



ANALISIS KESALAHAN *PROBLEM SOLVING* PADA MATERI BANGUN DATAR BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO: TINJAUAN TINGKAT *SELF-EFFICACY* SISWA

Eka Nur Hidayati¹, Zaenal Arifin², Heny Ekawati Haryono³

Universitas Islam Darul ‘Ulum Lamongan^{1,2,3}

e-mail: ekanur.2022@mhs.unisda.ac.id¹, zaenalarifin@unisda.ac.id², henny@unisda.ac.id³

Diterima: 30/6/2026; Direvisi: 15/7/2026; Diterbitkan: 1/8/2026

ABSTRAK

Kemampuan *problem solving* matematis pada materi bangun datar masih memperlihatkan beragam karakteristik kesalahan yang tidak hanya berkaitan dengan penguasaan konsep, tetapi juga dipengaruhi oleh keyakinan siswa terhadap kemampuannya sendiri (*self-efficacy*). Situasi tersebut mendorong perlunya analisis yang mampu memotret keterkaitan antara dimensi kognitif dan afektif secara terpadu. Penelitian ini diarahkan untuk mengidentifikasi karakteristik kesalahan *problem solving* siswa pada materi bangun datar berdasarkan Taksonomi SOLO dengan meninjau tingkat *self-efficacy*. Pendekatan deskriptif kualitatif yang didukung data kuantitatif diterapkan melalui pemberian angket *self-efficacy*, tes *problem solving*, dan wawancara mendalam terhadap enam siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Lamongan yang dipilih menggunakan *purposive sampling*, masing-masing mewakili kategori *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah. Data dianalisis secara terpadu menggunakan model analisis interaktif melalui proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan simpulan. Temuan penelitian memperlihatkan bahwa perbedaan tingkat *self-efficacy* berkaitan dengan variasi kualitas struktur berpikir berdasarkan Taksonomi SOLO. Siswa dengan *self-efficacy* tinggi mampu mencapai level berpikir yang lebih kompleks dengan kesalahan yang relatif bersifat teknis, sedangkan kelompok sedang masih menunjukkan ketidakkonsistenan pada tahap refleksi. Di sisi lain, kelompok *self-efficacy* rendah mengalami kesalahan konseptual, prosedural, dan reflektif pada hampir seluruh tahapan penyelesaian masalah. Integrasi Taksonomi SOLO dan *self-efficacy* menghasilkan pemetaan karakteristik kesalahan yang lebih komprehensif sehingga dapat dimanfaatkan sebagai landasan dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih adaptif terhadap karakteristik berpikir siswa.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Bangun Datar, Problem Solving, Self-Efficacy, Taksonomi SOLO

ABSTRACT

Mathematical *problem-solving* ability in plane geometry remains characterized by a wide range of errors that are influenced not only by students' conceptual understanding but also by their confidence in their own capabilities (*self-efficacy*). This condition highlights the need for an analytical perspective that simultaneously considers cognitive and affective dimensions in students' mathematical performance. Accordingly, this study aims to identify the characteristics of students' *problem-solving* errors in plane geometry based on the SOLO Taxonomy by considering different levels of *self-efficacy*. A descriptive qualitative approach supported by quantitative data was employed. Data were collected through a *self-efficacy* questionnaire, a mathematical *problem-solving* test, and semi-structured interviews involving six eighth-grade students at SMP Negeri 2 Lamongan selected through *purposive sampling*, representing high,



moderate, and low *self-efficacy* categories. The data were analyzed using the interactive analysis model consisting of data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings indicate that differences in *self-efficacy* are associated with variations in students' cognitive structures as described by the SOLO Taxonomy. Students with high *self-efficacy* demonstrated more advanced levels of thinking and committed relatively minor technical errors, whereas those with moderate *self-efficacy* exhibited inconsistencies during the reflective stage. In contrast, students with low *self-efficacy* experienced conceptual, procedural, and reflective errors throughout almost all stages of *problem-solving*. Integrating the SOLO Taxonomy with *self-efficacy* provides a more comprehensive framework for mapping students' error characteristics and offers an empirical basis for designing mathematics instruction that is more responsive to students' cognitive characteristics and learning needs.

Keywords: *Error Analysis, Plane Geometry, Problem Solving, Self-Efficacy, SOLO Taxonomy*

PENDAHULUAN

Kemampuan *problem solving* dalam matematika merepresentasikan kualitas penalaran siswa ketika menghadapi situasi yang memerlukan identifikasi informasi, pemilihan konsep, penyusunan strategi, hingga evaluasi terhadap solusi yang dihasilkan. Proses tersebut menempatkan penyelesaian masalah sebagai aktivitas berpikir yang bersifat dinamis karena keberhasilan tidak hanya ditentukan oleh jawaban akhir, tetapi juga oleh ketepatan setiap tahapan yang dilalui. Pembelajaran matematika pada akhirnya diarahkan untuk membangun kemampuan menghubungkan konsep, menafsirkan informasi, dan mengambil keputusan secara logis dalam berbagai konteks. Meskipun demikian, capaian literasi matematika siswa Indonesia masih memperlihatkan tantangan yang serius. Hasil *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022* menunjukkan bahwa performa siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*, terutama pada aspek memahami konteks permasalahan, memilih strategi yang sesuai, serta mengintegrasikan berbagai konsep matematika dalam penyelesaian masalah (OECD, 2023).

Berbagai penelitian mengungkap bahwa kekeliruan siswa tidak berhenti pada kesalahan perhitungan, melainkan berkembang sejak tahap memahami informasi, memilih konsep yang relevan, hingga memberikan justifikasi terhadap hasil penyelesaian. Wea dan Saputro (2024) melaporkan bahwa kesalahan siswa muncul pada setiap level penyelesaian masalah geometri ketika dianalisis menggunakan Taksonomi SOLO. Kecenderungan yang sama juga ditemukan oleh Makalunsenge et al. (2023) serta Wiguna dan Dewi (2026). Sejalan dengan itu, Aulia et al. (2026) menunjukkan bahwa Taksonomi SOLO mampu mengungkap variasi kualitas pemecahan masalah siswa secara lebih komprehensif, sedangkan Haryono et al. (2025) menegaskan pentingnya pembelajaran yang mendorong penalaran dan *problem solving* melalui implementasi *deep learning*.

Penggambaran kualitas berpikir menjadi lebih bermakna ketika struktur respons siswa dianalisis berdasarkan tingkat kompleksitasnya. Taksonomi SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcome*) menyediakan kerangka yang memungkinkan perkembangan pemahaman diamati secara bertahap melalui level *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract*. Pendekatan ini tidak hanya mengidentifikasi benar atau salahnya penyelesaian, tetapi juga memperlihatkan bagaimana siswa membangun hubungan antarinformasi hingga menghasilkan argumentasi yang lebih utuh. Asitah et al. (2022) menjelaskan bahwa Taksonomi SOLO mampu menggambarkan kompleksitas respons belajar secara lebih sistematis dibandingkan pendekatan penilaian konvensional. Hasil penelitian



Ramos et al. (2024) semakin memperkuat bahwa penggunaan Taksonomi SOLO memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai perkembangan kemampuan berpikir matematis sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi kualitas proses penyelesaian masalah secara lebih rinci.

Selain dipengaruhi oleh kemampuan kognitif, kualitas penyelesaian masalah juga dipengaruhi oleh keyakinan siswa terhadap kemampuan yang dimilikinya ketika menghadapi tantangan akademik. Tingkat *self-efficacy* yang baik mendorong siswa untuk tetap bertahan ketika mengalami kesulitan, lebih percaya diri dalam menentukan strategi, serta melakukan evaluasi terhadap solusi yang diperoleh tanpa mudah menyerah. Sebaliknya, keyakinan diri yang rendah sering kali menyebabkan proses berpikir terhenti sebelum siswa berhasil mengembangkan alternatif penyelesaian yang sesuai. Kecenderungan tersebut tampak konsisten pada berbagai hasil penelitian. Putri dan Juandi (2022), Mustafa et al. (2022), Mukholifah et al. (2023), García-García et al. (2024), serta Abdur Rohim et al. (2025) menunjukkan bahwa *self-efficacy* berhubungan positif dengan kemampuan *problem solving*, berpikir tingkat tinggi, kualitas pengambilan keputusan, dan ketekunan siswa selama menyelesaikan persoalan matematika.

Interaksi antara aspek kognitif dan afektif dalam penyelesaian masalah matematika menunjukkan bahwa kualitas berpikir siswa berkembang melalui mekanisme yang saling memengaruhi, bukan sebagai dua komponen yang berdiri sendiri. Perbedaan tingkat *self-efficacy* memungkinkan siswa menampilkan respons yang berbeda meskipun menghadapi permasalahan dan materi yang sama. Sebagian siswa mampu menghubungkan berbagai konsep hingga menghasilkan penyelesaian yang logis, sedangkan sebagian lainnya berhenti pada prosedur sederhana atau bahkan gagal menentukan strategi yang tepat. Temuan Putri dan Juandi (2022), Mukholifah et al. (2023), serta Abdur Rohim et al. (2025) memperlihatkan bahwa peningkatan *self-efficacy* berkaitan dengan berkembangnya kemampuan berpikir kritis, ketekunan dalam menyelesaikan persoalan, dan kualitas *problem solving*. Dengan demikian, variasi karakteristik penyelesaian masalah tidak cukup dipahami hanya melalui capaian kognitif, tetapi juga perlu dipertimbangkan berdasarkan keyakinan siswa terhadap kemampuan yang dimilikinya.

Kajian mengenai Taksonomi SOLO maupun *self-efficacy* sebenarnya telah berkembang pada berbagai konteks pembelajaran matematika, tetapi kecenderungan penelitian masih menempatkan kedua konstruk tersebut sebagai fokus yang terpisah. Wea dan Saputro (2024) lebih menitikberatkan analisis kesalahan siswa berdasarkan level Taksonomi SOLO tanpa mengaitkannya dengan karakteristik afektif yang mungkin memengaruhi proses berpikir. Pada sisi lain, García-García et al. (2024) mengeksplorasi pengembangan *self-efficacy* dalam pembelajaran geometri, sedangkan Wei et al. (2025) menjelaskan bahwa keberhasilan *problem solving* merupakan hasil interaksi berbagai faktor kognitif dan nonkognitif yang tidak dapat dijelaskan secara parsial. Pola tersebut memperlihatkan bahwa hubungan antara kualitas struktur berpikir menurut Taksonomi SOLO dan tingkat *self-efficacy* masih belum memperoleh perhatian yang memadai. Akibatnya, penjelasan mengenai bagaimana keyakinan diri berkontribusi terhadap munculnya karakteristik kesalahan pada setiap level berpikir masih menyisakan ruang untuk dikaji lebih mendalam.

Keterbatasan tersebut menjadi semakin terlihat pada penelitian yang berfokus pada materi bangun datar di jenjang sekolah menengah pertama. Sebagian besar penelitian lebih diarahkan untuk mengidentifikasi bentuk kesalahan, mengukur kemampuan *problem solving*, atau mengelompokkan level berpikir siswa tanpa mengintegrasikan informasi mengenai kondisi



afektif yang menyertai proses penyelesaiannya. Di samping itu, penggunaan kombinasi data tes tertulis dan wawancara sebagai dasar untuk menafsirkan karakteristik kesalahan berdasarkan kategori *self-efficacy* masih relatif jarang ditemukan dalam penelitian sebelumnya. Padahal, perpaduan kedua sumber data tersebut memungkinkan interpretasi terhadap proses berpikir siswa dilakukan secara lebih komprehensif karena tidak hanya bertumpu pada produk jawaban, tetapi juga mempertimbangkan alasan di balik setiap keputusan yang diambil selama penyelesaian masalah. Perspektif inilah yang dipandang dapat memperluas pemahaman mengenai hubungan antara kualitas berpikir matematis dan faktor afektif dalam konteks pembelajaran geometri.

Atas dasar pertimbangan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis karakteristik kesalahan *problem solving* siswa pada materi bangun datar berdasarkan Taksonomi SOLO dengan meninjau tingkat *self-efficacy* siswa. Kebaruan penelitian tidak hanya terletak pada penggunaan dua konstruk tersebut secara bersamaan, tetapi juga pada upaya memetakan karakteristik kesalahan pada setiap kategori *self-efficacy* melalui integrasi hasil tes tertulis dan wawancara sehingga diperoleh gambaran proses berpikir yang lebih utuh. Pendekatan tersebut diharapkan mampu memberikan penjelasan yang lebih mendalam mengenai keterkaitan antara struktur berpikir dan keyakinan diri dalam penyelesaian masalah matematika, sekaligus melengkapi temuan-temuan penelitian yang selama ini masih mengkaji kedua aspek tersebut secara terpisah. Selain memperkaya kajian teoretis mengenai Taksonomi SOLO dan *self-efficacy*, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi landasan empiris bagi guru dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih adaptif terhadap karakteristik berpikir siswa serta mendukung pengembangan strategi pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan kualitas *problem solving* secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Proses pengumpulan data diawali dengan pemetaan tingkat *self-efficacy* seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Lamongan pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026 sebagai dasar untuk menentukan subjek yang mewakili karakteristik penelitian. Hasil pemetaan tersebut digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam kategori *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan skor angket yang diperoleh, kemudian dipilih enam subjek melalui teknik *purposive sampling*. Pemilihan subjek tidak hanya mempertimbangkan keterwakilan setiap kategori *self-efficacy*, tetapi juga kemampuan berkomunikasi, kesediaan mengikuti seluruh rangkaian kegiatan, serta kemampuan mengungkapkan proses berpikir secara jelas ketika wawancara berlangsung. Karakteristik tersebut dipandang penting agar informasi yang diperoleh mampu menggambarkan proses penyelesaian masalah secara lebih mendalam. Dengan mempertimbangkan tujuan penelitian yang berfokus pada interpretasi proses berpikir siswa, kajian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang didukung oleh data kuantitatif sebagai informasi awal dalam proses pemilihan subjek.

Karakteristik berpikir setiap subjek ditelusuri melalui beberapa sumber data yang saling melengkapi sehingga interpretasi tidak hanya bergantung pada satu jenis informasi. Data diperoleh menggunakan angket *self-efficacy*, tes *problem solving* pada materi bangun datar, pedoman wawancara *semi-structured*, serta lembar analisis yang disusun berdasarkan indikator Taksonomi SOLO. Sebelum digunakan, seluruh instrumen terlebih dahulu melalui proses *expert judgment* oleh dua dosen Pendidikan Matematika dan satu guru matematika SMP untuk menilai kesesuaian indikator, konstruksi, kejelasan bahasa, dan keterwakilan materi, kemudian dilakukan penyempurnaan sesuai masukan para validator. Setelah subjek penelitian ditetapkan,

rangkaian kegiatan dilanjutkan dengan pelaksanaan tes *problem solving*, wawancara mendalam terhadap setiap subjek, kemudian pengelompokan respons siswa ke dalam level *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract* berdasarkan indikator Taksonomi SOLO. Seluruh subjek berpartisipasi secara sukarela setelah memperoleh penjelasan mengenai tujuan penelitian, sedangkan identitas responden dijaga kerahasiaannya selama proses analisis dan pelaporan hasil penelitian.

Pemaknaan terhadap data dilakukan secara bertahap dengan mengintegrasikan hasil angket, jawaban tes tertulis, dan hasil wawancara sehingga karakteristik kesalahan dapat dipahami secara utuh pada setiap kategori *self-efficacy*. Analisis mengikuti model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang mencakup reduksi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Klasifikasi level Taksonomi SOLO ditetapkan berdasarkan kesesuaian jawaban siswa terhadap indikator pada setiap level, sedangkan informasi yang diperoleh melalui wawancara dimanfaatkan untuk mengonfirmasi alasan, strategi, dan proses berpikir yang melatarbelakangi jawaban tertulis. Kredibilitas temuan diperkuat melalui triangulasi teknik dengan membandingkan konsistensi data dari angket, tes, dan wawancara pada subjek yang sama, kemudian hasil interpretasi didiskusikan bersama guru mata pelajaran melalui proses *peer debriefing* untuk meminimalkan subjektivitas peneliti serta meningkatkan kepercayaan terhadap hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Proses identifikasi subjek diawali dengan pengelompokan seluruh siswa kelas VIII berdasarkan skor angket *self-efficacy* yang telah diperoleh pada tahap awal penelitian. Pengelompokan tersebut bertujuan memperoleh representasi setiap kategori sehingga karakteristik penyelesaian masalah dapat diamati dari tingkat *self-efficacy* yang berbeda. Pemilihan subjek tidak hanya mempertimbangkan hasil pengukuran angket, tetapi juga kemampuan menyampaikan proses berpikir secara lisan serta kesediaan mengikuti seluruh tahapan penelitian. Komposisi subjek yang memenuhi kriteria tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Subjek Penelitian

Kode Subjek Kategori <i>Self-efficacy</i> Skor Angket		
ST-1	Tinggi	82
ST-2	Tinggi	81
SS-1	Sedang	75
SS-2	Sedang	74
SR-1	Rendah	68
SR-2	Rendah	66

Komposisi pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa setiap kategori *self-efficacy* diwakili oleh dua subjek sehingga penyajian hasil tidak terpusat pada satu karakteristik individu saja. Seluruh subjek menjalani prosedur pengumpulan data yang sama, meliputi penyelesaian tes *problem solving* dan wawancara *semi-structured*. Keseragaman prosedur tersebut menjaga

keterbandingan data antarsubjek selama proses analisis. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan indikator Taksonomi SOLO pada setiap tahapan penyelesaian masalah.

Karakteristik penyelesaian masalah diperoleh melalui penggabungan informasi dari lembar jawaban dan hasil wawancara sehingga setiap deskripsi didasarkan pada dua sumber data yang saling melengkapi. Analisis dilakukan pada empat tahapan *problem solving*, yaitu *understanding the problem*, *devising a plan*, *carrying out the plan*, dan *looking back*, kemudian setiap respons dipetakan menggunakan indikator Taksonomi SOLO. Ringkasan karakteristik yang muncul pada masing-masing kategori disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Karakteristik *Problem Solving* Berdasarkan Taksonomi SOLO

Kategori <i>Self-efficacy</i>	<i>Understanding the Problem</i>	<i>Devising a Plan</i>	<i>Carrying out the Plan</i>	<i>Looking Back</i>
Tinggi (ST-1, ST-2)	Informasi diketahui dan ditanyakan diidentifikasi dengan lengkap	Strategi penyelesaian sesuai	Langkah penyelesaian sistematis	Pemeriksaan kembali dilakukan secara menyeluruh
Sedang (SS-1, SS-2)	Informasi pokok berhasil diidentifikasi	Strategi penyelesaian sesuai	Langkah penyelesaian cukup sistematis	Pemeriksaan kembali dilakukan tetapi belum konsisten
Rendah (SR-1, SR-2)	Informasi belum diidentifikasi secara lengkap	Strategi penyelesaian belum sesuai	Langkah penyelesaian belum sistematis	Pemeriksaan kembali tidak dilakukan secara menyeluruh

Informasi pada Tabel 2 memperlihatkan adanya variasi karakteristik penyelesaian masalah pada setiap kelompok subjek. Perbedaan tersebut mulai tampak sejak tahap memahami masalah dan tetap terlihat hingga proses pemeriksaan kembali terhadap jawaban. Pada kategori tinggi, seluruh tahapan penyelesaian dilakukan secara lebih lengkap, sedangkan kategori sedang masih memperlihatkan ketidakkonsistenan pada tahap *looking back*. Sementara itu, karakteristik pada kategori rendah menunjukkan bahwa keterbatasan telah muncul sejak proses mengidentifikasi informasi sehingga berlanjut pada tahap penyusunan strategi dan pelaksanaan penyelesaian. Uraian tersebut merupakan representasi temuan empiris yang diperoleh dari analisis respons seluruh subjek sebelum dilakukan pembahasan lebih lanjut.

Pendalaman terhadap proses berpikir dilakukan melalui wawancara *semi-structured* yang dilaksanakan setelah seluruh subjek menyelesaikan tes tertulis. Pertanyaan wawancara diarahkan untuk memperoleh penjelasan mengenai alasan penggunaan konsep, pemilihan strategi penyelesaian, serta proses pemeriksaan kembali terhadap jawaban. Informasi tersebut digunakan untuk mendukung deskripsi yang diperoleh dari hasil tes sehingga karakteristik penyelesaian masalah dapat tergambarkan secara lebih utuh. Ringkasan hasil wawancara disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Wawancara Berdasarkan Tingkat *Self-efficacy*

Kategori <i>Self-efficacy</i>	Kode Subjek	Ringkasan Hasil Wawancara
Tinggi	ST-1, ST-2	Subjek mampu menjelaskan langkah penyelesaian secara runtut, mengemukakan alasan penggunaan konsep, serta menunjukkan proses pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang diperoleh.
Sedang	SS-1, SS-2	Subjek dapat menjelaskan langkah penyelesaian, tetapi masih menunjukkan keraguan ketika menjelaskan alasan penggunaan strategi dan proses pemeriksaan kembali belum dilakukan secara konsisten.
Rendah	SR-1, SR-2	Subjek mengalami kesulitan menjelaskan proses penyelesaian, kurang yakin terhadap jawaban yang diberikan, serta belum mampu menjelaskan alasan penggunaan konsep maupun strategi penyelesaian.

Ringkasan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penjelasan lisan setiap kategori memiliki tingkat kelengkapan yang berbeda. Temuan tersebut juga tampak pada kutipan wawancara berikut.

ST-1: *"Saya mengecek lagi semua perhitungan supaya tidak ada langkah yang terlewat."*

SS-2: *"Saya sudah yakin rumusnya benar, tetapi belum sempat memeriksa lagi hasil akhirnya."*

SR-2: *"Saya bingung menentukan cara yang harus dipakai karena tidak tahu harus mulai dari mana."*

Kutipan tersebut digunakan untuk melengkapi informasi yang telah diperoleh melalui jawaban tertulis, bukan sebagai dasar penafsiran baru. Kesesuaian antara kedua sumber data menunjukkan bahwa deskripsi karakteristik pada setiap kategori didukung oleh informasi yang konsisten. Keseluruhan temuan pada bagian ini selanjutnya menjadi dasar untuk membahas hubungan antara tingkat *self-efficacy* dan karakteristik kesalahan berdasarkan Taksonomi SOLO pada bagian pembahasan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik kesalahan *problem solving* siswa pada materi bangun datar berbeda pada setiap tingkat *self-efficacy*, yang mengindikasikan bahwa faktor afektif berperan dalam menentukan kualitas proses berpikir matematis siswa. Perbedaan tersebut tidak hanya tampak pada hasil akhir penyelesaian, tetapi juga pada cara siswa memahami informasi, memilih strategi, menghubungkan konsep, dan melakukan evaluasi terhadap solusi yang diperoleh. Temuan ini memperkuat hasil *systematic literature review* yang dilakukan Siswanto dan Meiliasari (2024), yang menyimpulkan bahwa keberhasilan *problem solving* dipengaruhi oleh keterpaduan antara kemampuan kognitif, strategi penyelesaian, dan aspek afektif. Selain itu, Siregar et al. (2024) menjelaskan bahwa proses berpikir matematis yang sistematis memungkinkan siswa membangun hubungan antarkonsep secara lebih efektif sehingga kualitas penyelesaian masalah menjadi lebih baik. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa analisis kesalahan akan memberikan gambaran yang lebih komprehensif apabila mempertimbangkan aspek kemampuan berpikir sekaligus tingkat *self-efficacy* siswa.

Pada kategori *self-efficacy* tinggi, siswa mampu menyelesaikan seluruh tahapan *problem solving* secara sistematis dengan kesalahan yang relatif bersifat teknis, seperti



kekeliruan perhitungan atau kurang teliti dalam penulisan simbol. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keyakinan terhadap kemampuan diri mendorong siswa untuk tetap konsisten dalam memahami masalah, menentukan strategi, melaksanakan prosedur penyelesaian, hingga melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang diperoleh. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nanang Supriadi et al. (2023) yang menyatakan bahwa *self-efficacy* berhubungan positif dengan kemampuan representasi matematis sehingga siswa lebih mudah mengorganisasi informasi dan mengembangkan strategi penyelesaian. Hasil penelitian ini juga mengonfirmasi temuan Fitria Handayani et al. (2022), yang menjelaskan bahwa siswa dengan *self-efficacy* tinggi cenderung lebih percaya diri ketika menghadapi soal yang menantang serta memiliki ketekunan yang lebih baik dalam menyelesaikan setiap tahapan *problem solving*. Oleh karena itu, *self-efficacy* tidak hanya berfungsi sebagai faktor pendorong motivasi, tetapi juga memengaruhi kualitas pengambilan keputusan selama proses penyelesaian masalah.

Apabila ditinjau berdasarkan Taksonomi SOLO, siswa dengan *self-efficacy* tinggi telah mampu mencapai level *unistructural*, *multistructural*, *relational*, hingga *extended abstract*. Kemampuan tersebut menunjukkan bahwa siswa tidak hanya menguasai informasi secara terpisah, tetapi juga mampu mengintegrasikan berbagai konsep menjadi suatu penyelesaian yang logis serta melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh. Interpretasi ini sesuai dengan penelitian Setiyadi (2023), yang menjelaskan bahwa pencapaian level SOLO yang lebih tinggi ditandai oleh kemampuan menghubungkan berbagai konsep matematika secara bermakna, bukan sekadar menerapkan prosedur secara mekanis. Temuan tersebut juga didukung oleh Nabila et al. (2026), yang menunjukkan bahwa siswa pada level SOLO tertinggi mampu melakukan generalisasi dan mengembangkan penalaran terhadap situasi baru. Dengan demikian, tingginya *self-efficacy* memberikan kontribusi terhadap keberhasilan siswa dalam mencapai kualitas berpikir yang lebih kompleks sesuai dengan karakteristik Taksonomi SOLO.

Berbeda dengan kategori sebelumnya, siswa yang memiliki *self-efficacy* sedang menunjukkan kemampuan *problem solving* yang cukup baik, tetapi belum konsisten pada seluruh tahapan penyelesaian masalah. Siswa umumnya mampu memahami informasi, memilih strategi, dan melaksanakan penyelesaian, namun masih mengalami keraguan ketika melakukan evaluasi terhadap jawaban sehingga beberapa kesalahan prosedural tidak dapat diperbaiki secara mandiri. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Ardi et al. (2025), yang menjelaskan bahwa keberhasilan *problem solving* dipengaruhi oleh karakteristik individu sehingga kualitas penyelesaian dapat berbeda meskipun siswa memiliki kemampuan akademik yang relatif sama. Selain itu, Siswanto dan Meiliasari (2024) menegaskan bahwa keberhasilan penyelesaian masalah tidak hanya ditentukan oleh penguasaan konsep, tetapi juga oleh kemampuan melakukan refleksi terhadap proses berpikir yang telah dilakukan. Oleh sebab itu, siswa dengan *self-efficacy* sedang memerlukan pembelajaran yang tidak hanya memperkuat penguasaan materi, tetapi juga membiasakan kegiatan refleksi agar kualitas penyelesaian masalah dapat meningkat secara optimal.

Ditinjau dari perspektif Taksonomi SOLO, siswa dengan *self-efficacy* sedang umumnya telah mencapai level *unistructural*, *multistructural*, dan *relational*, tetapi belum mampu menunjukkan karakteristik berpikir pada level *extended abstract*. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa siswa telah mampu menghubungkan beberapa konsep yang relevan, namun belum terbiasa melakukan refleksi kritis ataupun mengembangkan alternatif penyelesaian terhadap masalah yang dihadapi. Interpretasi ini sejalan dengan temuan Yarman et al. (2025) yang menjelaskan bahwa Taksonomi SOLO memberikan gambaran perkembangan



kualitas berpikir siswa dari kemampuan memahami informasi hingga kemampuan melakukan generalisasi. Penelitian Setiyadi (2023) juga menegaskan bahwa siswa pada level *relational* telah mampu mengintegrasikan konsep-konsep matematika, tetapi masih memerlukan latihan berpikir reflektif agar dapat mencapai level *extended abstract*. Oleh karena itu, peningkatan kualitas pembelajaran sebaiknya tidak hanya berorientasi pada ketuntasan penyelesaian soal, tetapi juga pada pengembangan kemampuan refleksi dan evaluasi sebagai bagian dari proses berpikir tingkat tinggi.

Siswa dengan *self-efficacy* rendah menunjukkan karakteristik kesalahan yang lebih kompleks dibandingkan dua kategori lainnya karena mengalami hambatan sejak tahap memahami masalah hingga mengevaluasi hasil penyelesaian. Kesalahan yang muncul tidak hanya berupa kekeliruan prosedural, tetapi juga mencerminkan lemahnya pemahaman konsep sehingga strategi penyelesaian yang dipilih sering kali tidak sesuai dengan tuntutan soal. Fenomena tersebut selaras dengan penelitian Makalunsenge et al. (2023), yang menemukan bahwa kesalahan dalam menyelesaikan soal geometri umumnya diawali oleh ketidakmampuan siswa mengidentifikasi informasi penting sehingga berdampak pada tahapan penyelesaian berikutnya. Temuan penelitian ini juga menguatkan hasil Fitria Handayani et al. (2022), yang menyatakan bahwa rendahnya *self-efficacy* menyebabkan siswa lebih mudah ragu terhadap kemampuannya sendiri, sehingga cenderung menghentikan proses penyelesaian sebelum memperoleh jawaban yang benar. Dengan demikian, kesalahan yang dilakukan siswa pada kategori ini tidak hanya dipengaruhi oleh aspek kognitif, tetapi juga oleh rendahnya keyakinan diri yang membatasi keberanian siswa dalam mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian.

Apabila dianalisis berdasarkan level Taksonomi SOLO, siswa dengan *self-efficacy* rendah belum mampu menunjukkan keterkaitan antarkonsep secara utuh sehingga proses berpikir masih berada pada level yang relatif sederhana. Siswa cenderung menggunakan informasi secara terpisah tanpa mampu mengintegrasikannya menjadi suatu penyelesaian yang logis, bahkan tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang telah diperoleh. Hasil tersebut konsisten dengan penelitian Yuniar et al. (2025), yang menunjukkan bahwa siswa dengan kualitas berpikir pada level SOLO rendah lebih sering melakukan kesalahan konseptual maupun prosedural ketika menyelesaikan soal cerita matematika. Di sisi lain, Nalim et al. (2026) menjelaskan bahwa *self-efficacy* berkontribusi terhadap berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk *computational thinking* dan *problem solving*, karena keyakinan diri mendorong siswa untuk tetap bertahan ketika menghadapi persoalan yang kompleks. Oleh sebab itu, peningkatan *self-efficacy* menjadi salah satu prasyarat penting dalam membantu siswa mencapai kualitas berpikir yang lebih tinggi sesuai dengan karakteristik Taksonomi SOLO.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa analisis kesalahan *problem solving* berdasarkan Taksonomi SOLO menjadi lebih bermakna ketika dipadukan dengan kajian mengenai *self-efficacy* siswa. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya hanya menelaah hubungan *self-efficacy* dengan kemampuan pemecahan masalah atau hanya mengidentifikasi tingkat berpikir menggunakan Taksonomi SOLO secara terpisah, penelitian ini mengintegrasikan kedua aspek tersebut sehingga mampu menjelaskan variasi karakteristik kesalahan pada setiap kategori *self-efficacy*. Integrasi tersebut memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara aspek afektif dan perkembangan proses berpikir matematis siswa selama menyelesaikan masalah. Temuan ini memperluas hasil penelitian Siregar et al. (2024), Nanang Supriadi et al. (2023), dan Yarman et al. (2025) dengan menunjukkan bahwa kualitas penyelesaian masalah tidak hanya ditentukan



oleh kemampuan memahami konsep matematika, tetapi juga oleh tingkat keyakinan siswa terhadap kemampuannya sendiri yang memengaruhi cara mereka memilih strategi, menghubungkan konsep, serta mengevaluasi hasil penyelesaian. Oleh karena itu, implikasi penelitian ini mengarah pada pentingnya pembelajaran matematika yang secara bersamaan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan memperkuat *self-efficacy* agar karakteristik kesalahan siswa dapat diminimalkan secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Integrasi Taksonomi SOLO dan *self-efficacy* pada penelitian ini memberikan perspektif yang lebih utuh dalam memahami karakteristik kesalahan siswa ketika menyelesaikan soal *problem solving* pada materi bangun datar. Variasi kualitas penyelesaian yang ditunjukkan oleh setiap kategori *self-efficacy* memperlihatkan bahwa perkembangan struktur berpikir matematis tidak hanya dipengaruhi oleh penguasaan konsep, tetapi juga oleh keyakinan siswa terhadap kemampuan dirinya dalam mengelola proses penyelesaian masalah. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa dimensi kognitif dan afektif saling berinteraksi selama proses berpikir berlangsung, sehingga analisis kesalahan menjadi lebih komprehensif ketika kedua aspek tersebut dikaji secara terpadu. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa pemetaan karakteristik kesalahan melalui Taksonomi SOLO akan memberikan informasi yang lebih bermakna apabila diinterpretasikan bersama tingkat *self-efficacy* siswa sebagai faktor yang turut memengaruhi kualitas penalaran matematis.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyusunan kerangka analisis yang menghubungkan perkembangan level Taksonomi SOLO dengan variasi tingkat *self-efficacy*, sehingga mampu memperluas pemahaman mengenai hubungan antara kualitas proses berpikir dan aspek afektif dalam pembelajaran matematika. Temuan tersebut memberikan implikasi teoretis bahwa pengembangan kajian *problem solving* perlu mempertimbangkan keterkaitan antara struktur berpikir dan keyakinan terhadap kemampuan diri, sedangkan secara praktis hasil penelitian dapat dimanfaatkan guru sebagai dasar dalam merancang pembelajaran, asesmen diagnostik, serta aktivitas reflektif yang lebih adaptif terhadap karakteristik siswa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji kerangka analisis ini pada materi matematika lain, jenjang pendidikan yang berbeda, atau melalui pendekatan *mixed methods* sehingga konsistensi hubungan antara Taksonomi SOLO dan *self-efficacy* dapat diperoleh dalam konteks yang lebih beragam. Melalui pengembangan tersebut, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memperkaya kajian akademik mengenai *problem solving*, tetapi juga mendukung penyusunan strategi pembelajaran matematika yang lebih efektif dalam mengembangkan kualitas berpikir dan kepercayaan diri siswa secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdur Rohim, Syita Fatih 'Adna, Feriyanto, & Subanji. (2025). Pengaruh *self-efficacy*, *growth mindset*, dan *grit* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 11(2), 124–136. <https://e-jurnal.unisda.ac.id/index.php/Inspiramatika/article/view/9722>
- Ardi, A. A., Novitasari, D., & Turmuzi, M. (2025). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika materi sistem persamaan linier dua variabel ditinjau dari gaya belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Aikmel Tahun Ajaran 2024/2025. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(1), 25–38. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i1.8713>



- Asitah, N., Anam, F., & Purnomo, A. (2022). Kajian tingkat kompleksitas masalah pada buku pembelajaran matematika berbasis Taksonomi SOLO. *Jurnal Muassis Pendidikan Dasar*, 1(2), 109–118. <https://doi.org/10.55732/jmpd.v1i2.13>
- Aulia Adytia Putri, D. J. (2022). Kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari *self-efficacy*: *Systematic literature review* (SLR) di Indonesia. *Simetri Pasundan: Jurnal Penelitian Pembelajaran dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 135–147. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v7i2.6493>
- Aulia, S., Arifin, Z., & Asmana, A. T. (2026). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual Peluang Menggunakan Taksonomi Solo Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa SMK NU 1 Kedungpring. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 6(2), 49-61. <https://ojs.unimal.ac.id/jpmm/article/view/28100>
- Fitria Handayani, Yulyanti Harisman, A. (2022). *Self-efficacy analysis of students' mathematical problem-solving ability in absolute value equations materials*. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 10(3). <https://doi.org/10.26858/jdm.v10i3.42236>
- García-García, J., Rodríguez-Nieto, C. A., Son, A. L., & Rodríguez Nieto, C. A. (2024). Exploring junior high school students' geometry *self-efficacy* in solving 3D geometry problems through 5E instructional model intervention: A grounded theory study. *Infinity Journal*, 13(1), 215–232. <https://repositorio.cuc.edu.co/entities/publication/3f035836-adcb-42f3-a6c4-0246af84285f>
- Haryono, H. E., Almubarakah, N. H., Faridah, L., Mustofa, M., Hamidah, E., & Sasomo, B. (2025). AI untuk pendidikan: Workshop modul ajar deep learning bagi guru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 3(4), 400-408. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v3i4.173>
- Makalunsenge, K. I. P., Tumalun, N. K., & Wenas, J. R. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi bangun ruang sisi datar menurut prosedur Newman di kelas VIII SMP Negeri 2 Langowan. *Dharmas Education Journal (DE Journal)*, 4(2), 691–697. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i2.1129>
- Mukholifah, U., Faridah, L., & Aini, K. N. (2023). Analisis kemampuan numerik siswa MTs kelas VIII dalam memecahkan masalah matematis ditinjau dari *self-efficacy*. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v5i3.14979>
- Mustafa, S., Amaluddin, & Riska. (2022). *Self-efficacy analysis of students' mathematical problem-solving ability in absolute value equations materials*. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 10(3), 254–258. <https://doi.org/10.22342/jpm.v19i1.pp47-62>
- Nabila, D. A. A., Afiah, S., Ainurohmah, N. H., Yusa, N. M. A., & Usman, U. (2026). Analisis kemampuan kognitif siswa berdasarkan Taksonomi SOLO pada materi sistem pencernaan manusia. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 204–211. <https://doi.org/10.54259/diajar.v5i1.6449>
- Nalim, N., Rahmasari, S. M., Kusno, K., Alam, M. M., Afiani, L., & Ramadhina, M. Z. (2026). Students' computational thinking abilities in geometry *problem solving*: The role of *self-efficacy*. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 123–134. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v15i1.3580>



- Nanang Supriadi, Anggun Lupita Sari, A. R. (2023). Analisis hubungan *self-efficacy* dan representasi matematis terhadap pemecahan masalah matematis. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 18(2), 148–158.
<https://doi.org/10.21831/pythagoras.v18i2.64588>
- OECD. (2023). *The state of learning and equity in education*. In *PISA 2022 Results*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Ramos, R. A., Gutierrez, M. C., Carang, E. S. P., & Caguete, R. R. (2024). Measuring student performance in mathematics in the modern world course using Bloom's and SOLO taxonomies. *International Journal of Material and Mathematical Sciences*, 6(3), 78–84.
<https://doi.org/10.34104/ijmms.024.078084>
- Setiyadi, D. (2023). Analisis kesulitan siswa menyelesaikan soal aljabar berdasarkan klasifikasi Taksonomi SOLO. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 164–175.
<https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/jurnalpythagoras/article/view/5457>
- Siswanto, E., & Meiliasari, M. (2024). Kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika: *Systematic literature review*. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(1), 45–59. <https://doi.org/10.21009/jrpms.081.06>
- Siregar, A. R., Sirait, A. A. K., Siahaan, A., Rahmah, D. P., Siregar, E. B., Khadijah, M., ... & Karo, N. H. B. (2024). Eksplorasi proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual. *Jurnal Ilmiah Widya Pustaka Pendidikan*, 12(1), 15–26.
<https://jiwpp.unram.ac.id/index.php/widya/article/view/149>
- Wea, F. F., & Saputro, M. (2024). Analisis kesalahan siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang sisi datar berdasarkan Taksonomi SOLO. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 49–58.
<https://journal.upgris.ac.id/index.php/imajiner/article/view/15825>
- Wei, X., Wang, L., Lee, L. K., & Liu, R. (2025). The effects of generative AI on collaborative *problem-solving* and team creativity performance in digital story creation: An experimental study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(1), 23. <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-025-00526-0>
- Wiguna, I. K. A., & Dewi, P. K. (2026). Analisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal konsep bangun ruang sisi datar berdasarkan Newman. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 15(2), 1–13. <https://doi.org/10.59672/emasains.v15i2.6149>
- Yarman, Y., Murni, D., & Tasman, F. (2025). Implementation of SOLO taxonomy and Newman error analysis in first-order differential equation. *Infinity Journal*, 14(3), 695–710. <https://doi.org/10.22460/infinity.v14i3.p695-710>
- Yuniar, V., Suradi, S., & Mulbar, U. (2025). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita bangun ruang sisi datar berdasarkan Taksonomi SOLO. *Journal of Mathematics Education and Local Wisdom*, 1(1).
<https://journal.unm.ac.id/index.php/Mellow/article/view/9338>