

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 PENALARAN MATEMATIS

Berikut ini adalah beberapa hal yang berkaitan dengan penalaran matematis yang akan dijelaskan sebagai berikut:

2.1.1 Pengertian Penalaran Matematis

Penalaran merupakan salah satu standar proses matematika di samping koneksi, komunikasi, pemecahan masalah dan representasi. Di dalam kehidupan, manusia tidak akan pernah berhenti untuk berpikir. Manusia yang selalu menggunakan pikirannya, tanpa dia sadari mereka juga melakukan suatu kegiatan yang disebut bernalar. Penalaran adalah salah satu proses berpikir yang dilakukan dengan cara menarik suatu kesimpulan dan kesimpulan tersebut merupakan kesimpulan yang sudah valid atau dapat dipertanggungjawabkan (Paokuma et al., 2023). Penalaran merupakan suatu proses berpikir yang melibatkan penarikan kesimpulan berupa pengetahuan dari sejumlah kebenaran yang telah dibuktikan kebenarannya (Setiawan, 2016). Penalaran juga merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika tetapi pada kenyataan yang tidak dapat dihidari bahwa, kemampuan penalaran siswa masih rendah (Ayu et al., 2023).

Penalaran matematis merupakan salah satu capaian pendidikan matematika. Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 penalaran matematis adalah proses berpikir yang melibatkan kemampuan peserta didik untuk menarik kesimpulan logis berdasarkan pola, sifat, atau hubungan matematis. Penalaran matematis adalah kemampuan menganalisis, menggeneralisasi, mensintesis/ mengintegrasikan, memberikan alasan yang tepat dan menyelesaikan masalah (Konita et al., 2019). Penalaran matematis didefinisikan sebagai penalaran tentang objek matematika yang diperlukan untuk mencapai kesimpulan atau menghasilkan pernyataan valid baru, berdasarkan beberapa pernyataan yang telah ditetapkan sebelumnya, dianggap akurat, dan melibatkan atau telah diasumsikan (Kusumawardani et al., 2018). Penalaran matematis merupakan

hal penting dalam pembelajaran matematika karena peran dari penalaran sendiri dapat membuat siswa menjadi lebih terampil dan mempunyai kemampuan konsep yang baik (NCTM, 2000).

Beberapa ahli mengklasifikasikan penalaran ke dalam beberapa jenis kegiatan bernalar yang berdasarkan pada proses penarikan kesimpulan. Menurut Sumarmo secara garis besar penalaran dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif merupakan suatu proses berpikir dengan mengambil suatu kesimpulan yang bersifat umum atau membuat suatu pernyataan baru dari kasus-kasus yang khusus (Sumartini, 2015). Penalaran induktif diartikan sebagai penarikan kesimpulan yang bersifat umum berdasarkan data yang teramati (Mulyana, 2015). Penalaran induktif adalah jenis penalaran yang dimulai dengan deskripsi situasi tertentu dan diakhiri dengan kesimpulan yang lebih luas yang didukung oleh bukti dan contoh faktual (Mursalini et al., 2024). Beberapa kegiatan yang tergolong penalaran induktif di antaranya adalah:

- 1) Transduktif, yaitu menarik kesimpulan dari satu kasus (khusus) yang diterapkan pada kasus khusus lainnya.
- 2) Analogi, yaitu penarikan kesimpulan berdasarkan kemiripan data atau proses.
- 3) Generalisasi, yaitu penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang diamati.
- 4) Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan (interpolasi atau ekstrapolasi).
- 5) Memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada.
- 6) Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur (Mulyana, 2015).

Penalaran deduktif adalah proses menggunakan fakta-fakta umum untuk mendukung penarikan kesimpulan yang berbentuk prinsip atau sikap yang berlaku. Penalaran deduktif diperoleh dengan memulai dari isu-isu umum dan bekerja ke isu-isu khusus (Mursalini et al., 2024). Penalaran deduktif merupakan proses berpikir untuk menarik kesimpulan tentang hal

husus yang berpijak pada hal umum atau hal yang sebelumnya telah dibuktikan (diasumsikan) kebenarannya (Wardhani, 2008). Beberapa kegiatan yang tergolong penalaran deduktif di antaranya adalah:

- 1) Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu.
- 2) Menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid.
- 3) Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi matematika (Mulyana, 2015).

Dalam matematika penalaran deduktif lebih banyak digunakan daripada penalaran induktif. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran matematika untuk menarik kesimpulan matematis harus didasarkan pada beberapa pernyataan yang telah diyakini kebenarannya. Jadi matematika memang disusun oleh pola pikir deduktif namun matematika terbentuk dan berkembang dari pola pikir deduktif dan induktif.

Berdasarkan pernyataan di atas, penalaran matematis adalah salah satu kemampuan penting dalam matematika untuk proses penarikan sebuah kesimpulan yang sudah terbukti kebenarannya. Penalaran ini mencakup dua jenis utama: penalaran induktif, yang menarik kesimpulan umum dari kasus-kasus khusus atau data teramati, dan penalaran deduktif, yang menggunakan fakta atau prinsip umum untuk menyimpulkan sesuatu.

2.1.2 Indikator Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu standar yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika. Untuk mengukur penalaran matematis, diperlukan adanya indikator untuk dijadikan ukuran suatu kemampuan penalaran. Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 yang disebutkan oleh Depdiknas menyatakan bahwa indikator penalaran matematis adalah sebagai berikut: 1) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tulisan, gambar atau diagram. 2) Mengajukan dugaan. 3) Melakukan manipulasi matematika. 4) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi. 5) Menarik kesimpulan dari pernyataan. 6)

Memeriksa kesahihan suatu argumen. 7) Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi (Y. maya Sari, 2023). Penjelasan tentang setiap indikator penalaran matematis disajikan pada Tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1. Deskripsi Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

No.	Indikator Kemampuan Penalaran	Penjelasan
1.	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram.	Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan hal-hal apa saja yang diketahui, ditanyakan disertai dengan ilustrasi gambar berdasarkan soal yang ada baik secara lisan maupun tertulis.
2.	Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>).	Peserta didik mampu mengajukan kemungkinan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.
3.	Melakukan manipulasi matematika.	Peserta didik diharapkan mampu mengerjakan atau menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan model atau rumus matematika sehingga tercapai tujuan yang dikehendaki.
4.	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.	Peserta didik mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.
5.	Menarik kesimpulan dari pernyataan.	Peserta didik mampu menarik kesimpulan dari hasil pada soal tersebut.
6.	Memeriksa kesahihan suatu argumen.	Kemampuan yang menghendaki peserta didik agar mampu menyelidiki tentang

		kebenaran dari suatu pernyataan yang ada.
7.	Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.	Kemampuan peserta didik dalam menemukan pola atau cara dari suatu pernyataan yang ada.

Indikator penalaran matematis adalah sebagai berikut: 1) Menarik kesimpulan logis. 2) Memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan. 3) Memperkirakan jawaban dan proses solusi. 4) Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis. 5) Menarik analogi, dan generalisasi, menyusun dan mengkaji konjektur. 6) Memberikan contoh penyangkal (*counter examples*), 7) Mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argument. 8) Menyusun argumen yang valid. 9) Menyusun pembuktian langsung, tak langsung dan menggunakan induksi matematika (NCTM, 2000).

Dari beberapa indikator di atas, indikator penalaran matematis yang akan digunakan dalam penelitian adalah indikator penalaran matematis menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas nomor 506/C/Kep/PP2004 tanggal 11 November 2004 yang disebutkan oleh Depdiknas karena bahasannya jelas dan mudah dipahami. Indikator tersebut digunakan untuk mengetahui penalaran peserta didik. Deskripsi indikator yang ingin diketahui oleh peneliti pada waktu peserta didik mengerjakan soal.

2.2 KEMANDIRIAN BELAJAR (*SELF REGULATED LEARNING*)

Berikut ini adalah beberapa hal yang berkaitan dengan kemandirian belajar yang akan dijelaskan sebagai berikut :

2.2.1 Pengertian Kemandirian Belajar

Self regulated learning merupakan proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif dalam menyelesaikan suatu tugas akademik (Hidayati & Listyani, 2010). Kemandirian belajar merupakan proses peserta didik untuk aktif mengatur

strategi proses pembelajaran mereka sendiri (Zimmerman & Schunk, 1989). Kemandirian belajar juga merupakan salah satu tujuan penting yang harus dicapai dalam kegiatan belajar yang dilakukan oleh individu atas dorongan dan kemauannya sendiri dalam menentukan pilihan dan tanggung jawab belajar peserta didik sebagai seorang pelajar (Maswekan et al., 2022).

Kemandirian belajar sangat diperlukan peserta didik untuk dapat menyelesaikan tugas dimana peserta didik akan berhadapan dengan berbagai sumber belajar yang mungkin relevan atau tidak dengan tugas yang diberikan (Hidayati & Listyani, 2010). Kemandirian belajar dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menentukan tujuan belajar, perencanaan belajar, sumber-sumber belajar, mengevaluasi belajar, dan menentukan kegiatan belajar sesuai dengan kebutuhannya sendiri (Tasaik & Tuasikal, 2018). Sehingga peserta didik perlu mempunyai inisiatif sendiri untuk menganalisis kebutuhan dalam menyeleksi sumber yang relevan untuk dapat menyelesaikan tugas yang diberikan kemudian mengevaluasi tugas yang telah dikerjakan tersebut.

Dari beberapa definisi di atas, kemandirian belajar adalah proses pemantauan diri peserta didik secara aktif agar mampu menghadapi masalah dalam proses belajarnya dan kemauan dalam menentukan pilihan dan tanggung jawab.

2.2.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kemandirian Belajar

Faktor – faktor yang mempengaruhi perkembangan kemandirian belajar, yaitu :

1. Gen atau keturunan orang tua.

Orang tua memiliki peran penting karena sifat sering kali menurunkan anak yang memiliki kemandirian juga.

2. Pola asuh orang tua.

Cara orang tua mengasuh dan mendidik anak akan mempengaruhi perkembangan kemandirian anak remajanya.

3. Sistem pendidikan di sekolah.

Proses pendidikan di sekolah yang tidak mengembangkan demokrasi pendidikan dan cenderung menenkankan pemberian ajaran

secara mendalam tanpa mengkritik atau memberikan masukan akan menghambat perkembangan kemandirian remaja sebagai peserta didik.

4. Sistem kehidupan di masyarakat.

Sistem kehidupan masyarakat yang terlalu menekankan pentingnya pola perilaku, merasa kurang aman tertekan serta kurang menghargai pernyataan potensi remaja dalam kegiatan produktif dapat menghambat kelancaran perkembangan kemandirian remaja atau peserta didik .

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *self-regulated learning* dipengaruhi 4 faktor yaitu Gen atau keturunan orang tua, Pola asuh orang tua, Sistem pendidikan di sekolah, sistem kehidupan di masyarakat (Ali & Asrori, 2007)

2.2.3 Aspek – Aspek Kemandirian Belajar

Self-regulated learning membentuk tiga aspek yaitu

1. Metakognitif,

Metakognitif adalah kemampuan individu dalam merencanakan, mengorganisasikan atau mengatur, menginstruksikan diri, memonitor dan melakukan evaluasi dalam aktivitas belajar. motivasi, dan perilaku yang aktif dalam belajar.

2. Motivasi

Motivasi merupakan fungsi dari kebutuhan dasar untuk mengontrol dan berkaitan dengan perasaan kompetensi yang dimiliki setiap individu.

3. Perilaku

Perilaku merupakan upaya individu untuk mengatur diri, menyeleksi, dan memanfaatkan lingkungan maupun menciptakan lingkungan yang mendukung aktivitas belajar.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *self-regulated learning* memiliki 3 aspek yaitu metakognitif, motivasi dan perilaku (Zimmerman & Schunk, 1989).

2.2.4 Ciri – Ciri Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar disusun berdasarkan 5 ciri-cirinya , yaitu :

1. Kesadaran akan pentingnya pengaturan diri

Seseorang yang mandiri dalam belajarnya akan sadar dengan tujuan, strategi, waktu belajar mereka. Kesadaran ini akan membantu mereka bertanggung jawab dalam proses dan hasil belajarnya.

2. Memantau efektivitas pembelajaran

Kemandirian belajar memerlukan evaluasi untuk meningkatkan kemajuan dan efektivitas cara belajar yang digunakan secara aktif untuk mengamati hasil belajar mereka apakah pendekatan yang diambil sudah sesuai dengan yang diharapkan.

3. Harga diri

Harga diri yang dimiliki individu dengan kemandirian belajar dapat membantu mereka merasa percaya diri dalam kemampuan belajar.

4. Memiliki konsep diri

Konsep diri dapat mendukung seseorang memahami kelebihan dan kelemahan mereka sebagai seorang pelajar. Mereka dapat pemahaman yang lebih baik dari dirinya.

5. Adanya aktualisasi diri

Kemandirian belajar juga berhubungan dengan potensi diri. Mereka tidak hanya belajar tujuan akademis tetapi berusaha berkembang menjadi lebih baik dan profesional

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *self-regulated learning* memiliki 5 ciri-ciri yaitu kesadaran akan pentingnya pengaturan diri, memantau efektivitas pembelajaran, harga diri, memiliki konsep diri, adanya aktualisasi diri (Zimmerman & Schunk, 1989).

2.2.5 Indikator Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar diperlukan adanya suatu instrumen kemandirian belajar yang teruji baik validitas maupun reliabilitasnya. Instrumen yang baik juga harus diperhatikan reliabilitasnya. Reliabilitas mengandung muatan stabilitas (tidak berubah-ubah) dan konsisten (ajeg/taat azas). Jadi, bila instrumen itu digunakan berulang-ulang kali dengan masalah yang sama akan memperoleh hasil yang stabil atau konsisten, maka instrumen tersebut dapat dipercaya. Makin tinggi koefisien reliabilitas suatu

instrumen, maka kemungkinan kesalahan yang akan terjadi kecil. Berdasarkan kajian tentang kemandirian belajar, dirumuskan enam indikator kemandirian belajar yaitu: (1) ketidaktergantungan terhadap orang lain, (2) kepercayaan diri, (3) perilaku disiplin, (4) rasa tanggung jawab, (5) inisiatif sendiri, dan (6) kontrol diri (Hidayati & Listyani, 2010). Penjelasan tentang setiap indikator kemandirian belajar disajikan pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2. Deskripsi Indikator Kemandirian Belajar

No.	Indikator Kemandirian Belajar	Penjelasan
1.	Ketidaktergantungan terhadap orang lain.	Ketidaktergantungan terhadap orang lain artinya tidak suka mengandalkan orang lain. Ia mampu menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan tanpa bantuan orang lain dan memiliki strategi sendiri untuk belajar. Sehingga dia bisa mengetahui kebutuhan dalam belajarnya.
2.	Kepercayaan diri.	Dengan memiliki kepercayaan diri, peserta didik yang memiliki kemandirian belajar maka dia akan percaya diri dalam mencapai tujuan belajarnya karena dia sudah memahami kebutuhannya dalam belajar.
3.	Perilaku disiplin.	Berperilaku disiplin membuat peserta didik memiliki ketaatan dan kepatuhan dalam belajar. Ia akan mengerjakan tugas yang diberikan dengan tepat waktu.
4.	Rasa tanggung jawab.	Melakukan terhadap apa yang direncanakan, fokus dan

		memperhatikan dalam proses pembelajaran.
5.	Inisiatif sendiri.	Peserta didik memiliki inisiatif sendiri untuk menganalisis kebutuhan dan merumuskan tujuan, serta mampu mengevaluasi diri untuk dapat menyelesaikan tugas yang diberikan.
6.	Kontrol diri.	Kontrol diri artinya peserta didik mempunyai keyakinan bahwa aktivitas belajar berdampak pada dirinya sendiri dan melakukan evaluasi diri.

Indikator kemandirian belajar sebagai berikut : 1) inisiatif belajar, 2). mendiagnosa kebutuhan belajar, 3) menetapkan target dan tujuan belajar, 4) memonitor, mengatur dan mengontrol kemajuan belajar, 5) memandang kesulitan sebagai tantangan, 6) memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan, 7) memilih dan menerapkan strategi belajar, 8) mengevaluasi proses dan hasil belajar dan 9) memiliki self -concept (konsep diri) (Sumarmo, 2004).

Berdasarkan uraian pendapat para ahli di atas, indikator kemandirian belajar yang digunakan pada penelitian ini adalah indikator kemandirian belajar menurut (Hidayati & Listyani, 2010) karena indikator ini sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Deskripsi indikator yang ingin diketahui oleh peneliti pada waktu peserta didik mengerjakan instrumen kemandirian belajar.

2.3 PENELITIAN YANG RELEVAN

Penelitian yang akan dilakukan merupakan pengembangan penelitian dari penelitian sebelumnya. Sebagai bahan informasi untuk menghindari terjadinya pengulangan hasil temuan yang membahas permasalahan yang sama, maka peneliti mencantumkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan. Adapun beberapa penelitian terdahulu yang relevan adalah:

1. Penelitian yang berjudul “Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE)”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model pembelajaran CORE dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik (Konita et al., 2019).
2. Studi penelitian selanjutnya yang berjudul “Pengaruh Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Smp Pada Materi Perbandingan” menghasilkan bahwa terdapat hubungan antara kemampuan penalaran matematis peserta didik dengan kemandirian belajar menurut tertentu (Zannati et al., 2018).

Perbedaan penelitian Konita dengan penelitian ini terletak pada faktor yang mempengaruhi kemampuan penalaran matematis (dalam penelitian ini ditinjau dari kemandirian belajar) sedangkan penelitian Konita faktor yang mempengaruhi kemampuan penalaran matematis itu Model Pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending* (CORE). Sedangkan perbedaan penelitian Zannati dengan penelitian ini terletak pada jenis penelitian (jenis penelitian ini adalah metode kualitatif sedangkan jenis penelitian Zannati adalah metode korelasi dengan pendekatan kuantitatif).