


## Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa SMP Islam Ar-Rafiiyah Pada Materi Lingkaran

Leny Nur Kholisah Mustamam<sup>1</sup>, Diana Putri<sup>2</sup>, Nur Kamiliatus Syarifah<sup>3</sup>, Nur Fadilah<sup>4</sup>, Shofia Hidayah<sup>5\*</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Nurul Jadid, Jl. KH. Zaini Mun'im, Paiton, Probolinggo, 67291, Indonesia

E-mail: [shofiahidayah@unuja.ac.id](mailto:shofiahidayah@unuja.ac.id)

\*Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i1.5558>

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Article history:

Received: 01 Juli 2024

Revised: 07 Juli 2024

Accepted: 14 Juli 2024

#### Kata Kunci:

Penalaran Matematis,  
Pembelajaran Mandiri,  
Pembelajaran  
Matematika.

#### Keywords:

Mathematical  
Reasoning,  
Independent Learning,  
Mathematics Learning.

Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang berperan penting dalam pembelajaran matematika. Penalaran matematis berkaitan erat dengan pemahaman konsep, sehingga perlu dikembangkan melalui proses belajar yang tepat. Salah satu faktor yang memengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa adalah kemandirian belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tingkat kemandirian belajar pada materi lingkaran di SMP ISLAM AR-RAFIYYAH. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Sampel penelitian diambil secara acak berdasarkan kelas dalam populasi, dengan kelas VIII C SMP ISLAM AR-RAFIYYAH tahun pelajaran 2025/2026 sebagai subjek penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemandirian belajar rendah dapat dikategorikan kemampuan penalaran matematisnya rendah, siswa dengan kemandirian belajar sedang dapat dikategorikan kemampuan penalaran matematisnya juga sedang, dan siswa dengan kemandirian belajar tinggi dapat dikategorikan kemampuan penalaran matematisnya yang tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kemandirian belajar dan kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru dalam merancang pembelajaran yang mendorong kemandirian belajar serta meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

*Mathematical reasoning ability is one of the higher-order thinking skills that plays an important role in mathematics learning. Mathematical reasoning is closely related to conceptual understanding, so it needs to be developed through an appropriate learning process. One of the factors that influence students' mathematical reasoning ability is learning independence. This study aims to analyze students' mathematical reasoning ability based on the level of learning independence on circle material at SMP ISLAM AR-RAFIYYAH. The research method used is qualitative research with a descriptive approach. The research sample was taken randomly based on class in the population, with class VIII C of SMP ISLAM AR-RAFIYYAH in the 2025/2026 academic year as the research subject. The results of the study indicate that students with low learning independence can be categorized as having low mathematical reasoning ability, students with moderate learning independence can be categorized as having moderate mathematical reasoning ability, and students with high learning independence can be categorized as having high mathematical reasoning ability. Thus, it can be concluded that there is a relationship between learning independence and students' mathematical reasoning ability. The results of this study are expected to be a consideration for teachers in designing learning that encourages independent learning and improves students' mathematical reasoning abilities.*



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

**How to Cite:** Leny Nur Kholisah Mustamam, et al. (2024). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa SMP Islam Ar-Rafiiyah Pada Materi Lingkaran, 3(1). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i1.5558>

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan penalaran siswa. Seperti yang diungkapkan (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) tujuan umum pelajaran matematika adalah untuk mengembangkan kemampuan penalaran. (Agusantia & Juandi, 2022) & (Hidayati & Widodo, 2015) juga menyatakan bahwa penalaran merupakan salah satu standar proses yang sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika sekolah. Hal demikian sejalan dengan pendapat (Siregar & Dewi, 2015) yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran berperan sangat penting dalam pembelajaran matematika. Karena dalam pembelajaran matematika siswa tidak hanya menghafal atau mengingat-ingat rumus tetapi siswa harus menggunakan daya nalarnya untuk menyelesaikan soal matematika.

Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu tujuan penting yang hendak dicapai dalam pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Depdiknas (2006) yang menyatakan bahwa setelah mengikuti pembelajaran matematika, siswa diharapkan memiliki seperangkat kompetensi yang tercermin dalam hasil belajarnya. Kompetensi tersebut meliputi pemahaman konsep, kemampuan penalaran, kemampuan komunikasi, kemampuan memecahkan masalah, serta sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik kesimpulan yang berupa pengetahuan dari beberapa pernyataan yang telah diketahui (Setiawan, 2016). (Sumartini & Utami, 2023) menyatakan penalaran merupakan suatu kegiatan atau proses berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang didasarkan pada pernyataan sebelumnya. (Lithner, 2008) juga menyebutkan bahwa penalaran merupakan garis pemikiran dan cara berfikir untuk menghasilkan pernyataan dalam mencapai kesimpulan. Selain itu, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) juga menekankan bahwa pembelajaran matematika perlu mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, penalaran matematis, pemecahan masalah, koneksi matematis, serta sikap positif terhadap matematika.

Kemampuan penalaran termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika. Penalaran matematika dan pembelajaran matematika merupakan dua hal yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan. Konsep-konsep matematika dipahami melalui proses bernalar, sedangkan kemampuan penalaran dapat dilatih dan dikembangkan melalui aktivitas belajar matematika. Oleh karena itu, pembelajaran matematika yang dirancang dengan baik akan berkontribusi pada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

Namun, pada kenyataannya kemampuan penalaran matematis siswa belum berkembang secara optimal. Berdasarkan hasil observasi di SMP Islam Ar-Rafiiyah, masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang menuntut penalaran. Siswa cenderung hanya mengikuti contoh yang diberikan guru tanpa memahami konsep secara mendalam, sehingga ketika dihadapkan pada soal yang berbeda, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan langkah penyelesaian yang tepat. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih perlu mendapat perhatian khusus. (Dewi et al., 2024) mengemukakan bahwa kemampuan penalaran matematis memiliki peranan penting terhadap hasil belajar siswa. Siswa dengan kemampuan penalaran yang baik cenderung memperoleh hasil belajar yang tinggi, sedangkan siswa dengan kemampuan penalaran rendah umumnya menunjukkan hasil belajar yang kurang memuaskan. Hal tersebut sejalan dengan temuan di lapangan bahwa rendahnya kemampuan penalaran matematis berdampak pada kesulitan siswa dalam memahami materi dan menyelesaikan permasalahan matematika secara mandiri.

Salah satu faktor yang memengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa adalah kemandirian belajar. Kemandirian belajar merupakan kondisi di mana siswa mampu mengelola dan mengontrol proses belajarnya sendiri tanpa bergantung pada orang lain. (Dewi et al., 2024) menyatakan bahwa kemandirian belajar adalah proses belajar dalam diri individu untuk mencapai tujuan tertentu yang menuntut keaktifan dan tanggung jawab secara mandiri. Melalui kemandirian belajar, siswa dapat menilai kemampuan dirinya sendiri dalam memahami materi, menggunakan penalaran logis, serta menyelesaikan permasalahan matematika yang dihadapi.

Kemandirian belajar juga berkaitan erat dengan sikap kognitif siswa dalam mengembangkan proses berpikir, seperti kesadaran terhadap pentingnya matematika, rasa percaya diri, sikap objektif, dan keterbukaan dalam menghadapi permasalahan. Untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis, siswa tidak hanya bergantung pada informasi yang diberikan oleh guru, tetapi juga dituntut untuk mencari dan mengolah informasi dari berbagai sumber belajar. (Bernard & Chotimah, 2018) menyatakan

bahwa kemandirian belajar mendorong siswa untuk menggunakan pengetahuan dasar yang dimilikinya dalam memberikan alasan dan mengambil keputusan yang tepat dalam pemecahan masalah. Hal ini bertujuan agar potensi siswa dapat berkembang secara optimal (Rahmatiya & Miatun, 2020).

Materi lingkaran merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran matematika tingkat SMP yang membutuhkan kemampuan penalaran matematis (Anggraeni & Herdiman, 2018). Materi ini menuntut siswa untuk memahami hubungan antara konsep jari-jari, diameter, keliling, dan luas lingkaran, serta menerapkannya dalam berbagai permasalahan kontekstual. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika SMP Islam Ar-Rafiiyyah, diketahui bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi lingkaran. Siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep dasar, serta kurang mandiri dalam menyelesaikan latihan soal, sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan penalaran matematis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan menganalisis secara mendalam kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari tingkat kemandirian belajarnya. Menurut (Oktaviana et al., n.d.) mengetahui karakteristik kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan kemandirian belajar, guru dapat merancang pembelajaran dan latihan soal yang lebih tepat sasaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis berdasarkan kemandirian belajar siswa SMP Islam Ar-Rafiiyyah pada materi lingkaran tahun ajaran 2025/2026.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan secara mendalam kemampuan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa (Udar & Bashori, 2023). Penelitian dilaksanakan di SMP ISLAM AR- ROFIIYYAH tepatnya pada kelas VIII C semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP ISLAM AR- ROFIIYYAH tahun ajaran 2025/2026. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, dengan kelas VIII C sebagai kelas terpilih (Sugiono et al., 2020). Subjek penelitian ditentukan secara purposive sebanyak 6 orang siswa, yang terdiri atas 2 siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi, 2 siswa dengan kemampuan sedang, dan 2 siswa dengan kemampuan rendah. Selain itu, subjek penelitian juga dikelompokkan berdasarkan kemandirian belajar, yaitu masing-masing 2 siswa berkategori tinggi, sedang, dan rendah.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes kemampuan penalaran matematis, angket kemandirian belajar, serta wawancara tidak terstruktur. Penggunaan beberapa instrumen bertujuan untuk memperoleh data yang lebih mendalam dan saling melengkapi (Sumiharyati & Arikunto, 2019). Teknik analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, yang diterapkan pada data hasil tes, angket, dan wawancara (Miles & Huberman dalam (Sugiono et al., 2020))

Prosedur penelitian meliputi: penentuan kelas penelitian, penyusunan instrumen penelitian, uji validitas instrumen, pelaksanaan tes uraian dan angket kemandirian belajar, penentuan subjek berdasarkan kategori, analisis data hasil tes dan angket, pendeskripsian hasil penelitian, serta penyusunan laporan penelitian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk uraian deskriptif berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran matematis dan angket kemandirian belajar yang dikerjakan oleh subjek penelitian. Subjek penelitian terdiri atas tiga siswa yang mewakili kategori kemampuan penalaran matematis dan kemandirian belajar yang berbeda, Subjek (1) adalah siswa dengan analisis kemampuan penalaran matematis siswa kategori tinggi berdasarkan kemandirian belajar tinggi, Subjek (2) adalah siswa dengan analisis kemampuan penalaran matematis siswa kategori sedang berdasarkan kemandirian belajar sedang dan Subjek (3) adalah siswa dengan analisis kemampuan penalaran matematis siswa kategori rendah berdasarkan kemandirian belajar rendah. Berikut untuk hasil pada tiap tes yang diberikan.

Penalaran nomor 1 Sebuah sepeda memiliki sepasang roda berdiameter 42 cm. Berapakah jarak yang sudah di tempuh sepeda tersebut Setelah roda berputar sebanyak 50 kali pada lintasan lurus?

Subjek (1) dapat menunjukkan pemahaman konsep yang sangat baik. Pada tahap mengajukan dugaan, subjek mampu memperkirakan bahwa jarak tempuh sepeda dipengaruhi oleh keliling roda dan jumlah putaran roda. Dugaan tersebut disertai alasan yang logis, yaitu setiap satu kali putaran roda akan menempuh jarak sebesar keliling roda. Selanjutnya, subjek mampu mengidentifikasi pola atau sifat matematis, yaitu hubungan antara diameter roda, nilai  $\pi$ , jumlah putaran, dan dapat menuliskan rumus dengan benar, sehingga dapat membentuk generalisasi bahwa jarak tempuh dapat dihitung dengan mengalikan keliling roda dengan banyaknya putaran. Dalam memanipulasi matematika, subjek melakukan perhitungan secara sistematis dan tepat, mulai dari menentukan keliling roda, hingga mengonversi satuan dari sentimeter ke meter. Pada tahap memeriksa dan menarik kesimpulan, subjek dapat menyimpulkan hasil akhir, namun tidak melakukan pengecekan ulang terhadap jawabannya. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi sebagian besar seluruh indikator kemampuan penalaran matematis.

Subjek (2) dapat menunjukkan pemahaman konsep yang cukup baik, namun belum optimal. Subjek mampu mengajukan dugaan bahwa keliling roda berperan dalam menentukan jarak tempuh sepeda, meskipun penjelasan yang diberikan masih terbatas. Subjek juga dapat mengenali pola bahwa jarak tempuh diperoleh dari hasil perkalian keliling roda dengan jumlah putaran, dan belum mampu menuliskan rumus dengan benar dalam mencari jarak roda berputar, sehingga belum mampu menyatakannya dalam bentuk generalisasi yang lebih luas. subjek dapat melakukan perhitungan dasar dengan benar, tetapi masih mengalami keraguan pada beberapa langkah, seperti dalam konversi satuan atau penulisan prosedur penyelesaian. Pada tahap memeriksa dan menarik kesimpulan, subjek dapat menyimpulkan hasil akhir, namun tidak secara eksplisit melakukan pengecekan ulang terhadap jawabannya. Dengan demikian, subjek ini telah memenuhi sebagian besar indikator penalaran matematis.

subjek (3) dapat menunjukkan kesulitan dalam memahami konsep yang mendasari permasalahan. Pada indikator mengajukan dugaan, subjek mampu memperkirakan hubungan antara putaran roda dan jarak tempuh sepeda. Subjek juga dapat mengenali pola atau sifat matematis yang muncul dan sehingga mampu membentuk generalisasi yang tepat. Dalam memanipulasi matematika, subjek benar dalam melakukan penggunaan rumus keliling lingkaran, tapi terjadi kesalahan dalam proses perhitungan. Selain itu, subjek tidak melakukan pemeriksaan terhadap hasil yang diperoleh dan menarik kesimpulan yang tidak sesuai dengan konteks soal. Hal ini menunjukkan bahwa subjek belum memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis dan masih membutuhkan pendampingan dalam memahami konsep dasar lingkaran dan penerapannya dalam masalah kontekstual.

Penalaran nomor 2 Sebuah pentas berbentuk setengah lingkaran. Jika diameter pentas adalah 175 cm, berapakah luas karpet yang di perlukan untuk pentas tersebut?

Subjek (1) dapat menunjukkan pemahaman konsep yang sangat baik. Pada tahap mengajukan dugaan, subjek mampu memperkirakan bahwa luas karpet yang diperlukan bergantung pada luas setengah lingkaran, yang ditentukan oleh jari-jari pentas dan nilai  $\pi$ . Subjek mengetahui bentuk pentas adalah setengah lingkaran, maka luas yang dicari merupakan setengah dari luas lingkaran penuh. Selanjutnya, subjek mampu mengidentifikasi pola dan sifat matematis dengan menyatakan bahwa luas setengah lingkaran dapat diperoleh dari rumus  $\frac{1}{2}\pi r^2$ , , sehingga terbentuk generalisasi yang tepat. Dalam memanipulasi matematika, subjek menghitung jari-jari dari diameter yang diketahui, kemudian melakukan perhitungan luas secara runtut dan benar. Pada tahap akhir, subjek memeriksa kembali langkah-langkah perhitungannya dan menarik kesimpulan bahwa luas karpet yang dibutuhkan adalah 7.700 cm<sup>2</sup>, sesuai dengan konteks permasalahan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis.

Subjek (2) dapat menunjukkan pemahaman konsep yang cukup baik, meskipun belum sepenuhnya optimal. Subjek mampu mengajukan dugaan bahwa luas karpet berkaitan dengan luas lingkaran, namun belum secara jelas menegaskan bahwa yang dicari adalah setengah dari luas lingkaran. Subjek juga dapat mengenali pola perhitungan luas lingkaran, tetapi generalisasi yang dibangun masih terbatas dan tidak dinyatakan secara benar. Dalam memanipulasi matematika, subjek mampu melakukan perhitungan dasar dengan benar, dan mampu dalam menentukan rumus atau membagi hasil akhir menjadi setengah. Pada tahap memeriksa dan menarik kesimpulan, subjek dapat menyimpulkan hasil

akhir, namun tidak melakukan pengecekan ulang terhadap kebenaran proses dan hasil perhitungan. Dengan demikian, subjek ini telah memenuhi sebagian besar indikator penalaran matematis, tetapi masih memerlukan penguatan pada pemahaman konsep setengah lingkaran.

Subjek (3) dapat mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan. Pada indikator mengajukan dugaan, subjek mampu memperkirakan hubungan antara diameter, jari-jari, dan luas setengah lingkaran. Subjek mampu dalam menggunakan rumus luas lingkaran dan bentuk pentasnya setengah lingkaran. Selain itu, subjek tidak mampu mengenali pola atau sifat matematis yang relevan untuk membentuk generalisasi. Dalam memanipulasi matematika, subjek melakukan kesalahan dalam menentukan hasil akhir atau dalam proses perhitungan. Subjek juga tidak memeriksa kembali hasil yang diperoleh dan menarik kesimpulan yang tidak sesuai dengan konteks soal. Hal ini menunjukkan bahwa subjek belum memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis secara memadai.

Penalaran nomor 3 Pak Budi memiliki sebuah taman berbentuk seperempat lingkaran dengan luas  $154 \text{ m}^2$ . Suatu hari Pak Budi ingin membuat pagar di sekeliling tamannya. Berapakah biaya yang diperlukan untuk memagari taman tersebut, jika harga pagar per meter adalah  $p. 10.000,00$  ?

Subjek (1) mampu dalam penyelesaian dengan mengajukan dugaan yang tepat bahwa untuk menentukan biaya pembuatan pagar. Subjek dapat mengetahui adalah luas taman, informasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan jari-jari taman terlebih dahulu. Hal ini menunjukkan kemampuan subjek dalam menghubungkan informasi yang diketahui dengan tujuan yang ingin dicapai. Selanjutnya, subjek mampu mengidentifikasi sifat matematis bahwa luas seperempat lingkaran dapat dinyatakan dengan rumus  $L = \frac{1}{4}\pi r^2$ , Berdasarkan sifat tersebut, subjek membentuk generalisasi bahwa jari-jari taman dapat diperoleh dengan memanipulasi rumus luas yang diberikan. Dalam tahap memanipulasi matematika, subjek melakukan perhitungan secara runtut, dimulai dari substitusi nilai luas dan  $\pi$  ke dalam rumus luas seperempat lingkaran untuk memperoleh nilai jari-jari. Setelah jari-jari diperoleh, subjek melanjutkan dengan menghitung keliling lingkaran menggunakan rumus  $k = 2\pi r$ , kemudian menggunakan hasil keliling tersebut untuk menentukan biaya pagar dengan mengalikan panjang pagar dan harga pagar per meter. Proses perhitungan dilakukan secara sistematis sesuai dengan langkah-langkah matematis yang benar. Pada tahap memeriksa dan menarik kesimpulan, subjek dapat menyimpulkan hasil akhir, namun tidak melakukan pengecekan ulang terhadap jawabannya. Hal ini menunjukkan bahwa subjek memenuhi sebagian besar seluruh indikator kemampuan penalaran matematis.

Subjek (2) dapat menunjukkan pemahaman konsep yang cukup baik. Subjek mampu mengajukan dugaan bahwa luas taman digunakan untuk mencari jari-jari, kemudian jari-jari tersebut digunakan untuk menentukan keliling taman. Namun, pada tahap memberikan pola atau sifat matematis, subjek belum sepenuhnya menjelaskan alasan penggunaan rumus seperempat lingkaran secara mendalam. Dalam memanipulasi matematika, subjek dapat mengikuti langkah-langkah perhitungan dengan benar. Subjek mampu memperoleh hasil akhir dan menyimpulkan biaya pembuatan pagar, tetapi tidak melakukan pemeriksaan ulang terhadap kebenaran proses perhitungan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek telah memenuhi sebagian besar indikator penalaran matematis.

Subjek (3) mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antar konsep. Pada tahap mengajukan dugaan, subjek mampu menentukan langkah awal yang tepat dan cenderung bingung dalam membedakan antara konsep luas dan keliling. Subjek mengenali sifat matematis bahwa luas seperempat lingkaran dapat digunakan untuk mencari jari-jari taman dan mengalami kesalahan pada tahap mencari keliling dan biaya pagar. Dalam memanipulasi matematika, subjek melakukan kesalahan dalam penggunaan rumus atau operasi hitung, sehingga hasil yang diperoleh kurang tepat. Selain itu, subjek tidak memeriksa kembali hasil perhitungannya dan menarik kesimpulan tanpa mempertimbangkan kesesuaian dengan konteks soal. Hal ini menunjukkan bahwa subjek belum memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis secara memadai.

Berdasarkan hasil analisis tes kemampuan penalaran matematis dan angket kemandirian belajar, diperoleh gambaran bahwa kemampuan penalaran matematis siswa berbeda-beda sesuai dengan tingkat kemandirian belajar yang dimiliki, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah.

Pada indikator mengajukan dugaan, subjek dengan kemampuan penalaran matematis tinggi menunjukkan kemampuan yang baik dalam memperkirakan proses penyelesaian soal. Subjek mampu merencanakan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dan logis sebelum melakukan perhitungan.

Hal ini terlihat dari cara subjek mengidentifikasi informasi yang diketahui, menentukan konsep yang digunakan, serta menuliskan langkah penyelesaian secara rinci pada setiap soal materi lingkaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Hidayati & Widodo, 2015) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mampu memperkirakan langkah-langkah penyelesaian masalah serta memberikan penjelasan yang jelas terhadap perkiraan yang dibuat.

Pada indikator memberikan pola atau sifat generalisasi, subjek dengan kemampuan penalaran tinggi mampu mengenali hubungan antar konsep pada materi lingkaran, seperti hubungan antara diameter, jari-jari, keliling, dan luas. Subjek dapat membentuk generalisasi dengan tepat berdasarkan pola yang ditemukan dalam soal. Hal ini sejalan dengan penelitian (Kurniawan, 2016) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi memiliki kemampuan yang baik dalam menentukan pola dari suatu permasalahan matematika.

Pada indikator memanipulasi matematis, subjek dengan kemampuan penalaran tinggi mampu melakukan perhitungan secara sistematis, runtut, dan tepat sesuai dengan konsep yang digunakan.

Pada indikator memeriksa dan menarik kesimpulan, subjek dengan kemampuan penalaran tinggi umumnya mampu menarik kesimpulan yang sesuai dengan konteks soal, meskipun pada beberapa penyelesaian belum melakukan pemeriksaan ulang secara menyeluruh. Namun demikian, subjek tetap mampu menyimpulkan hasil akhir dengan logis. Temuan ini sesuai dengan (Hidayati & Widodo, 2015) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mampu menarik kesimpulan yang logis berdasarkan langkah penyelesaian yang dilakukan.

Ditinjau dari angket kemandirian belajar, subjek dengan kemampuan penalaran matematis tinggi juga memiliki kemandirian belajar yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kemandirian belajar berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Maghfirin et al., 2021) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemandirian belajar tinggi cenderung memiliki prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan siswa dengan kemandirian belajar sedang maupun rendah.

Pada indikator mengajukan dugaan, subjek dengan kemampuan penalaran matematis sedang menunjukkan kemampuan yang cukup dalam memperkirakan proses penyelesaian soal. Subjek mampu menentukan langkah-langkah penyelesaian, namun masih memerlukan waktu dan keyakinan dalam menentukan strategi yang tepat. Hal ini sejalan dengan (Hidayati & Widodo, 2015) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang memiliki kemampuan yang cukup dalam memperkirakan langkah-langkah penyelesaian masalah.

Pada indikator memberikan pola atau sifat generalisasi, subjek dengan kemampuan penalaran sedang sudah mampu mengenali pola dan hubungan antar konsep pada materi lingkaran, meskipun generalisasi yang dibuat masih terbatas. Temuan ini sejalan dengan (Afinnas & Kurniasih, 2018) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menggunakan pola dan hubungan untuk memahami situasi matematis.

Pada indikator memanipulasi matematis, subjek dengan kemampuan penalaran sedang dapat melakukan perhitungan dasar dengan benar, meskipun terkadang masih ragu dalam beberapa langkah.

Namun, pada indikator memeriksa dan menarik kesimpulan, subjek dengan kemampuan penalaran sedang masih mengalami kesulitan dalam mengaitkan informasi yang diketahui dengan pertanyaan yang diajukan secara menyeluruh. Meskipun demikian, subjek tetap mampu memberikan kesimpulan akhir meskipun belum sepenuhnya tepat.

Ditinjau dari kemandirian belajar, subjek berada pada kategori sedang, sehingga prestasi belajar yang ditunjukkan masih cukup baik dan tidak jauh berbeda dengan subjek berkategori tinggi. Subjek dengan kemampuan penalaran matematis rendah menunjukkan kesulitan dalam memperkirakan proses penyelesaian soal. Subjek belum mampu mengidentifikasi seluruh informasi yang terdapat dalam soal serta kesulitan menjelaskan langkah penyelesaian secara lisan maupun tertulis. Hal ini sejalan dengan penelitian (Izzah & Azizah, 2019) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah tidak mampu memperkirakan proses penyelesaian karena kesulitan dalam menyusun informasi yang diperoleh dari soal.

Pada indikator mengajukan dugaan, subjek dengan kemampuan penalaran matematis rendah menunjukkan kesulitan dalam memperkirakan proses penyelesaian soal. Subjek belum mampu mengidentifikasi seluruh informasi yang terdapat dalam soal serta kesulitan menjelaskan langkah penyelesaian secara lisan maupun tertulis. Hal ini sejalan dengan penelitian (Izzah & Azizah, 2019) yang

menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah tidak mampu memperkirakan proses penyelesaian karena kesulitan dalam menyusun informasi yang diperoleh dari soal.

Pada indikator memberikan pola atau sifat generalisasi, subjek dengan kemampuan penalaran rendah mengalami kesulitan dalam menganalisis situasi matematis pada materi lingkaran. Subjek tidak mampu menemukan pola hubungan antar konsep serta mengalami kesalahan dalam penggunaan rumus. Akibatnya, subjek tidak mampu membentuk generalisasi yang tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian (Suprihatin, Tri, Roro; Maya, Rippi; Senjawati, 2018) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah mengalami kesulitan dalam menggunakan pola dan hubungan matematis.

Pada indikator memanipulasi matematis, subjek dengan kemampuan penalaran rendah sering melakukan kesalahan dalam penggunaan rumus atau operasi hitung.

Pada indikator memeriksa dan menarik kesimpulan, subjek dengan kemampuan penalaran rendah belum mampu menarik kesimpulan yang sesuai dengan konteks permasalahan. Subjek masih bingung dalam mengaitkan informasi yang diketahui dengan pertanyaan yang diajukan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Izzah & Azizah, 2019) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah belum mampu menarik kesimpulan secara logis.

Berdasarkan angket kemandirian belajar, subjek dengan kemampuan penalaran matematis rendah juga memiliki kemandirian belajar yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya kemandirian belajar berpengaruh terhadap rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan penalaran matematis siswa. Semakin tinggi kemandirian belajar siswa, maka semakin baik pula kemampuan penalaran matematis dan prestasi belajar yang dicapai.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa SMP Islam Ar-Rafiiyyah pada materi lingkaran berkaitan erat dengan tingkat kemandirian belajar yang dimiliki siswa. Siswa dengan kemandirian belajar tinggi menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang lebih baik, ditandai dengan kemampuan memahami konsep, menyusun langkah penyelesaian secara logis, serta memberikan alasan yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

Siswa dengan kemandirian belajar sedang memiliki kemampuan penalaran matematis yang cukup, namun masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang membutuhkan penalaran lebih mendalam dan variasi strategi penyelesaian. Sementara itu, siswa dengan kemandirian belajar rendah cenderung menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang rendah, terlihat dari ketergantungan pada bantuan teman atau guru serta kesulitan dalam memahami konsep dasar materi lingkaran.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat kemandirian belajar siswa, maka semakin baik pula kemampuan penalaran matematis yang dimilikinya. Oleh karena itu, kemandirian belajar menjadi salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru untuk merancang pembelajaran dan latihan soal yang mendorong siswa belajar secara mandiri serta melatih kemampuan penalaran matematis secara optimal.

### **REFERENSI**

- Afinnas, F. T., & Kurniasih, A. W. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Model Self- Regulated Learning Menggunakan Asesmen Kinerja Ditinjau dari Metakognisi. 1, 197–207.
- Agusantia, D., & Juandi, D. (2022). Kemampuan Penalaran Analogi Matematis di Indonesia: Systematic Literature Review. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 7(2), 222–231. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v7i2.6436>
- Depdiknas. (2006). Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan (KTSP) untuk Sekolah Dasar/ MI. Jakarta: Depdiknas.

- Anggraeni, R., & Herdiman, I. (2018). Kemampuan pemecahan masalah matematik siswa smp pada materi lingkaran berbentuk soal kontekstual ditinjau dari gender. *Numeracy*, 5(1), 19–28. <https://ejournal.bbg.ac.id/numeracy/article/view/293>
- Bernard, M., & Chotimah, S. (2018). Improve student mathematical reasoning ability with open-ended approach using VBA for powerpoint. *AIP Conference Proceedings*, 2014(April). <https://doi.org/10.1063/1.5054417>
- Dewi, A. M., Turmuzi, M., Kurniawan, E., & Arjudin. (2024). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa Smpn 1 Praya Timur Pada Materi Persamaan Garis Lurus Tahun Ajaran 2023/2024. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09, 4117.
- Hidayati, A., & Widodo, S. (2015). Studi Pendidikan FKIP Universitas PGRI Kediri *Jurnal Malh Pdueator-*. 1(2), 5–17.
- Izzah, K. H., & Azizah, M. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA KELAS IV. 2(2), 210–218.
- Kurniawan, A. (2016). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMPN 13 Mataram Pada Materi Bangun Ruang. 5(2), 115–123.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>
- NCTM. (2000). *Principle and Standards for School Mathematic*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Oktaviana, V., Aini, I. N., Karawang, U. S., & Waluyo, J. H. S. R. (n.d.). pendidikan . Pendidikan berisikan peranan penting pada rutinitas sehari-hari sehingga Berdasarkan penjelasan sebelumnya bahwa pendidikan individu dapat dikembangkan dengan cara berbantuan dari orang lain yang dimaksudkan adalah salah pendidikan pada masa . 9(2), 1–12.
- Rahmatiya, R., & Miatun, A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Resiliensi Matematis Siswa SMP [Analysis of Mathematical Problem Solving Ability in View of Middle School Students' Mathematical Resilience]. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 187.
- Setiawan, K. dalam. (2016). 133-245-3-Pb (1). 7(1), 91–100.
- Siregar, A. F., & Dewi, I. (2015). Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Dan Self-Esteem Siswa Smp Negeri 24 Medan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 1–16.
- Sugiono, Noerdjanah, & Wahyu, A. (2020). Validity and Reliability Test of SG Posture Evaluation Measure Tool. *Jurnal Keterapian Fisik*, 5(1), 55–61.
- Sumartini, T. S., & Utami, I. E. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Materi Relasi dan Fungsi. *Prisma*, 12(2), 333. <https://doi.org/10.35194/jp.v12i2.3062>
- Sumiharyati, S., & Arikunto, S. (2019). Evaluasi program in-service training guru SMK di BLPT Yogyakarta. *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, 7(2), 160–173. <https://doi.org/10.21831/amp.v7i2.26654>
- Suprihatin, Tri, Roro; Maya, Rippi; Senjawati, E. (2018). *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 2(1), 10. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm>
- Maghfirin, A. M. B., Kurniati, L., & Kusumawati, R. (2021). Pengaruh tingkat kemandirian belajar terhadap prestasi belajar siswa pada mata pelajaran matematika selama pandemi COVID-19. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 9(2), 116–122. <https://doi.org/10.21831/jpms.v9i2.34258>
- Udar, M. Bin, & Bashori. (2023). Mengevaluasi Validitas Instrumen dalam Penelitian Kualitatif: Metode Verifikasi dan Implementasinya. *Jurnal Pendidikan*, 1(1), 1–11.