif dan kesulitan belajar matematika konsep “logika” dengan model pembelajaran daring. *Scholaria: Jurnal*



- Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(1), 37–46.
<https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p37-46>
- Arifin, S. A. N. (2021). Analisis jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan soal pembuktian geometri berdasarkan teori Newman. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(4), 1395–1408. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.564>
- Cahirati, P. E. P., Makur, A. P., & Fedi, S. (2020). Analisis kesulitan belajar siswa dalam pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan PMRI. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 227–238. <https://doi.org/10.31004/mosharafa.v9i2.606>
- Dewi, A. S., Tayeb, T., Suharti, S., & Yuliany, N. (2023). Analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal aljabar berdasarkan kriteria Watson di kelas VII. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 5(6), 2285–2299. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5593>
- Hastuti, M. P. T. A., & Setyaningrum, W. (2023). Analisis kemampuan number sense siswa SMP dalam meyeleasikan soal numerasi model AKM berbasis penalaran. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2363. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7065>
- Juryatina, J., Haris, A., Uyun, N., & Ekahidayatullah, M. (2025). Evaluasi praktik asesmen diagnostik IPA untuk mengidentifikasi kesulitan belajar siswa sekolah dasar. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 4(3), 547–555. <https://doi.org/10.57218/jupeis.vol4.iss3.1722>
- Khatimah, H., & Asdarina, O. (2020). Diagnosis kesalahan siswa dalam memahami materi faktorisasi bentuk aljabar pada siswa kelas VIII. *MATHEMA: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 2(1), 40. <https://doi.org/10.33365/jm.v2i1.464>
- Kusmaryono, I., Aminudin, M., Ubaidah, N., & Chamalah, E. (2024). The bridging understanding of language and mathematical symbols between teachers and students: An effort to increase mathematical literacy. *Infinity Journal*, 13(1), 251–270. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.p251-270>
- Mahayukti, G. A., & Juniantari, M. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal pada materi trigonometri ditinjau dari strategi kuis. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 5(4), 687. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i4.523>
- Ningsari, I. S., Zainuddin, A., & Setyarsih, W. (2021). Kajian literatur instrumen isomorfik sebagai asesmen pembelajaran fisika. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 7(1), 54. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.4407>
- Nurrahmawati, N., Sa'dijah, C., Sudirman, S., & Muksar, M. (2021). Assessing students' errors in mathematical translation: From symbolic to verbal and graphic representations. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 10(1), 115. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i1.20819>
- Pakpahan, T. R., Hernawati, D., & Ardiansyah, R. (2020). Analysis of students' misconceptions on the nervous system materials using the four-tier diagnostic test. *BIOEDUSCIENCE*, 4(1), 27–36. <https://doi.org/10.29405/j.bes/4127-364844>
- Pathak, D. S. (2025). Bridging the gap: Understanding students' struggles with algebraic and graphical representations of functions. *International Journal of Education Science*, 2(2), 104–117. <https://doi.org/10.46328/ijofes.5572>
- Perkasa, A. T., Listyono, L., & Setyawati, S. M. (2020). Integrasi metode FAR (Focus, Action, and Reflection) dalam rencana pelaksanaan pembelajaran ditinjau dari perspektif



- Islam. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 10(1), 1–9.
<https://doi.org/10.15575/bioeduin.v10i1.8138>
- Que, B. J., Kusnadi, I. H., Silalahi, R. M. P., Rahman, A. A., & Kurniawan, A. (2022). The effect of deep dialogue/critical thinking model on students' conceptual understanding ability. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(3), 422–431. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i3.130>
- Rahadi, I. N., Darwan, D., & Handoko, H. (2020). The use of learning media motion graphics towards students mathematical understanding. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, 5(2), 97–104. <https://doi.org/10.24235/itej.v5i2.45>
- Rahmawati, A. N. L., Sa'dijah, C., & Sudirman, S. (2025). Exploring high school students' mathematical representation abilities: Translation from verbal to symbolic using higher-order thinking skills. *TEM Journal*, 2442–2453. <https://doi.org/10.18421/tem143-48>
- Setiawan, H., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2022). Analisis praktikal dan pengembangan desain kegiatan laboratorium (DKL) cara kerja enzim katalase bagi kelas XII SMA. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(4), 5392–5403. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3224>
- Suhendra, S., Nindiasari, H., Yuhana, Y., & Mutaqin, A. (2025). Systematic literature review: Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan kriteria Watson. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 1234–1252. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v10i3.6961>
- Supriani, Y., Sholahudin, U., & Giyanti, G. (2022). Korelasi antara konjektur dan justifikasi matematis terhadap kemandirian belajar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8560–8571. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3792>
- Sutisna, E., & Pujiastuti, H. (2023). Systematic literature review: Adversity quotient pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan tahapan Polya. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 7(1), 192. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v7i1.8052>
- Syaifuddin, M., Darmayanti, R., & Rizki, N. (2022). Development of a two-tier multiple-choice (TTMC) diagnostic test for geometry materials to identify misconceptions of middle school students. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 7(2). <https://doi.org/10.24269/silogisme.v7i2.5456>
- Taqwim, M. A., Sunarno, W., & Ramli, M. (2022). Remediation using SSCS model for reducing misconceptions about work and energy. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(2), 210–223. <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i2.49343>
- Udil, P. A., Senia, M. E., & Lasam, Y. (2021). Analisis kesalahan siswa SD dalam menyelesaikan soal cerita operasi hitung bilangan cacah berdasarkan prosedur Newman. *Jurnal Pendidikan Matematika (Jupitek)*, 4(1), 36–46. <https://doi.org/10.30598/jupitekvol4iss1pp36-46>
- Wuryanti, I. L., & Utama, S. (2022). Analisis pemahaman konsep matematika siswa sekolah dasar ditinjau dari kesalahan dalam mengerjakan soal. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3586. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6120>