

## BAB II

### KAJIAN TEORITIK

#### A. Deskripsi Konseptual

##### 1. Kemampuan Penalaran Proporsional

Penalaran proporsional merupakan proses berpikir secara logis dalam masalah perbandingan. Menurut Putra (2020) penalaran proporsional diambil dari kata penalaran dan proporsional, penalaran adalah proses berpikir secara logis sedangkan proporsional adalah masalah perbandingan. Menurut Langrall dan Swafford (2000) proporsi merupakan pernyataan bahwa dua rasio itu sama. Sebuah proporsi menyatakan hubungan perkalian antara dua besaran. Menurut Lamon (2020) penalaran proporsional adalah satu diantara indikator terbaik yang menunjukkan siswa sudah mencapai pemahaman tentang bilangan rasional dan konsep perkalian terkait. Menurut Fuat (2021) penalaran proporsional merupakan kemampuan siswa memahami perubahan kuantitas terhadap kuantitas yang lain pada situasi proporsi atau rasio melalui hubungan multiplikatif.

Menurut Irawati (2016) indikator kemampuan penalaran proporsional yaitu menemukan nilai yang belum diketahui, membandingkan rasio dan membandingkan serta memprediksi masalah secara kualitatif. Menurut Walle (Widayanti, 2020) salah satu tujuan terpenting dari kurikulum SD (kelas 5 – 6) dan SMP (kelas 7 – 8) adalah perkembangan penalaran proporsional. Penalaran proporsional sebagai

dasar dari beberapa topik seperti pecahan, aljabar, kesebangunan, grafik data, dan peluang. Topik – topik tersebut berada dalam kurikulum SMP dan SMA. Karakteristik siswa yang dapat menalar secara proporsional antara lain menguasai tentang kovariansi, mengenali masalah proporsional dan non proporsional, menggunakan strategi multiplikatif (Jusmiranti,2019).

Langrall dan Swafford (2000) menciptakan empat level penalaran proporsional yaitu level 0 (penalaran nonproporsional), level 1(penalaran informal tentang situasi proporsional), level 2 (penalaran kuantitatif), dan level 3 (penalaran proporsional formal). Masing – masing penalaran dapat dijelaskan sebagai berikut.

**a. Level 0 (Penalaran nonproporsional)**

Level 0 (penalaran proporsional) memiliki beberapa karakteristik yaitu tidak dapat mengenali hubungan perkalian, menggunakan angka, operasi, atau strategi dengan acak, dan ketidakmampuan menghubungkan dua ukuran.

**b. Level 1 (Penalaran informal tentang situasi proporsional)**

Level 1 (penalaran informal tentang situasi proporsional) memiliki beberapa karakteristik yaitu dalam memahami situasi menggunakan gambar, model, atau manipulatif, membuat perbandingan kualitatif.

**c. Level 2 (Penalaran kuantitatif)**

Level 2 (penalaran kuantitatif) memiliki beberapa karakteristik

yaitu mendapatkan dan memakai taraf satuan, menentukan atau memakai faktor atau tabel skalar, memakai pecahan senilai.

**d. Level 3 (Penalaran proporsional formal)**

Level 3 (penalaran proporsional formal) memiliki beberapa karakteristik yaitu memakai variabel dalam proporsi dan memakai kesamaan pecahan atau perkalian silang, memahami hubungan invarian dan kovarian.

Selain itu, menurut Johar (Ratna, 2012) terdapat 5 level penalaran proporsional siswa. Masing – masing penalaran proporsional dapat dijelaskan sebagai berikut.

**a. Level 1 (Penalaran Kualitatif)**

Pada level ini siswa bernalar hanya berdasarkan pada hubungan kualitatif, misalnya menjadi berkurang atau bertambah, tetapi tidak menjelaskan berapa atau bagaimana “penambahan” atau “pengurangan” nya. Untuk menentukan kuantitas yang ditanyakan pada masalah “mencari satu nilai yang belum diketahui dalam perbandingan senilai”, ciri – ciri siswa ketika menjawab yaitu sebagai berikut.

- a) Menggunakan strategi “hitungan tidak berpola”
- b) Menggunakan algoritma tanpa dasar konseptual

**b. Level 2 (Penalaran Aditif)**

Pada level ini siswa bernalar berdasarkan pada strategi aditif, baik untuk menyelesaikan masalah “mencari satu nilai

yang belum diketahui dalam perbandingan senilai” maupun untuk menyelesaikan masalah “membandingkan rasio”. Strategi aditif yaitu menentukan selisih dalam menyelesaikan masalah.

**c. Level 3 (Penalaran Pra-multiplikatif)**

Pada level ini siswa bernalar berdasarkan pada hubungan multiplikatif jika melibatkan bilangan pengali bulat saja dan berdasarkan hubungan aditif atau kualitatif jika bilangan pengalinya pecahan, baik untuk menyelesaikan masalah “mencari satu nilai yang belum diketahui”, maupun untuk menyelesaikan masalah “membandingkan rasio”. Siswa dalam mengerjakan soal menggunakan strategi persamaan, strategi faktor dari perubahan dan strategi operator.

**d. Level 4 (Penalaran Multiplikatif Implisit)**

Pada level ini siswa bernalar berdasarkan pada hubungan multiplikatif secara bertahap, berdasarkan pada replikasi dan pola building up, untuk bilangan pengali bulat maupun pecahan, baik untuk menyelesaikan masalah “mencari satu nilai yang belum diketahui dalam perbandingan senilai”, maupun “membandingkan rasio”.

**e. Level 5 (Penalaran Multiplikatif)**

Penalaran siswa didasarkan pada hubungan multiplikatif, baik untuk menyelesaikan masalah “mencari satu nilai yang

belum diketahui dalam perbandingan senilai”, maupun masalah “membandingkan rasio”. Dalam menyelesaikan soal siswa menggunakan strategi operator atau strategi persamaan yang benar.

Merujuk dari beberapa pendapat dapat disimpulkan bahwa:

Kemampuan penalaran proporsional merupakan proses berpikir secara logis dalam masalah perbandingan untuk membandingkan kuantitas dan memprediksi suatu kuantitas dengan kuantitas yang lain melalui hubungan multiplikatif.

Terdapat 2 pendapat terkait level – level dalam penalaran proporsional yaitu menurut Langrall dan Swafford (2000) dan menurut Johar (Ratna, 2012). Pada penelitian ini menggunakan level – level menurut Johar (Ratna,2012) karena point – point dalam setiap levelnya lebih sesuai dengan soal tes kemampuan penalaran proporsional yang akan diberikan sehingga point – point tersebut dapat diukur menggunakan soal tes kemampuan penalaran proporsional tersebut.

**Adapun indikator dari kemampuan penalaran proporsional yang digunakan sebagai berikut:**

- a. Menentukan nilai yang diketahui.** Pada kemampuan ini, siswa mampu menentukan atau menuliskan nilai yang sudah diketahui dari suatu soal matematika, menuliskan hal yang ditanyakan dari soal matematika.

- b. Memahami hubungan suatu kuantitas dengan kuantitas yang lain.** Pada kemampuan ini, siswa mampu untuk membuat perkalian, pembagian, proporsi atau perbandingan dengan benar dari hubungan suatu kuantitas dengan kuantitas yang lain.
- c. Menggunakan strategi yang tepat dalam memecahkan masalah.** Pada kemampuan ini, siswa mampu menggunakan salah satu strategi berikut yaitu perbandingan, perkalian silang dan kesamaan pecahan, strategi replikasi, strategi building up, strategi menyederhanakan rasio, strategi faktor dari perubahan, strategi nilai satuan, strategi operator, strategi persamaan, strategi hitungan untuk mencari suatu nilai yang belum diketahui dan mampu menyelesaikan masalah dengan benar.
- d. Mencari nilai yang belum diketahui.** Siswa mampu mencari nilai yang belum diketahui atau mencari jawaban dari hal yang ditanyakan pada soal matematika.

## 2. Disposisi Matematis

Disposisi matematis merupakan keinginan yang kuat yang muncul pada diri siswa untuk belajar matematika yang ditandai dengan munculnya sikap – sikap positif seperti rasa percaya diri, rasa ingin tahu, tekun, fleksibilitas, dan sebagainya. Menurut Nopriana (2015) disposisi matematis merupakan keinginan, kesadaran, dedikasi yang kuat yang

dimiliki siswa dalam berbagai hal kegiatan matematika. Kilpatrick, Swafford & Findel (Diningrum, 2018) mengemukakan disposisi matematis merupakan kecenderungan melihat matematika sebagai sesuatu yang harus dipahami, kecenderungan meyakini matematika sebagai sesuatu yang bermanfaat, kecenderungan untuk meyakini ketika mempelajari matematika dengan serius dan tekun akan mendapatkan hasil maksimal, dan kecenderungan melakukan perbuatan sebagai pelajar matematika. Menurut Sumarmo (2013) indikator disposisi matematis antara lain 1) rasa percaya diri, 2) fleksibel, 3) gigih, tekun mengerjakan tugas matematika, 4) berminat, rasa ingin tahu, dan kemampuan untuk menemukan dalam mengerjakan tugas matematika, 5) memonitor, merefleksikan penampilan dan penalaran sendiri, 6) bergairah dan perhatian serius dalam belajar matematika, 7) mengaplikasikan matematika ke bidang lain, 8) mengapresiasi atau menghargai peran matematika, 9) berekspektasi dan metakognisi, 10) berbagi pendapat dengan orang lain.

Disposisi matematis merupakan satu diantara hal yang dapat menentukan keberhasilan siswa belajar matematika. Terdapat keterkaitan antara disposisi matematis dengan pandangan dan cara siswa menyelesaikan masalah matematis, misalnya saja ketika dihadapkan suatu masalah matematis apakah siswa tersebut akan percaya diri, tekun, berminat, dan berpikir terbuka untuk mencari berbagai alternatif cara penyelesaian masalah (Lestari, 2020). Siswa yang memiliki disposisi

matematis yang tinggi maka akan lebih gigih, ulet, semangat dalam menghadapi permasalahan matematika yang sulit dan lebih kompleks dan siswa akan terbiasa bertanggung jawab terhadap pembelajaran matematika yang mereka lakukan (Mahmuzah, 2014).

Menurut penelitian yang dilakukan Trisnowali (2015) disposisi matematis siswa terdiri dari beberapa aspek antara lain aspek minat dan rasa ingin tahu, aspek percaya diri, aspek ketekunan, dan aspek fleksibel. Lebih jelasnya sebagai berikut.

**a. Aspek Minat dan Rasa Ingin Tahu**

Siswa senang bertanya sesuatu hal yang menantang, memiliki kesadaran dan keinginan untuk mencari berbagai informasi baru melalui buku – buku dan internet, mencari jawaban yang bervariasi dari persoalan matematika yang dihadapinya, gemar dalam menyelesaikan persoalan matematika yang menantang, selalu meluangkan waktu untuk belajar matematika.

**b. Aspek percaya diri**

Siswa sangat terpancing untuk mengatasi persoalan matematika, siswa sangat percaya diri dapat memecahkan persoalan matematika yang memiliki tingkat kesulitan yang tinggi atau rumit, yakin memiliki kemampuan matematika yang lebih tinggi, merasa bangga dapat menyelesaikan persoalan matematika dengan usaha sendiri dan sampai mencapai hasil maksimal, selalu yakin dengan alternatif penyelesaian yang diperoleh, optimis akan kebenaran

terhadap jawaban yang diperoleh dan tidak mudah terpengaruh oleh orang lain.

**c. Aspek ketekunan**

Siswa bersungguh – sungguh dalam belajar, selalu ingin mengikuti bimbingan belajar, selalu berlatih dalam menyelesaikan persoalan matematika, tekun menyelesaikan persoalan yang bervariasi, selalu meluangkan waktu untuk mengerjakan tugas, selalu terpikirkan jika tugas belum dikerjakan, tidak mudah menyerah dalam mencapai suatu tujuan tertentu.

**d. Aspek Fleksibel**

Siswa cenderung mempunyai kemampuan untuk menemukan ide, jawaban, serta pertanyaan yang bervariasi, dapat menyelesaikan soal matematika dengan banyak cara penyelesaian, selalu memiliki jawaban yang beragam dalam memecahkan persoalan matematika yang rumit, selalu berbagi ilmu dalam berdiskusi, sering memiliki pendapat yang berbeda dari orang lain, mampu menerima dan menghargai pendapat orang lain, dan dalam mengambil keputusan selalu dipertimbangkan terlebih dahulu.

Merujuk dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa:

Disposisi matematis merupakan kesadaran dan keinginan yang kuat untuk belajar matematika yang ditandai dengan munculnya sikap –

sikap positif yang mendukung kesuksesan siswa dalam belajar matematika.

**Adapun indikator – indikator disposisi matematis yang digunakan sebagai berikut.**

- a. **Keingintahuan yang tinggi dalam proses pembelajaran matematika.** Pada kemampuan ini siswa dituntut harus mempunyai rasa ingin tahu yang besar dalam proses belajar matematika.
- b. **Kepercayaan diri dalam menyelesaikan persoalan matematika, mengungkapkan ide – ide, dan memberi alasan.** Pada kemampuan ini siswa dituntut harus memiliki kepercayaan diri dalam belajar matematika, seperti menjawab soal matematika siswa harus percaya diri akan kemampuan dalam memecahkan persoalan matematika.
- c. **Ketekunan dalam menyelesaikan persoalan matematika.** Pada kemampuan ini siswa dituntut harus memiliki ketekunan dalam belajar matematika, misalnya saja dalam menjawab soal matematika siswa harus sungguh - sungguh sehingga mampu menemukan jawaban dari soal tersebut secara benar.
- d. **Fleksibel dalam mengeksplorasikan ide – ide matematis, dan mampu mencari cara lain atau alternatif lain dalam memecahkan persoalan matematika.** Pada kemampuan ini siswa dituntut harus mampu mencari penyelesaian persoalan

matematika dari berbagai sumber, menemukan ide, jawaban, serta pertanyaan yang beragam, mengerjakan soal matematika dengan metode yang berbeda dari yang diajarkan guru, menerima pendapat orang lain, dan lain – lain.

- e. **Memonitor dan merefleksikan proses berpikir dan penampilan diri sendiri.** Pada kemampuan ini siswa dituntut harus mampu memonitor dan merefleksikan proses berpikir diri sendiri seperti sering memeriksa kembali pekerjaan rumah yang telah diselesaikan, saat mengerjakan pekerjaan rumah selalu menghubungkan dengan materi yang sudah dipelajari sebelumnya, dan lain – lain.
- f. **Mengaplikasikan matematika kedalam bidang lain.** Pada kemampuan ini siswa dituntut harus mampu mengaplikasikan matematika kedalam bidang lain seperti memecahkan masalah sehari – hari menggunakan matematika.

## **B. Penelitian Relevan**

Teori maupun temuan hasil penelitian sebelumnya sangat diperlukan untuk dijadikan sebagai data pendukung pada penelitian ini. Berdasarkan pengkajian yang dilakukan peneliti, ada beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Widayanti (2020) menyatakan bahwa kemampuan penalaran proporsional yang dimiliki siswa berbeda- beda. Terdapat beberapa siswa dalam memecahkan masalah perbandingan senilai cenderung berada pada level 3 penalaran proporsional

formal sedangkan pada pemecahan masalah perbandingan berbalik nilai cenderung berada pada level 0 penalaran non proporsional. Namun, ada beberapa siswa juga dalam memecahkan masalah perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai cenderung pada level 0 penalaran non proporsional. Penelitian tersebut memiliki persamaan yaitu sama – sama mendeskripsikan tentang kemampuan penalaran proporsional siswa. Perbedaannya yaitu berdasarkan penelitian Widayanti (2020) tersebut mendeskripsikan kemampuan penalaran proporsional ditinjau dari gaya kognitif sistematis dan intuitif sedangkan peneliti tertarik mendeskripsikan kemampuan penalaran proporsional siswa ditinjau dari disposisi matematis.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putra (2020) empat dari lima siswa dengan gaya belajar auditori memiliki kemampuan penalaran proporsional hanya berada pada level 1 yaitu level kualitatif. Penyebab rendahnya level penalaran proporsional siswa mungkin saja karena beberapa hal, seperti siswa belum menguasai dasar konseptual pada strategi yang digunakan, siswa hanya mengandalkan kemampuan untuk mengingat dan terpaku dengan cara yang diajarkan oleh guru, siswa lebih menerapkan apa yang ditemukan nya bukan menerapkan konsep yang telah didapat sebelumnya, konsep yang didapatkan lebih dalam bentuk hafalan bukan pemahaman siswa terhadap konsep untuk menyelesaikan persoalan. Penelitian tersebut memiliki persamaan yaitu sama – sama mendeskripsikan tentang kemampuan penalaran proporsional siswa. Perbedaannya yaitu berdasarkan penelitian Putra (2020) tersebut mendeskripsikan kemampuan

penalaran proporsional siswa dengan gaya belajar auditori dalam menyelesaikan soal perbandingan sedangkan peneliti tertarik mendeskripsikan kemampuan penalaran proporsional siswa ditinjau dari disposisi matematis.

### C. Kerangka Pikir

Satu diantara kemampuan kognitif yang penting dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran memiliki peran yang besar dalam pembelajaran matematika yaitu seperti dalam menarik suatu kesimpulan dibutuhkan kemampuan dalam bernalar sehingga mampu menyelesaikan permasalahan matematika. Kemampuan penalaran memiliki beberapa jenis salah satunya yaitu kemampuan penalaran proporsional. Penalaran proporsional memiliki peran penting dalam penyelesaian suatu permasalahan matematika yang berhubungan dengan proporsi. Kemampuan penalaran proporsional sangat diperlukan siswa karena dengan kemampuan penalaran proporsional, siswa akan mudah dalam menguasai materi, memahami soal, dan mampu menjawab soal. Penalaran proporsional digunakan untuk memperkirakan nilai dari suatu kuantitas berdasarkan kuantitas yang lain. Dapat dikatakan menggunakan proporsi guna menemukan nilai yang belum diketahui. Hal tersebut berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Di dalam mengembangkan kemampuan penalaran proporsional, setiap guru dipertemukan dengan siswa yang mempunyai sikap yang beragam. Ada

siswa yang memiliki sikap positif dan ada yang memiliki sikap negatif. Sikap – sikap positif seperti rasa percaya diri, rasa ingin tahu, tekun, fleksibilitas, dan sebagainya dalam pembelajaran matematika disebut disposisi matematis. Disposisi matematis merupakan keinginan dan kesadaran yang kuat yang muncul pada diri siswa untuk belajar matematika yang ditandai dengan munculnya sikap – sikap positif. Disposisi matematis siswa berbeda – beda, ada yang tinggi, sedang dan rendah.

Siswa yang memiliki disposisi tinggi dapat dikatakan menguasai kemampuan penalaran proporsional atau memiliki kemampuan penalaran proporsional pada level tinggi. Hal tersebut dimungkinkan sikap – sikap positif ( disposisi matematis) yang ada pada siswa akan mendukung atau meningkatkan level penalaran proporsional siswa.