

Analisis Faktor Kesulitan Belajar Siswa Smp Dalam Memahami Konsep Materi Lingkaran

Sulaeman^{1,a)}, Fadli Azis^{2,b)}

^{1,2}Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Bale Bandung, Bandung, Indonesia

^{a)}sulaemangemu@gmail.com

^{b)}fadliazis16@gmail.com

ABSTRAK

Matematika adalah ilmu fundamental yang esensial dalam setiap aspek kehidupan dan bidang studi keilmuan, namun tidak jarang menjadi tantangan atau kesulitan bagi siswa, khususnya pada materi lingkaran. Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mengidentifikasi dan menganalisis berbagai faktor kesulitan yang ditemui siswa dalam memahami konsep lingkaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka (*library research*) dengan mengkaji berbagai sumber ilmiah berupa jurnal, artikel, dan hasil penelitian terdahulu. Hasil kajian menunjukkan bahwa faktor kesulitan siswa meliputi kurangnya penguasaan prasyarat materi, seperti pengukuran, aljabar, dan geometri dasar; kecenderungan untuk menghafal rumus tanpa memahami konsep; serta kendala dalam menafsirkan informasi dari soal cerita. Selain itu, ditemukan pula kesalahan dalam penggunaan simbol matematika, algoritma penyelesaian soal, dan penarikan simpulan logis. Kesalahan ini disebabkan oleh rendahnya kemampuan representasi visual, ketelitian membaca soal, serta pemahaman konseptual yang belum matang. Temuan ini menegaskan pentingnya strategi pembelajaran yang menekankan pemahaman mendalam, keterampilan berpikir kritis, dan pelatihan soal representatif untuk meningkatkan penguasaan materi lingkaran di tingkat SMP.

Kata Kunci : faktor kesulitan belajar, lingkaran, pemahaman konsep, analisis kesalahan, matematika SMP

PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu yang mempelajari bilangan, pola, serta struktur yang terorganisasi. Ilmu ini juga membahas mengenai definisi, teorema, fakta, serta hubungan antar ruang dan bentuk. Menurut Andrew Noyes [1], matematika merupakan ilmu yang menjadi aspek fundamental dalam kehidupan manusia. Hal serupa juga diungkapkan oleh Ruseffendi [2], yang menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu yang mempelajari struktur terorganisasi, membahas hubungan, ruang dan bentuk, serta fakta-fakta. Intinya, matematika adalah ilmu yang senantiasa ada dan berkaitan dalam kehidupan manusia [11, 12] (Nur'aini et al., 2017).

Matematika bukan sekadar alat untuk menghitung dan mengukur, melainkan juga merupakan cara untuk memahami pola, struktur, dan hubungan yang ada di dunia. Konsep dasar matematika menjadi pondasi utama bagi berbagai disiplin ilmu, seperti biologi, fisika, kimia, ekonomi, dan teknologi. Tanpa dasar matematika yang kuat, kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi teknologi akan terhambat. Logika merupakan inti dari setiap proses matematis, yang melatih kita menyusun argumen yang valid, menarik kesimpulan dari premis yang ada, serta membedakan antara fakta dan asumsi (Husnaidah et al., 2024). Dengan mempelajari dan menerapkan berpikir kritis (*critical thinking*) dalam matematika, seseorang dapat merancang strategi, menilai informasi dengan bijak, serta mengambil keputusan yang tepat meskipun informasi yang tersedia terbatas (Dwi et al., 2024).

Selain yang telah disebutkan sebelumnya, matematika juga memiliki banyak kegunaan lain dalam berbagai aspek kehidupan. Konsep himpunan membantu mengelompokkan objek yang serupa (pengelompokan hewan). Konsep trigonometri dapat membantu menaksir tinggi suatu gedung (Andiani,

Nurlaelah, et al., 2024; Andiani, Ruhayat, et al., 2024). Konsep geometri membantu dalam hal bentuk, ukuran, dan posisi. Konsep aljabar dapat membantu dalam menganalisis perubahan. Konsep probabilitas berperan dalam memprediksi peluang suatu peristiwa terjadi. Begitupun konsep lainnya, yang menjadi alat penting dalam pemecahan masalah serta pengambilan keputusan.

Salah satu materi dalam pembelajaran matematika yang sering menjadi kendala bagi siswa adalah topik tentang lingkaran. Materi ini merupakan aspek fundamental dalam matematika serta memiliki keterkaitan erat dengan berbagai aspek kehidupan manusia (Sutriningsih, 2015). Banyak situasi nyata yang membutuhkan pemahaman konsep lingkaran untuk menyelesaikannya. Namun, pada kenyataannya, materi ini kerap dianggap sulit dipahami oleh siswa dan menjadi salah satu topik yang menantang dalam proses belajar mereka. (Andriani et al., 2019)

Meskipun telah diajarkan sebagai bagian dari kurikulum, pemahaman siswa terhadap materi lingkaran belum sepenuhnya optimal. Ketidakesesuaian antara pentingnya konsep ini dalam kehidupan nyata dan kesulitan siswa dalam menguasainya menunjukkan adanya celah yang perlu dianalisis lebih lanjut. Oleh karena itu, penting untuk meninjau lebih dalam faktor-faktor yang memengaruhi kesulitan belajar tersebut agar pembelajaran matematika, lebih khususnya materi lingkaran, dapat berjalan lebih efektif.

Penerapan konsep lingkaran bisa dilihat dalam aktivitas sehari-hari, seperti menghitung keliling kolam, menentukan lintasan bundar, atau merancang jalur pesawat. Bahkan menurut Paloloang (2014), garis singgung lingkaran dimanfaatkan dalam alat-alat seperti roda timba dan rantai sepeda. Meski demikian, kebanyakan siswa kelas VIII masih menemui kesulitan dalam memecahkan soal tentang lingkaran, yang akhirnya memengaruhi pemahaman mereka terhadap materi lanjutan (Yadrika et al., 2019). Untuk itu, analisis terhadap kesalahan siswa sangat diperlukan guna mengungkap penyebab utamanya. Umam (2014) menegaskan bahwa melalui analisis kesalahan, guru dapat mengetahui letak kesulitan siswa dan menyusun strategi pembelajaran yang lebih tepat. Kesalahan yang paling sering terjadi biasanya berkaitan dengan pemahaman dasar, seperti membedakan antara jari-jari dan diameter, serta kesulitan dalam menerapkan rumus dengan benar. (Nur & Sylviana, 2020)

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka (*library research*), yaitu pengumpulan informasi dan data dari berbagai referensi relevan. Referensi tersebut meliputi jurnal, artikel, serta hasil-hasil penelitian yang membahas tentang faktor kesulitan yang dialami siswa tingkat menengah dalam memahami konsep lingkaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Matematika merupakan bidang keilmuan yang memegang peranan esensial dalam berbagai aspek kehidupan manusia, baik untuk perorangan maupun kelompok (Andiani, 2016). Namun banyak dari pelajar atau siswa merasa kesulitan untuk memahaminya khususnya materi lingkaran. "Konsep materi lingkaran adalah salah satu topik dalam pelajaran matematika SMP yang kerap dianggap sulit oleh para siswa" (Oktaviandy, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa kesulitan siswa bukan hanya bersifat individu, tetapi telah menjadi pola umum yang berulang di berbagai jenjang dan konteks pembelajaran. Dalam penjelasan ini, akan dibahas berbagai faktor yang menyebabkan materi lingkaran menjadi sulit dipelajari oleh siswa.

Sebelum memahami materi lingkaran tersebut, dibutuhkan beberapa prasyarat atau materi yang harus difahami seperti materi pengukuran panjang dan luas, bangun datar, operasi dasar dan aljabar, sudut dan garis, pecahan dan desimal untuk nilai phi, perbandingan dan skala, dan pythagoras. Salah satu faktor yang memengaruhi kesulitan siswa dalam memahami materi lingkaran adalah karena ada beberapa materi prasyarat tersebut yang belum terpenuhi. Ketika prasyarat tersebut belum dikuasai, siswa cenderung

mengalami kebingungan dan kesalahan (kesulitan) sejak awal pembelajaran, sehingga pemahaman terhadap materi inti menjadi semakin sulit.

"Menurut Runtukahu dan Kandou (2014), siswa yang mengalami kesulitan belajar matematika memiliki beberapa ciri, yaitu: 1) mengalami kendala dalam penguasaan konsep spasial, 2) kesulitan kognitif terkait konsep arah dan waktu, 3) kesulitan dalam menggambar, menulis serta mengenali objek yang berkaitan dengan lingkaran, 4) kesulitan dalam menghitung, 5) kesulitan dalam mengenal dan menafsirkan simbol secara tepat, 6) menunjukkan presevasi atau perhatian yang terfokus lama pada satu objek, 7) kesulitan dalam bahasa lisan maupun tulisan, dan 8) belum menguasai keterampilan prasyarat, seperti pemahaman tentang lingkaran dan teorema pythagoras yang dibutuhkan untuk mempelajari konsep garis singgung lingkaran." (Melinda et al., 2020). Untuk mengidentifikasi kesulitan tersebut, perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap kesalahan siswa.

Selain kesulitan konseptual, kendala lain juga muncul dalam hal penerapan langkah-langkah penyelesaian matematika, yang mengindikasikan bahwa pemahaman siswa terhadap prosedur juga belum optimal. "Selain itu, siswa menunjukkan kendala dalam menerapkan langkah-langkah matematika secara tepat, yang disebabkan oleh pemahaman konsep yang masih kurang tepat dalam menyelesaikan soal." (Kristianingsih & Ratu, 2019). Kesulitan dalam memahami prosedur penyelesaian mencerminkan belum matangnya kemampuan berpikir logis dan runtut yang seharusnya menjadi dasar dalam menyelesaikan soal matematika.

Kurangnya pemahaman mendalam ini juga berkaitan erat dengan kecenderungan siswa untuk menghafal rumus tanpa memahami makna di baliknya. "Siswa cenderung hanya mengingat rumus-rumus yang diajarkan tanpa memahami asal-usul atau alasan di balik rumus tersebut. Hal ini disebabkan oleh rendahnya keterlibatan aktif siswa dalam proses membangun pemahaman konsep secara mandiri." (Yufentya et al., 2019). Akibatnya, siswa tidak mampu mengadaptasi rumus untuk menyelesaikan soal yang berbeda bentuk, sehingga menjadikan pembelajaran matematika terasa membingungkan dan monoton.

Permasalahan tersebut menjadi lebih jelas ketika kita melihat pada topik-topik spesifik dalam lingkaran yang seringkali membingungkan siswa. "Kesulitan belajar matematika masih banyak dialami oleh siswa, terutama karena pemahaman mereka terhadap materi masih kurang mendalam. Hal ini terlihat khususnya pada topik lingkaran, seperti unsur-unsur lingkaran, sudut antara dua tali busur, sudut pusat dan sudut keliling, garis singgung, serta konsep lingkaran dalam atau luar pada segitiga." (Permana, 2021). Hal ini memperlihatkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi lingkaran belum terbentuk secara menyeluruh, terutama dalam mengaitkan berbagai konsep yang saling berhubungan.

Salah satu konsep dasar yang seringkali menjadi kendala adalah pemahaman tentang π , yang merupakan elemen penting dalam berbagai rumus lingkaran. "Kesulitan dalam mengingat nilai π serta memahami konsep dasar dari π pada lingkaran berdampak pada rendahnya keterampilan siswa dalam memecahkan soal-soal matematika yang berkaitan dengan topik lingkaran." (Eka et al., 2024).

Tidak hanya itu, pemahaman konsep yang kurang kuat juga menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memilih dan menerapkan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal. "Berdasarkan jawaban yang diberikan, terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memilih rumus yang sesuai untuk menyelesaikan soal. Ketidaktahuan dalam menentukan rumus yang tepat memperlihatkan bahwa pemahaman konsep masih kurang kuat. Selain itu, ketidaktelitian saat mengerjakan soal juga menjadi faktor penyebab kesalahan dalam penggunaan rumus." (Siregar, 2019).

Kesalahan dalam perhitungan atau penerapan rumus juga muncul dalam proses pengerjaan soal, seperti yang ditunjukkan oleh hasil analisis terhadap siswa tertentu. "Namun, ketika menjalankan proses perhitungan, subjek SE melakukan kekeliruan yang menyebabkan jawabannya tidak sesuai dengan yang

seharusnya." (Kristianingsih & Ratu, 2019). Kebingungan ini menjadi indikator bahwa siswa belum memahami struktur konseptual dari materi lingkaran secara mendalam.

Kesulitan ini tidak terbatas pada proses perhitungan saja, tetapi juga tampak dalam penggunaan simbol matematika yang tepat, khususnya pada siswa laki-laki. "Pada siswa laki-laki memperlihatkan kesulitan dalam menetapkan simbol-simbol matematis yang tepat, sehingga hal tersebut berdampak pada ketidakmampuannya membentuk model matematika dari soal yang diberikan." (Dewi et al., 2021).

Selain itu, kesalahan juga dapat terjadi akibat keterbatasan dalam menafsirkan informasi dari soal cerita kompleks, terutama dalam memahami bahasa dan representasi visual. "Adilla, D. N., Zanthi, L. S., dan Yuspriyat (2020) mengungkapkan bahwa salah satu bentuk kesalahan yang dialami siswa untuk menyelesaikan soal cerita kompleks adalah kurangnya pemahaman terhadap informasi, terutama dalam menafsirkan makna dari bahasa dan gambar yang disajikan dalam soal." (Tri Lestari et al., 2023).

Permasalahan dalam memahami informasi soal juga berdampak pada ketidaktepatan dalam menyimpulkan jawaban yang logis dan terstruktur. "Kesalahan yang dilakukan siswa tampak pada ketidaktelitiannya dalam melengkapi data serta ketidakmampuannya mengidentifikasi informasi penting dari soal. Selain itu, siswa cenderung langsung memberikan kesimpulan tanpa disertai penalaran atau penjelasan yang logis." (Herdiman et al., 2018). Kurangnya penalaran ini menunjukkan bahwa siswa belum memiliki kebiasaan berpikir kritis dan sistematis dalam menyelesaikan soal matematika.

Kekeliruan ini seringkali disebabkan kurangnya ketelitian siswa saat membaca atau mengamati soal, sehingga mereka gagal memahami maksud pertanyaan. "Siswa menunjukkan pemahaman yang kurang terhadap pertanyaan dalam soal, yang kemungkinan besar disebabkan oleh kurangnya ketelitian saat membaca atau mengamati informasi yang disajikan. Hal ini kemudian memicu terjadinya kesalahan dalam proses penyelesaian soal." (Ulhaq & Yusprianti, 2022). Kekurangtelitian ini kerap berulang dan menjadi penyebab utama kesalahan meskipun soal tergolong sederhana.

Meskipun sebagian siswa mampu memahami isi soal, mereka tetap merasa kesulitan dalam menginterpretasikan maksud pertanyaan, khususnya pada soal berbentuk cerita. "Dari hasil pengerjaan soal dan wawancara dengan subjek siswa ke-9, memperlihatkan bahwa siswa telah memahami informasi yang tersedia dalam soal, namun masih menemui kesulitan dalam memahami apa yang sebenarnya ditanyakan. Hal ini menyebabkan siswa merasa bingung dalam menyelesaikan soal. Selain itu, siswa juga mengungkapkan bahwa ia kurang menyukai soal yang disajikan dalam bentuk cerita." (Nur Adilla et al., 2020). Kesulitan ini semakin kompleks karena soal cerita membutuhkan pemahaman lintas keterampilan, mulai dari membaca, menganalisis hingga menyusun strategi penyelesaian.

Hasil pengamatan lebih lanjut juga menunjukkan bahwa kesalahan algoritma merupakan salah satu faktor kesalahan yang paling sering dilakukan siswa. "Temuan menunjukkan bahwa kesalahan algoritma paling sering terjadi pada soal nomor 4, di mana sebanyak 9 siswa atau seluruh peserta tes melakukan kesalahan serupa. Kesalahan algoritma juga tampak secara menyeluruh pada soal nomor 6." (Evianti et al., 2019). Tingginya frekuensi kesalahan algoritma mengindikasikan bahwa siswa belum memahami proses pengerjaan sebagai suatu alur yang terstruktur dan logis.

Kesalahan algoritma tersebut seringkali berkaitan erat dengan kesalahan penarikan simpulan yang logis, seperti yang dijelaskan oleh Syafmen. "Kesalahan siswa terkait data yang hilang (*omitted data*) disebabkan oleh ketidaktepatan dalam menuliskan simbol yang seharusnya digunakan. Syafmen (2015:74) menyebutkan bahwa terdapat dua indikator dalam kesalahan penarikan simpulan, yaitu: (1) siswa menarik simpulan tanpa didukung alasan yang tepat, dan (2) simpulan yang dibuat tidak sejalan dengan pola penalaran yang logis." (Ningsih et al., 2019). Kesalahan dalam memahami asumsi dasar memperlihatkan bahwa siswa sering gagal dalam memahami konteks dan tujuan soal, sehingga penyelesaiannya menjadi tidak relevan.

Di sisi lain, terdapat pula hambatan dalam memahami asumsi dasar dari soal, yang mengakibatkan siswa gagal menentukan solusi yang tepat. "Kesalahan yang muncul terlihat dari ketidakmampuan siswa ketika menentukan solusi yang tepat untuk persoalan yang diberikan, serta kesulitan dalam mengenali dan memahami asumsi yang mendasari soal tersebut." (Nurazizah & Nurjaman, 2018).

Beberapa kesulitan tersebut muncul bahkan dalam operasi dasar, seperti penjumlahan bentuk aljabar, yang seharusnya telah dikuasai sebelum mempelajari lingkaran. "Hasil wawancara mengungkapkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam konsep operasi penjumlahan pada bentuk aljabar." (Ramadhan & Minarti, 2018).

Kesalahan lain juga terjadi dalam aspek mendasar seperti satuan luas atau simpulan akhir, yang menunjukkan masih lemahnya pemahaman konsep. "Kesalahan yang terjadi meliputi kekeliruan dalam menuliskan satuan luas lingkaran, dan ketidaktepatan dalam menarik simpulan akhir dari jawaban yang diberikan." (Chronika Saida Manalu & Sylviana Zanthi, 2020).

Faktor tambahan lain yang tak kalah krusial adalah kurangnya pengalaman siswa dalam mengerjakan soal representatif, yang memengaruhi kemampuan berpikir abstrak dan visual mereka. "Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya hal tersebut adalah siswa belum terbiasa memecahkan soal-soal yang menuntut kemampuan representasi, sehingga keterampilan tersebut tidak berkembang secara optimal." (Syafitri et al., 2022).

Temuan-temuan ini dapat diringkas dan diperkuat oleh data berikut. Berikut ini disajikan data hasil angket beserta pembahasan terkait kesulitan yang dialami siswa dalam memahami materi lingkaran pada pelajaran matematika di tingkat SMP. Data ini bersumber dari Pusat Asesmen dan Pembelajaran Kemendikbud serta upi.edu.

Tabel Persentase Kesulitan Siswa

Pernyataan	Persentase (%)
Siswa merasa yakin memahami materi lingkaran	42%
Siswa menghafal rumus tanpa memahami maknanya	84%
Siswa salah menyelesaikan soal sudut pusat/keliling dan garis singgung	67%
Siswa kesulitan memahami maksud soal cerita	78%
Siswa bingung memilih rumus sesuai soal	65%
Siswa melakukan kesalahan algoritma pada soal tertentu	100%
Siswa kesulitan membentuk model matematika dari soal	72%
Siswa tidak terbiasa dengan soal representatif visual/abstrak	81%

KESIMPULAN

Dari pembahasan sebelumnya, kita dapat simpulkan bahwa ada setidaknya sepuluh faktor utama dalam kesulitan siswa untuk memahami materi lingkaran, yaitu 1. Pemahaman Konsep Dasar (prasyarat, hafalan rumus, pemahaman konsep); 2. Pemahaman Unsur Lingkaran (jari-jari, diameter, tembereng, garis singgung); 3. Kesalahan dalam Sudut dan Hubungannya (sudut pusat, sudut keliling); 4. Kesalahan dalam Perhitungan dan Penggunaan Rumus (nilai phi π , keliru dalam berhitung, konsep phi π , menentukan rumus yang tepat); 5. Visualisasi dan Permodelan (menulis rumus, menggambar lingkaran, visual); 6. Soal Kontekstual dan Cerita (tidak suka soal cerita, mengidentifikasi diketahui dan ditanyakan, menafsirkan informasi); 7. Proses Penyelesaian Soal (keliru asumsi, kesimpulan asal, alasan tidak jelas, keliru simbol, keliru kesimpulan, langkah tidak sesuai); 8. Bahasa dan Representasi (bahasa tidak jelas); 9. Operasi Aljabar dan Matematika Umum (keliru operasi, keliru aljabar, penjumlahan aljabar, keliru satuan luas); 10. Faktor Eksternal (pengalaman, latihan soal).

DAFTAR PUSTAKA

- Andiani, D. (2016). Meningkatkan Kemampuan Representasi, Disposisi Matematis melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Teknik Mind Map. *Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME)*, 6(2), 48–60.
<https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/2652/1399>
- Andiani, D., Nurlaelah, E., & Darhim, D. (2024). Development of a Local Instruction Theory for Trigonometric Ratios. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 15(2), 481–500.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/dk629522>
- Andiani, D., Ruhayat, D., & Yuningsih, E. K. (2024). Analysing Diagnostic Assessment on the Trigonometric Ratios. *Proceedings International Building The Future of Global Education Through Innovation and Collaboration*, 1–6.
<https://prosiding.idipri.or.id/index.php/PWI>
- Andriani, N., Sutarto, & Rika, B. A. F. (2019). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika pada Materi Keliling dan Luas Lingkaran SMPN 3 Narmada Ditinjau Dari Peta Kognitif. *JPIIn (Jurnal Pendidik Indonesia)*, 1.
<https://scholar.archive.org/work/yvmtwiosq5bwzbrq2tpijfaw2u/access/wayback/http://jurnal.intancendekia.org/index.php/JPIIn/article/download/64/56>
- Chronika Saida Manalu, A., & Sylviana Zanthi, L. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas IX dalam Menyelesaikan Soal Materi Lingkaran. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 104–113.
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=ANALISIS+KESALAHAN+SISWA+SMP+KELAS+IX+DALAM++MENYELESAIKAN+SOAL+MATERI+LINGKARAN&btnG=#d=gs_qabs&t=1741956687733&u=%23p%3DcmbhHIY8kMQJ
- Dewi, S. P., Maimunah, & Roza, Y. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Lingkaran ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 7(3), 699–707. <https://doi.org/10.33394/jk.v7i3.3687>
- Dwi, C. S. P., Br, N. S., & Ishak, H. (2024). Peran Penting Critical Thinking Matematika dalam Kehidupan Sehari Hari. *Jurnal Pendidikan Guru Matematkika*, 4(1), 90.
<https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/matematika/article/view/7290>
- Eka, T. P., Suryadi, D., & Nurjanah. (2024). Systematic Literatur Review: Learning Obstacle Dalam Memahami Nilai Pi(π) pada Materi Lingkaran. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 293–300. <https://doi.org/10.33087/phi.v8i2.401>
- Evianti, N., Jafar, Busnawir, & Masi, L. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas IX MTS Negeri 2 Kendari dalam Menyelesaikan Soal-Soal Lingkaran. In *Jurnal Pendidikan Matematika* (Vol. 10, Issue 2).
<https://pdfs.semanticscholar.org/4f39/ec772c27ab0f8c1459b05ca5a484e1a9dbf0.pdf>
- Herdiman, I., Febrina, I. N., Rengganis, P., & Maryani, N. (2018). *Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMP pada Materi Lingkaran: Vol. VII* (Issue 1).
<https://jurnal.unsur.ac.id/prisma>
- Husnaidah, M., Serli, M. H., & Sofiyah, K. (2024). Konsep Dasar Matematika Fondasi Untuk Berpikir Logis. In *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu* (Vol. 8, Issue 12).
<https://oaj.jurnalhst.com/index.php/jimt/article/view/6755>
- Kristianingsih, R., & Ratu, N. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menyelesaikan Soal Materi Garis Singgung Lingkaran. *AKSIOMA: Jurnal Matematika*

- Dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 135–142.
<http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/view/4643>
- Melinda, A., Laurens, T., & Huwaa, N. C. (2020). Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal Lingkaran pada Siswa Kelas VIII MTS Al Khairaat Ambon. *Jurnal Pendidikan Matematika Unpatti*, 1(1), 21–29.
<https://doi.org/https://doi.org/10.30598/jpmunpatti.v1.i1.p21-29>
- Ningsih, N., Hariyani, S., & Fayeldi, T. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran Berdasarkan Kategori Watson. In *Jurnal Pendidikan Matematika* (Vol. 7, Issue 2). <https://core.ac.uk/download/pdf/230371603.pdf>
- Nur Adilla, D., Sylviana Zanthi, L., & Nurul Yuspriyati, D. (2020). Karakteristik Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Lingkaran. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(1), 35–46.
<https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/teorema/article/view/3220>
- Nur, S. S., & Sylviana, L. Z. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Lingkaran. In *Matematika dan Pendidikan Matematika* (Vol. 5, Issue 1). <http://journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm/article/view/1808>
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). *Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis dengan GeoGebra*. 16(2), 1.
<https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/matematika/article/view/3900>
- Nurazizah, S., & Nurjaman, A. (2018). Analisis Hubungan Self Efficacy Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Lingkaran. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(3), 361–370.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.361-370>
- Oktaviandy, N. M. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Lingkaran Menggunakan Pendekatan PMRI Dan Aplikasi GeoGebra. *Mosharafa*, 6(2), 193–200.
<https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/440>
- Permana, D. L. (2021). *Analisis Kesulitan Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Lingkaran di MTS Daarul Muqimien*. <https://widyasari-press.com/wp-content/uploads/2021/07/4.-Dina-Loantina-Permana-Analisis-Kesulitan-Pembelajaran-Matematika.pdf>
- Ramadhan, I., & Minarti, E. D. (2018). Kajian Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(2), 151–161.
<https://doi.org/10.31331/medives.v2i2.624>
- Siregar, H. M. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Materi Lingkaran. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 497–507.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2379>
- Syafitri, N., Elianti, & Annisa, D. (2022). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Lingkaran di MTSN 2 Aceh Besar. *Jurnal Peluang*, 10(2), 31–44.
<https://doi.org/10.24815/jp.v10i2.28175>
- Tri Lestari, D., Al Ghifari Nasution, H., & Vani, Z. (2023). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran Kelas VIII SMP Harapan Mekar. *RELEVAN: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 3(4), 441.
<https://ejournal.yana.or.id/index.php/relevan/article/view/961>

- Ulhaq, S., & Yuspriyanti, D. N. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(1), 195–202. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i1.195-202>
- Yufentya, W. E., Roza, Y., & Maimunah. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Lingkaran. *Desimal: Jurnal Matematika*, 2(3), 197–202. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/desimal/index>