

Kesalahan Siswa SMP pada Soal HOTS Relasi dan Fungsi Berdasarkan Teori Kastolan Ditinjau dari *Gender*

Muhammad Ferdian Syah¹, Ulfa Masamah², Sulistya Umie Ruhmana Sari³

^{1,2,3}Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia

ferdiansyahmuhammad491@gmail.com¹, ulfamasamah@uin-malang.ac.id²,

sulistyaumieruhmanasari@uin-malang.ac.id³

ABSTRACT

The low level of higher-order thinking skills in junior high school students indicates a fundamental problem that often triggers errors in solving mathematics problems. This study aims to analyze and describe junior high school students' errors in HOTS relation and function problems based on Kastolan's theory from a gender perspective. This study uses a descriptive qualitative approach involving two subjects, namely one male and one female student of grade VIII of UPT SMP Negeri 30 Gresik, selected through purposive sampling technique. Data collection through HOTS essay tests and interviews to explore students' thinking processes. Using technical triangulation data validity. The data analysis process is carried out by means of data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results of the study show that male students make conceptual, procedural, and technical errors, while female students do not show conceptual errors but still make procedural and technical errors. This difference indicates variations in problem-solving strategies based on gender, where male students are more impulsive and less verification, while female students are more careful but less confident. These findings emphasize the need to strengthen conceptual understanding, systematic solution steps, and accuracy to improve students' HOTS abilities.

Keywords: Errors, HOTS Questions, Relation and Function, Kastolan Theory, Gender

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa SMP menunjukkan adanya masalah mendasar yang kerap memicu terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan kesalahan siswa SMP pada soal HOTS relasi dan fungsi berdasarkan teori Kastolan ditinjau dari *gender*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan melibatkan dua subjek, yaitu satu siswa laki-laki dan satu siswa perempuan kelas VIII UPT SMP Negeri 30 Gresik yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data melalui tes uraian HOTS dan wawancara untuk menggali proses berpikir siswa. Menggunakan keabsahan data triangulasi teknik. Proses analisis data dilakukan dengan cara reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa siswa laki-laki melakukan kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik, sedangkan siswa perempuan tidak menunjukkan kesalahan konseptual tetapi masih melakukan kesalahan prosedural dan teknik. Perbedaan ini menunjukkan variasi strategi penyelesaian masalah berdasarkan *gender*, di mana siswa laki-laki lebih impulsif dan kurang melakukan verifikasi, sedangkan siswa perempuan lebih berhati-hati namun kurang yakin. Temuan ini menegaskan perlunya penguatan pemahaman konsep, langkah penyelesaian yang sistematis, dan ketelitian untuk meningkatkan kemampuan HOTS siswa.

Kata-Kata Kunci: Kesalahan, Soal HOTS, Relasi dan Fungsi, Teori Kastolan, *Gender*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada jenjang SMP memiliki peran strategis dalam membangun pemahaman konsep dasar serta mempersiapkan siswa untuk menghadapi tuntutan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Kemampuan menguasai konsep matematika dapat membantu siswa dalam menyelesaikan soal secara tepat (Halawa & Oktaviani, 2021). Menurut Herawati (dalam Rohimatunnisa & Nurhikmayati, 2024), bahwa relasi dan fungsi termasuk salah satu materi yang cukup menantang, sehingga memerlukan pemahaman mendalam pada setiap submaterinya. Hal ini didukung oleh Septianingsih dan Amelia (2023) yang menegaskan bahwa konsep relasi dan fungsi berperan sebagai dasar bagi pemahaman konsep-konsep matematika lanjutan dan memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Namun demikian, sebagian siswa masih kesulitan membedakan relasi dengan fungsi dan belum mampu menyajikan fungsi secara tepat, yang berdampak pada kesalahan dalam menjawab soal (Handayani dkk., 2020).

Dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, diperlukan suatu soal yang dapat menstimulasi keterampilan tersebut, yaitu soal HOTS. HOTS sendiri meliputi kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif dalam proses pembelajaran (Hafizah dkk., 2023). Jenis soal ini dimaksudkan agar siswa tidak hanya terbatas pada kemampuan mengingat, menyatakan kembali, atau merujuk tanpa memahami lebih dalam (Mauliani, 2020). Melalui soal HOTS, siswa dituntut untuk menganalisis masalah, menerapkan konsep yang relevan, menghubungkan dan menafsirkan informasi, serta merancang solusi yang tepat (Anwariyah & Nurhanurawati, 2023).

Di Indonesia, kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang membutuhkan berpikir tingkat tinggi masih berada pada kategori rendah. Temuan dari penelitian Wibowo dan Setianingsih (2016) mengungkapkan bahwa siswa belum memiliki kemampuan dalam menyelesaikan soal yang memerlukan berpikir tingkat tinggi. Akibatnya, banyak siswa mengalami kesulitan ketika memahami konsep dasar dan menerapkan langkah penyelesaian secara sistematis (Putri dkk., 2025). Hal ini berujung pada munculnya berbagai kesalahan saat siswa mengerjakan soal HOTS. Berdasarkan hasil penilaian *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), rendahnya capaian siswa Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kurangnya kebiasaan siswa dalam menjawab soal yang membutuhkan alasan atau justifikasi dalam jawaban (Johar dkk., 2018). Lebih lanjut, faktor lain yang membuat siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika adalah ketidakmampuan memahami maksud soal, ketidakpahaman konsep, kesulitan mengaitkan konsep satu dengan yang lain, lemahnya penguasaan prosedur, serta kurangnya ketelitian dalam penyelesaian (Laksono & Pramesti, 2022). Kondisi tersebut menegaskan pentingnya melakukan analisis lebih mendalam terhadap jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal HOTS, sehingga kesalahan yang sama dapat dicegah pada kesempatan selanjutnya.

Analisis kesalahan berdasarkan teori Kastolan merupakan salah satu cara untuk mengenali kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS matematika. Teori Kastolan sendiri digunakan untuk menelaah berbagai bentuk kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika (Sari & Najwa, 2021). Menurut Khanifah dan Nusantara (dalam Salsabila & Maya, 2021), tahapan teori Kastolan mencakup tiga jenis kesalahan, yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Kesalahan konseptual ditandai dengan penerapan rumus yang salah atau ketidaktepatan dalam mengikuti prosedur penyelesaian soal. Kesalahan prosedural terlihat saat siswa tidak menjalankan prosedur penyelesaian yang

sesuai aturan, misalnya lalai dalam penggunaan tanda operasi matematika yang berakibat pada jawaban yang salah. Sementara itu, kesalahan teknik muncul akibat kekeliruan dalam perhitungan atau tidak memeriksa kembali hasil pekerjaan, sehingga menghasilkan jawaban yang tidak tepat.

Aspek *gender* turut memengaruhi cara siswa berpikir ketika menyelesaikan masalah matematika. Penelitian Savitri dan Yuliani (2020) menunjukkan bahwa perbedaan emosi, perilaku, pola pikir, dan tingkat kecerdasan antara laki-laki dan perempuan berkontribusi pada variasi kemampuan mereka dalam memecahkan masalah matematika. Selain itu, Nikmatin dkk. (2022) juga mengemukakan bahwa terdapat perbedaan kecenderungan antara siswa laki-laki dan perempuan dalam strategi pemecahan masalah, tingkat kepercayaan diri, serta ketelitian saat mengerjakan soal. Perbedaan ini berpotensi memengaruhi jenis kesalahan yang muncul dalam menyelesaikan soal, baik konseptual, prosedural, maupun teknik. Dengan demikian, analisis kesalahan menggunakan teori Kastolan berdasarkan aspek *gender* dapat memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai perbedaan pola berpikir dan tantangan yang dialami siswa, khususnya dalam mengerjakan soal HOTS pada materi relasi dan fungsi.

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS, seperti analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri tipe HOTS ditinjau dari *gender* (Mulyani & Muhtadi, 2019), kesalahan dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar tipe HOTS (Agustina & Khotimah, 2019), analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS materi PLSV ditinjau dari *gender* (Anwariyah & Nurhanurawati, 2023), analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS materi SPtLDV: perspektif teori Kastolan (Siregar dkk., 2024), dan analisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita materi rasio berdasarkan teori Kastolan (Putri dkk., 2025).

Berdasarkan hasil kajian terhadap berbagai penelitian sebelumnya, analisis kesalahan siswa telah banyak dilakukan pada berbagai topik matematika, seperti aljabar, trigonometri, dan soal cerita. Namun, penelitian yang secara khusus mengaitkan analisis kesalahan siswa pada materi relasi dan fungsi berbasis soal HOTS dengan mempertimbangkan aspek *gender* masih terbatas. Padahal, mengetahui perbedaan jenis kesalahan yang dilakukan siswa laki-laki dan perempuan dapat membantu guru menentukan strategi pembelajaran yang lebih sesuai dan mampu menyesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa (Hasibuan dkk., 2022). Selain itu, identifikasi kesalahan berdasarkan tahapan teori Kastolan memungkinkan peneliti dan pendidik menemukan akar permasalahan yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam matematika (Azizah & Rahmawati, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat berperan dalam meningkatkan mutu pembelajaran matematika melalui analisis kesalahan yang dilakukan secara lebih terstruktur.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif, yang bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan gambaran mengenai kesalahan siswa SMP pada soal HOTS relasi dan fungsi berdasarkan teori Kastolan ditinjau dari *gender*. Subjek penelitian ini terdiri dari dua siswa kelas VIII UPT SMP Negeri 30 Gresik pada semester ganjil tahun akademik 2025/2026, masing-masing mewakili perbedaan *gender*, yaitu satu siswa laki-laki dan satu siswa perempuan. Subjek dipilih secara *purposive sampling*, yaitu dengan menetapkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan dan kebutuhan penelitian (Sugiyono, 2019).

Dalam penelitian ini, peneliti berperan sebagai instrumen utama yang melakukan proses pengumpulan dan analisis data. Instrumen pendukung meliputi tes tertulis berbasis HOTS dan pedoman wawancara semi terstruktur. Tes tertulis terdiri atas soal uraian yang disesuaikan dengan indikator HOTS (C4-C6). Setelah siswa mengerjakan soal tes, dilakukan analisis kesalahan yang mengacu pada indikator teori Kastolan pada Tabel 1. Kemudian dilakukan wawancara untuk menggali lebih dalam proses berpikir siswa saat mengerjakan soal.

Tabel 1. Indikator Kesalahan Teori Kastolan

Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
Kesalahan Konseptual	1. Tidak mampu menelaah soal/memakai istilah, konsep, dan prinsip secara tepat 2. Tidak mampu dalam memilih rumus/sifat relasi dan fungsi yang sesuai 3. Tidak mampu menggunakan rumus/sifat relasi dan fungsi dengan benar pada penyelesaian
Kesalahan Prosedural	1. Urutan langkah penyelesaian tidak sesuai dengan yang diminta 2. Tidak mampu menuntaskan soal hingga mencapai bentuk paling sederhana
Kesalahan Teknik	1. Terjadi kesalahan dalam operasi hitung 2. Terjadi kesalahan saat mentransfer angka atau operasi dari satu langkah ke langkah berikutnya

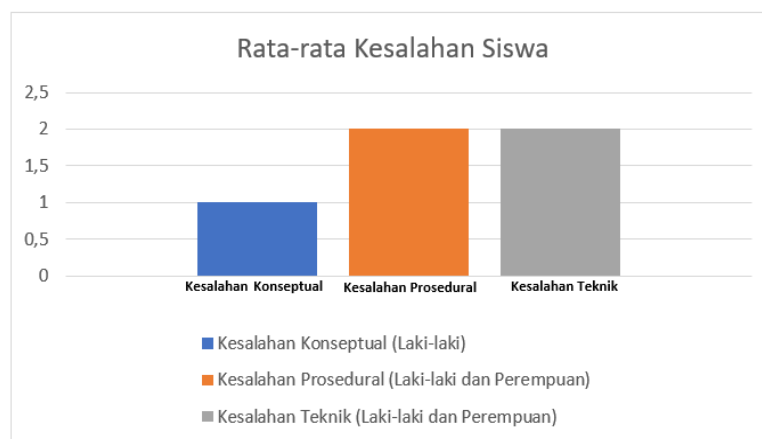
Sumber: Ulfa dan Kartini (2021)

Untuk memastikan keabsahan data, peneliti menggunakan triangulasi teknik dengan cara membandingkan hasil tes dan wawancara dari siswa. Teknik analisis data menggunakan model interaktif dari Miles dan Huberman (1994) yang meliputi tiga tahap utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau penarikan kesimpulan.

HASIL

Pada penelitian ini, hasil yang disajikan berfokus pada analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS materi relasi dan fungsi. Soal dianalisis berdasarkan indikator kesalahan teori Kastolan yang ditinjau dari *gender*. Peneliti menyajikan hasil analisis terkait kesalahan siswa sebagai berikut.

Gambar 1. Rata-rata Kesalahan Siswa Laki-laki dan Perempuan Berdasarkan Teori Kastolan



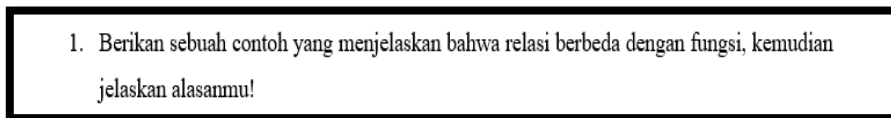
Dari gambar di atas, dapat diketahui bahwa kesalahan yang dilakukan siswa laki-laki (SL1) terletak pada kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Sedangkan siswa perempuan (SP1) mengalami kesalahan prosedural dan teknik. Selanjutnya dilakukan analisis

dari hasil tersebut secara deskriptif mendalam berdasarkan hasil pengerjaan dan wawancara siswa.

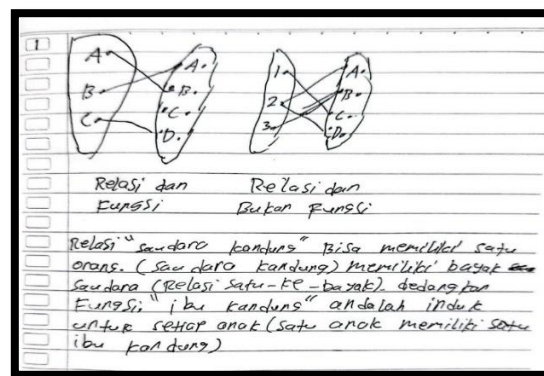
PEMBAHASAN

Jenis kesalahan pertama yang dibahas adalah kesalahan konseptual. Berikut ditampilkan soal dan jawaban salah satu siswa pada soal nomor 1.

Gambar 2. Soal 1 Memberikan Contoh Relasi dan Fungsi Beserta Alasannya



Gambar 3. Jenis Kesalahan Konseptual SL1 Soal Nomor 1



Dilihat dari pengerjaan siswa di atas, bahwa pengerjaan siswa mengalami kesalahan dalam menafsirkan konsep relasi dan fungsi atau tidak dapat mengaitkan pengertian domain dan kodomain dengan benar. Kesalahan ini terlihat pada siswa laki-laki yang belum mampu menjelaskan alasan logis terkait perbedaan relasi dan fungsi. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Pancarita dan Dewi (2019) yang memperlihatkan bahwa kesalahan konseptual mencakup hal-hal seperti salah mendefinisikan pasangan terurut (*ordered pair*) dan kesulitan membedakan relasi dan fungsi. Hal ini memperlihatkan bahwa pemahaman konseptual siswa laki-laki lebih bersifat hafalan, bukan pemahaman mendalam. Untuk jawaban kesalahan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara berikut.

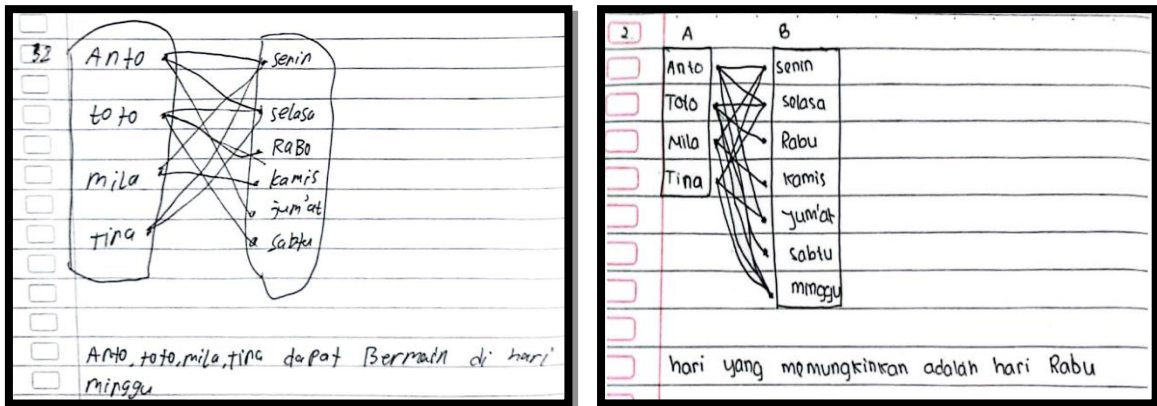
- P : Coba kamu jelaskan, apa perbedaan relasi dan fungsi menurut kamu?
SL1 : Relasi itu hubungan saja, kak. Kalau fungsi itu yang ada ibunya, maksudnya yang satu ke satu gitu.
P : Kalau kamu lihat gambarmu sendiri, apa bagian yang menunjukkan bahwa itu fungsi?
SL1 : Itu saya kasih contoh ibu kandung, soalnya ibu kandung itu satu anak satu ibu gitu kak.
P : Lalu di gambar fungsi yang kamu buat, apakah setiap anggota domain punya satu pasangan di kodomain?
SL1 : Iya mungkin ya. Saya gambar sesuai yang saya ingat saja, kak.

Selanjutnya jenis kesalahan prosedural. Berikut disajikan soal dan jawaban kedua siswa pada soal nomor 2.

Gambar 4. Soal 2 Menggambar Bentuk Relasi dan Menentukan Hari yang Mungkin

2. Sepulang sekolah Anto, Toto, Mila, dan Tina berbincang-bincang kapan waktu luang mereka untuk berlatih badminton bersama-sama. Anto dapat bermain pada hari senin, Selasa, dan Jumat. Toto tidak dapat bermain hari Selasa, Rabu, dan Sabtu. Mila harus tinggal di rumah pada hari senin dan Kamis. Tina dapat bermain pada hari senin, Selasa, dan Jumat. Dan tidak seorangpun dapat bermain pada hari minggu. Tentukan hari yang memungkinkan Anto, Toto, Mila, dan Tina bermain bersama!

Gambar 5. Jenis Kesalahan Prosedural SL1 dan SP1 Soal Nomor 2



Gambar tersebut memperlihatkan bahwa kesalahan prosedural yang dilakukan oleh kedua siswa yaitu tidak mengikuti prosedur penyelesaian yang sistematis, seperti menyusun langkah logis dalam menentukan operasi irisan himpunan dan kurangnya ketelitian dalam menentukan hasil. Temuan tersebut selaras dengan hasil penelitian Ulfa dan Kartini (2021) yang memperlihatkan bahwa siswa kerap mengabaikan alur penyelesaian dan hanya menuliskan jawaban akhir tanpa proses yang jelas. Hal ini memperlihatkan bahwa meskipun siswa memahami konsep dasar, mereka belum terampil dalam merencanakan dan mengeksekusi langkah penyelesaian masalah. Untuk jawaban kesalahan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara berikut.

- P : Dari jawabanmu ini, bagaimana kamu mengerjakannya?
 SL1 : Saya lihat pernyataan dari soalnya, kak. Jadi saya tulis hasil pasangannya begitu.
 P : Yakin begitu pasangannya? Kan yang ditanyakan hari apa mereka bisa bermain bersama?
 SL1 : Salah ya kak, seharusnya hasil pasangannya dari hari selain yang dimaksud.
 P : Kalau kamu, bagaimana menentukan jawabannya?
 SP1 : Saya baca soalnya, terus saya langsung pilih hari yang mungkin. Saya tidak buat langkah-langkahnya kak.
 P : Kenapa tidak dituliskan prosesnya?
 SP1 : Saya takut kepanjangan dan soalnya juga membuat bingung, kak. Saya rasa ya sudah benar jadi langsung tulis saja.

Untuk yang terakhir ada kesalahan teknik. Berikut dipaparkan soal dan jawaban kedua siswa pada soal nomor 2.

Gambar 6. Soal 2 Menentukan Hari yang Mungkin dari Bentuk Relasi

2. Sepulang sekolah Anto, Toto, Mila, dan Tina berbincang-bincang kapan waktu luang mereka untuk berlatih badminton bersama-sama. Anto dapat bermain pada hari senin, selasa, dan jumat. Toto tidak dapat bermain hari selasa, rabu, dan sabtu. Mila harus tinggal di rumah pada hari senin dan kamis. Tina dapat bermain pada hari senin, selasa, dan jumat. Dan tidak seorangpun dapat bermain pada hari minggu. Tentukan hari yang memungkinkan Anto, Toto, Mila, dan Tina bermain bersama!

Gambar 7. Jenis Kesalahan Teknik SL1 dan SP1 Soal Nomor 2

☐	Anto, toto, mila, tina dapat Bermain di hari
☐	minggu

☐	hari yang memungkinkan adalah hari Rabu
☐	

Pada hasil pengerjaan kedua siswa di atas, terlihat bahwa terjadi kesalahan teknik yang muncul berupa kurang tepat dalam menentukan irisan himpunan dan kesalahan dalam menganggap hari yang bukan seorangpun bisa kumpul bermain bersama. Hal ini menunjukkan kurangnya ketelitian siswa dalam memeriksa kembali hasil pekerjaannya. Temuan Halawa dan Oktaviani (2021) juga menyatakan bahwa kesalahan teknik pada relasi dan fungsi biasanya terjadi karena siswa tidak mengecek ulang hasil pekerjaan. Kesalahan semacam ini biasanya terjadi secara insidental, bukan karena ketidakpahaman konsep. Untuk jawaban kesalahan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara berikut.

- P : Kamu yakin hari yang kamu pilih sudah benar untuk semua orang?
 SL1 : Sepertinya iya kak, tapi ya mungkin saya kurang teliti lagi. Saya juga kira sudah sama semua.
 P : Apa kamu cek lagi daftar hari Anto, Toto, Mila, dan Tina?
 SL1 : Saya tidak cek satu-satu kak, cuma lihat cepat saja.
 P : Di jawabanmu ada hari yang sebenarnya tidak bisa bermain bersama, tapi kamu tulis. Kenapa bisa begitu?"
 SP1 : Karena soalnya agak bingung dianalisis kak, jadi saya tebak saja (meskipun tidak yakin) tanpa mencocokkan ulang lagi dan saya kira sudah tepat.
 P : Berarti kamu tidak mencocokkan ulang data tiap orang?
 SP1 : Iya kak, tidak saya cocokkan ulang lagi.

Melalui analisis terhadap hasil data siswa pada gambar 1, teridentifikasi kesalahan yang muncul pada siswa laki-laki dan perempuan saat menyelesaikan soal HOTS tentang relasi dan fungsi. Bahwasannya siswa laki-laki lebih sering melakukan kesalahan dari ketiga tahapan teori Kastolan yaitu konseptual, prosedural, dan teknik. Sedangkan siswa perempuan mengalami kesalahan prosedural dan teknik. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan kecenderungan dalam berpikir dan strategi pemecahan masalah. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Mumtaz dkk. (2020) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa perempuan lebih unggul dibandingkan siswa laki-laki. Perbedaan ini dikarenakan siswa laki-laki cenderung lebih cepat dalam mengambil keputusan tanpa memeriksa kembali hasil, sedangkan siswa perempuan lebih hati-hati namun kurang yakin dalam menafsirkan jawaban.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, dapat diperoleh hasil bahwa siswa laki-laki (SL1) melakukan ketiga jenis kesalahan menurut teori Kastolan, yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Kesalahan konseptual muncul karena siswa belum bisa menafsirkan konsep relasi dan fungsi, domain, serta kodomain secara tepat. Kesalahan prosedural terjadi akibat tidak mengikuti prosedur sistematis dalam menentukan irisan himpunan, sedangkan kesalahan teknik ditunjukkan dari kurang telitinya siswa saat menghitung dan memeriksa ulang jawaban. Selain itu, siswa perempuan (SP1) tidak mengalami kesalahan konseptual, tetapi tetap melakukan kesalahan prosedural dan teknik. Siswa perempuan belum menuliskan langkah penyelesaian secara runtut dan sistematis, serta masih kurang teliti dalam mencocokkan kembali data yang diberikan pada soal. Temuan ini mengindikasikan adanya perbedaan kecenderungan penyelesaian masalah berdasarkan gender, di mana siswa laki-laki lebih impulsif dan cepat mengambil keputusan tanpa verifikasi, sementara siswa perempuan lebih berhati-hati namun kurang yakin dalam penyelesaian. Dengan demikian, diperlukan upaya pembelajaran yang berfokus pada penguatan pemahaman konsep, penanaman langkah penyelesaian yang runtut, serta peningkatan ketelitian dalam mengerjakan soal. Guru juga dianjurkan untuk memperhatikan perbedaan karakteristik berdasarkan gender dalam memberikan pendampingan dan strategi pemecahan masalah agar kesalahan serupa dapat diminimalkan serta kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat meningkat lebih optimal.

REFERENSI

- Agustina, L. R., & Khotimah, R. P. (2019). Kesalahan dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya*. <https://proceedings.ums.ac.id/knpmp/article/view/1932>
- Anwariyah, F., & Nurhanurawati, N. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS materi persamaan linier satu variabel ditinjau dari gender. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 222. <https://doi.org/10.33365/jm.v5i2.2848>
- Azizah, D., & Rahmawati, A. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita kelas X SMA 1 Wiradesa menurut teori kastolan. *Circle: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.28918/circle.v3i1.351>
- Hafizah, N., Astuti, P., & Antika, R. (2023). *Analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan soal kategori HOTS pada materi program linear kelas XI IPA 7 SMA Negeri 2 Tanjungpinang*. (Doctoral dissertation, Universitas Maritim Raja Ali Haji).
- Halawa, J. S., & Oktaviani, M. R. R. D. H. (2021). Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal pemahaman konsep pada materi relasi dan fungsi. *Jurnal PRIMATIKA*, 10(1), 11–18. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/primatika/article/view/369>
- Handayani, N. W. P., Ardana, I. M., & Sudiarta, I. G. P. (2020). Media pembelajaran berbasis model bruner, budaya lokal, dan *scaffolding* untuk meningkatkan pemahaman konsep relasi dan fungsi. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 221–236. <http://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3235>
- Hasibuan, N. S. R., Roza, Y., & Maimunah, M. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori kastolan. *Jurnal Paedagogy*, 9(3), 486–494. <https://doi.org/10.33394/jp.v9i3.5287>
- Johar, R., Yusniarti, S., & Saminan. (2018). The analysis of proportional reasoning problem in the Indonesian mathematics textbook for the junior high school. *Journal on Mathematics*

- Education*, 9(1), 55–68. <https://doi.org/10.22342/jme.9.1.4145.55-68>
- Laksono, U. B., & Pramesti, S. L. D. (2022). Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal matematika materi bilangan bulat menurut tahapan kastolan di SMP Negeri 1 Kedungwuni Kabupaten Pekalongan. *Circle: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(02), 122–130. <http://e-journal.iainpekalongan.ac.id/index.php/circle>
- Mauliani, A. (2020). Peran penting *computational thinking* terhadap masa depan bangsa Indonesia. *Jurnal Informatika Dan Bisnis*, 9(2). <https://jurnal.kwikkiangie.ac.id/index.php/IIB/article/view/694>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. California: Sage Publications.
- Mulyani, M., & Muhtadi, D. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri tipe *higher order thinking skill* ditinjau dari *gender*. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), 1–16. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jppm/article/view/4851>
- Mumtaz, A., Bhatti, R. U., & Bart, W. (2020). Relationship between thinking styles and higher order thinking skills. *Journal of Research in Social Sciences*, 8(2), 33–45. <https://doi.org/10.52015/jrss.8i2.53>
- Nikmatin, N., Purwasih, S. M., & Rahayu, S. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan tahapan kastolan ditinjau dari perbedaan *gender*. *Journal of Mathematics Education and Science*, 5(2), 121–128. <https://doi.org/10.32665/james.v5i2.499>
- Pancarita, & Dewi, K. (2019). Identifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal relasi dan fungsi di kelas VIII SMP Negeri 1 Sepang. *Jurnal Pendidikan*, 20(2), 124–131. <https://doi.org/10.52850/jpn.v20i2.886>
- Putri, S., Hasanah, A., & Herman, T. (2025). Analisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita materi rasio berdasarkan teori kastolan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 09(02), 890–905. <https://doi.org/10.35897/consistan.v2i01.1331>
- Rohimatunnisa, D., & Nurhikmayati, I. (2024). Development of video mind mapping-based teaching materials on relations and functions to increase junior high school students' learning motivation. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 12(2), 311–321. <https://doi.org/10.30738/union.v12i2.17078>
- Salsabila, N., & Maya, R. (2021). Analisis kesalahan siswa berdasarkan tahapan kastolan dalam menyelesaikan soal materi bangun ruang sisi datar pada siswa SMP kelas VIII. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6), 1593–1600. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i6.1593-1600>
- Sari, R. A., & Najwa, W. A. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan penjumlahan bilangan bulat berdasarkan teori kastolan. *Jurnal Sekolah Dasar*, 6(1), 77–83. <https://doi.org/10.36805/jurnalsekolahdasar.v6i1.1288>
- Savitri, D. A., & Yuliani, A. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan trigonometri ditinjau dari *gender* berdasarkan newman. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(5), 463–474. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.p%25p>
- Septianingsih, N., & Amelia, R. (2023). Analisis kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan kastolan dalam menyelesaikan soal relasi dan fungsi pada siswa SMP kelas VIII. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(5), 1995–2002. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/19409/5962>
- Siregar, B. H., Sinaga, S. M., Andini, P., Masita, N., Fadilla, N., Nainggolan, G. L., Waniza, E.,

- & Siregar, D. A. (2024). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal hots materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel: perspektif teori kastolan. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 798–807. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i4.926>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Ulfa, D., & Kartini, K. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma menggunakan tahapan kesalahan kastolan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 542–550. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.507>
- Wibowo, P. H. E., & Setianingsih, R. (2016). Pemberian *scaffolding* untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) kelas X SMA berdasarkan kemampuan matematika siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika: MATHEdunesa*, 2(5), 73–80. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v5n2.p%25p>