

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan mempunyai peran yang sangat penting dalam membangun sumber daya manusia pada abad ke-21 karena pendidikan menjadi dasar utama dalam menciptakan individu yang kreatif, kritis, kolaboratif, dan dapat beradaptasi terhadap perkembangan global yang pesat (Wijaya dkk., 2016). Melalui pendidikan, seseorang tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga kemampuan abad ke-21 seperti berkomunikasi (*communication*), bekerja sama (*collaboration*), kreativitas, inovasi (*creativity and innovation*), dan berpikir kritis (*critical thinking*) yang menjadi kebutuhan dalam dunia kerja modern (Nurhayati dkk., 2024). Kemampuan berpikir kritis sendiri tidak dapat dipisahkan dari kemampuan penalaran, karena penalaran merupakan proses kognitif yang mendasari individu dalam menganalisis informasi, menyusun argumen secara logis, serta mengambil keputusan secara sistematis (Thornhill-miller dkk., 2023). Kemampuan-kemampuan ini dipandang sebagai bekal esensial bagi setiap individu agar mampu bersaing dan berkontribusi secara produktif dalam masyarakat global yang terus berkembang (Dolmazi & Acar, 2025). Melihat betapa pentingnya pendidikan dalam membentuk SDM yang unggul di abad ke-21, setiap bidang ilmu memiliki perannya masing-masing dalam mendukung tercapainya tujuan tersebut. Salah satu bidang yang memiliki peran penting dan strategis adalah matematika. Pentingnya peran matematika ini terlihat dari posisinya sebagai mata pelajaran wajib yang dipelajari di setiap jenjang pendidikan di Indonesia, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang dipelajari pada setiap jenjang pendidikan di Indonesia, mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Hal ini memperkuat pernyataan bahwa matematika memiliki peran yang sangat penting di dalam kehidupan, baik dalam kehidupan sosial maupun individual (Siregar & Dewi, 2022). Kedudukan matematika sebagai mata pelajaran wajib berakar dari fungsinya sebagai ilmu dasar atau *mother of science* yang menjadi landasan perkembangan berbagai disiplin ilmu. Konsep dan prinsip matematika tidak berdiri sendiri, melainkan berperan sebagai alat penting yang terhubung erat

dengan bidang-bidang seperti fisika, kimia, biologi, ekonomi, serta ilmu-ilmu sosial lainnya, sehingga hampir seluruh kemajuan ilmiah banyak ditopang oleh matematika (Setiawan, 2017). Sebagaimana dikatakan Roger Bacon bahwa “*Mathematics is the gate and key of the sciences*” (matematika merupakan pintu gerbang ilmu-ilmu) dan diperkuat oleh sebutan dalam Illustrated World Encyclopedia yang menyatakan bahwa “*mathematics is the “mother of science” because every science has its mathematical side*” (matematika merupakan “ibu dari ilmu-ilmu” karena setiap ilmu mempunyai sisi matematikanya). Sebagai ilmu yang bersifat umum dan memiliki peran luas, matematika tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep-konsep abstrak, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, serta kritis pada diri siswa yang sangat diperlukan untuk memecahkan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Purwanto dkk., 2019).

Pentingnya peran matematika dalam mengembangkan kemampuan berpikir tercermin dalam standar-standar pembelajaran matematika yang telah ditetapkan, baik di tingkat internasional maupun nasional. *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000) mengemukakan lima standar proses yang menekankan cara-cara memperoleh dan menggunakan pengetahuan matematika, yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connections*), representasi (*representation*). Standar-standar tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika tidak hanya menekankan hasil akhir, tetapi juga proses berpikir yang melibatkan berbagai kemampuan kognitif siswa. Sejalan dengan perkembangan kebijakan pendidikan di Indonesia, pembelajaran matematika bertujuan untuk membantu peserta didik mengembangkan : 1) Pemahaman matematis dan kecakapan prosedural, 2) penalaran dan pembuktian matematis, 3) pemecahan masalah matematis, 4) komunikasi dan representasi matematis, 5) koneksi matematis, 6) disposisi matematis. Penekanan tersebut tercermin dalam Capaian Pembelajaran Matematika sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan

Jenjang Pendidikan Menengah (Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi Republik Indonesia, 2024) .

Di antara berbagai standar dan tujuan pembelajaran matematika tersebut, kemampuan penalaran matematis menempati posisi yang fundamental. Kemampuan penalaran matematis merupakan jantung dari pembelajaran matematika karena melalui penalaran, siswa dapat memahami konsep secara mendalam, menemukan pola dan hubungan antarkonsep, menyusun argumen logis, serta memecahkan masalah secara sistematis (Agustin, 2016). Siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik tidak hanya berfokus pada penggunaan rumus, tetapi dapat memahami alasan di balik prosedur matematika, mengenali dan mengeneralisasi suatu pola, dan mengaplikasikan pengetahuan matematika dalam berbagai konteks permasalahan (NCTM, 2000). Hal ini sejalan dengan pandangan Lithner (2008) yang menegaskan bahwa penalaran matematis merupakan kompetensi inti yang harus dikembangkan secara konsisten dalam pembelajaran matematika, karena kemampuan ini memungkinkan siswa untuk tidak sekadar mengikuti prosedur, tetapi benar-benar memahami mengapa suatu prosedur berlaku dan bagaimana menerapkannya secara fleksibel dalam situasi yang bervariasi. Dengan demikian, kemampuan penalaran matematis bukan sekadar keterampilan prosedural, melainkan proses berpikir yang memungkinkan siswa memahami matematika secara mendalam, mengenali pola, membangun argumen yang logis, dan menghadapi berbagai permasalahan secara fleksibel sehingga menjadikannya kemampuan yang sangat penting untuk diprioritaskan dalam pembelajaran matematika di semua jenjang pendidikan.

Namun demikian, meskipun secara kebijakan dan teori kemampuan penalaran matematis telah menempati posisi strategis sebagaimana diuraikan sebelumnya, implementasinya dalam praktik pembelajaran belum sepenuhnya menunjukkan hasil yang optimal. Hasil studi internasional PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018, Indonesia menempati peringkat ke-73 dari 79 negara dalam bidang matematika (Andreani dkk., 2022). Kondisi ini belum menunjukkan perbaikan yang signifikan pada PISA 2022, di mana meskipun peringkat Indonesia naik menjadi posisi ke-67 dari 81 negara, namun skor

matematika justru turun menjadi 366, lebih rendah 13 poin dari tahun 2018 (OECD, 2023).

Rendahnya skor PISA secara langsung mencerminkan lemahnya kemampuan penalaran matematis siswa, mengingat kerangka PISA 2022 secara eksplisit mendefinisikan literasi matematika sebagai kemampuan individu untuk bernalar secara matematis dalam merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks kehidupan nyata (OECD, 2023). Temuan ini sejalan dengan penelitian berbasis soal model PISA yang mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal-soal tersebut masih tergolong rendah (Asdarina & Ridha, 2020; Linda & Asyura, 2021). Dengan demikian, rendahnya skor PISA Indonesia sekaligus mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa Indonesia masih belum optimal.

Hal ini diperkuat oleh berbagai penelitian di tingkat nasional yang secara spesifik menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa Indonesia masih dalam kategori rendah hingga sedang. Berdasarkan penelitian Simanjuntak (2020) kemampuan penalaran matematis siswa kelas VII SMP Swasta HKBP Padangsidimpuan masih berada pada tingkat yang rendah. Kondisi ini ditunjukkan melalui hasil studi pendahuluan yang dilakukan dengan memberikan sejumlah soal dalam bentuk tes tertulis kepada siswa. Berdasarkan hasil tes tersebut, teridentifikasi bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan penalaran matematis, terutama pada materi aritmatika sosial. Selanjutnya berdasarkan penelitian Harahap dan Zahara (2017) bahwa di SMP Negeri 24 Medan menunjukkan bahwa kemampuan penalaran logis siswa masih rendah dilihat dari hasil soal *posttest* yang diberikan kepada siswa, yang menunjukkan siswa mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan ide-ide matematisnya secara tertulis. Selanjutnya dari data hasil observasi lapangan yang ditemukan oleh Antafani dan Purwanti (2021) kemampuan penalaran siswa berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SDN Madyocondro Magelang menunjukkan bahwa mayoritas siswa (sekitar 63-74%) memiliki kemampuan penalaran yang rendah. Temuan-temuan tersebut sejalan dengan pendapat Baihaki (2014), yang menyatakan bahwa salah satu faktor penyebab siswa belum mampu menguasai inti dari materi matematika adalah kurangnya kemampuan mereka

dalam memahami dan menggunakan nalar yang logis secara tepat saat menyelesaikan soal-soal atau masalah matematika yang disajikan.

Dari hasil penemuan-penemuan tersebut, peneliti memperoleh informasi tambahan mengenai kondisi kemampuan penalaran matematis di SMPN 1 Bojonggede yang dilakukan melalui wawancara dengan dua guru matematika kelas VII di SMPN 1 Bojonggede. Berdasarkan hasil wawancara, kemampuan penalaran matematis siswa masih menjadi salah satu kendala utama dalam pembelajaran matematika. Guru menjelaskan bahwa siswa cenderung mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal cerita yang menuntut kemampuan penalaran, terutama dalam menafsirkan permasalahan dari bahasa sehari-hari ke dalam representasi matematika. Selain itu, guru juga mengungkapkan bahwa minat siswa dalam membaca dan menelaah soal yang panjang masih rendah, sehingga berdampak pada ketidakmampuan siswa memahami informasi yang terkandung dalam soal. Lebih lanjut, guru mengidentifikasi bahwa siswa masih memiliki kelemahan pada materi dasar, khususnya pada operasi pecahan dan desimal. Kesulitan dalam mengolah bilangan pecahan dan desimal tersebut menjadi hambatan bagi siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang membutuhkan penalaran matematis. Oleh karena itu, berdasarkan berbagai hasil penelitian dan wawancara yang dilakukan, kemampuan penalaran matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah dan perlu mendapatkan perhatian serius dalam proses pembelajaran matematika.

Untuk mendukung pernyataan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah, dilakukan tes pra-penelitian dalam skala kecil. Tes pra-penelitian ini melibatkan 38 siswa kelas VII di SMPN 1 Bojonggede. Materi yang diujikan berfokus pada pecahan, yang merupakan materi prasyarat sebelum mempelajari materi perbandingan. Instrumen tes terdiri atas dua butir soal, di mana setiap butir soal disajikan dalam bentuk soal bercabang dengan empat sub-pertanyaan. Setiap sub-pertanyaan dirancang untuk mengukur indikator kemampuan penalaran matematis menurut Vebrian dkk. (2021), meliputi: (1) mengajukan dugaan, (2) manipulasi matematika, (3) menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, serta (4) memberikan kesimpulan. Adapun soal tes kemampuan penalaran matematis yang digunakan disajikan sebagai berikut.

1. Seorang pedagang memiliki 12 kg gula. Gula tersebut akan dikemas ke dalam kantong plastik dengan berat masing-masing $\frac{3}{4}$ kg. Setelah dikemas, masih tersisa $\frac{3}{4}$ kg gula yang belum mencukupi untuk satu kantong penuh.
 - a) Berdasarkan informasi di atas, buatlah dugaan: Kira-kira berapa kantong plastik yang sudah terisi penuh? Jelaskan alasan dugaan Anda tanpa menghitung secara detail terlebih dahulu.
 - b) Tentukan banyak gula yang sudah dikemas dalam kantong (dalam kg). Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda dengan menggunakan operasi pecahan yang tepat.
 - c) Buktikan bahwa jawaban Anda benar dengan cara memeriksa kembali (verifikasi) menggunakan perhitungan. Berikan alasan matematis yang mendukung kebenaran jawaban Anda.
 - d) Apa kesimpulan yang dapat Anda buat dari permasalahan ini? Apakah dugaan awal Anda di poin (a) benar atau mendekati? Jelaskan
2. Sebuah resep kue membutuhkan $\frac{2}{3}$ kg tepung dan $\frac{1}{4}$ kg gula untuk satu loyang. Ibu memiliki $\frac{8}{3}$ kg tepung dan $\frac{3}{2}$ kg gula. Berapa banyak loyang kue yang dapat dibuat Ibu tanpa mengubah resep?
 - a) Berdasarkan bahan yang dimiliki Ibu, buatlah dugaan: Kira-kira berapa loyang kue yang dapat dibuat? Jelaskan alasan dugaan Anda dengan memperkirakan tanpa menghitung secara detail terlebih dahulu
 - b) Tentukan banyak loyang kue yang dapat dibuat Ibu tanpa mengubah resep. Tunjukkan langkah-langkah perhitungan dengan operasi pecahan yang tepat untuk kedua bahan (tepung dan gula)
 - c) Buktikan bahwa jawaban Anda benar dengan cara memeriksa kembali (verifikasi) menggunakan perhitungan. Berikan alasan matematis mengapa bahan tertentu menjadi pembatas dalam pembuatan kue ini.
 - d) Apa kesimpulan Anda tentang banyak loyang kue yang dapat dibuat Ibu tanpa mengubah resep? Apakah dugaan awal Anda benar?

Gambar 1. 1 Soal Tes Pra-Penelitian

Berdasarkan instrumen tes pra-penelitian yang disajikan pada Gambar 1.1, selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil jawaban siswa pada setiap butir soal, lalu tiap soal tersebut dianalisis per indikator.

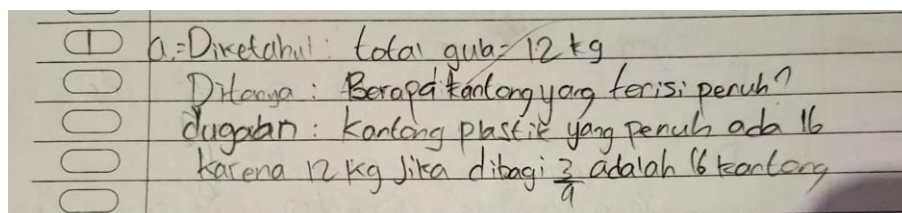
Berdasarkan hasil jawaban siswa pada soal nomor 1, total skor yang diperoleh seluruh siswa adalah 135 dari skor maksimum 456 (12 dikalikan 38), sehingga persentase pencapaian kemampuan siswa sebesar 29,61%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada penyelesaian soal nomor 1 masih tergolong rendah. Rendahnya persentase pencapaian tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara optimal. Siswa masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi informasi yang relevan, menyusun langkah penyelesaian yang logis, memberikan alasan terhadap prosedur yang digunakan, serta menarik kesimpulan yang sesuai dengan permasalahan.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai letak kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 1, hasil pengerjaan siswa selanjutnya dianalisis berdasarkan setiap indikator kemampuan penalaran matematis, yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap solusi, serta menarik kesimpulan.

Hasil jawaban siswa pada soal nomor 1 menunjukkan variasi capaian pada masing-masing indikator kemampuan penalaran matematis siswa. Pada indikator mengajukan dugaan, siswa memperoleh skor 66 dari skor maksimal 114 (57,89%) yang berada pada kriteria rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian siswa telah mampu merumuskan dugaan awal terhadap permasalahan yang diberikan, meskipun belum mencapai capaian yang optimal.

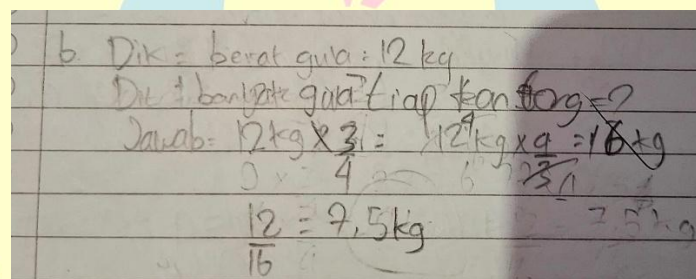
Pada indikator manipulasi matematika, siswa memperoleh skor 37 dari skor maksimal 144 (25,69%) yang berada pada kriteria sangat rendah. Perolehan ini mengindikasikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengolah informasi matematis menjadi bentuk penyelesaian yang tepat. Selanjutnya, pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi, siswa memperoleh skor 23 dari skor maksimal 144 (15,97%), dan pada indikator memberikan kesimpulan siswa memperoleh skor 9 dari skor maksimal 144 (6,25%). Kedua indikator tersebut juga berada pada kriteria sangat rendah. Perbandingan capaian pada keempat indikator tersebut menunjukkan adanya kecenderungan penurunan skor dari indikator pertama hingga indikator keempat. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa cenderung telah mampu mengajukan dugaan terhadap permasalahan yang diberikan, tetapi belum mampu memanipulasi konsep matematika secara sistematis, menyusun bukti atau alasan yang logis terhadap kebenaran solusi, serta menarik kesimpulan yang tepat dari proses penyelesaian yang dilakukan.

Berdasarkan hasil persentase pencapaian pada setiap indikator tersebut, selanjutnya dilakukan analisis secara lebih rinci terhadap jawaban salah satu siswa pada soal nomor 1. Analisis ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa pada setiap indikator tercermin dalam proses penyelesaian soal.



Gambar 1. 2 Jawaban Soal Nomor 1a oleh Siswa A

Pada Gambar 1.2 siswa telah menunjukkan upaya penalaran awal dengan menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan, serta memberikan dugaan beserta alasan yang mendasarinya. Siswa menduga terdapat 16 kantong plastik yang terisi penuh dengan alasan bahwa 12 kg dibagi $\frac{3}{4}$ menghasilkan 16. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu mengidentifikasi operasi yang relevan, yaitu pembagian antara total gula dengan berat per kantong. Namun, siswa tidak mempertimbangkan informasi dalam soal yang menyatakan bahwa setelah dikemas masih tersisa $\frac{3}{4}$ kg gula yang tidak mencukupi untuk satu kantong penuh. Akibatnya, dugaan yang diajukan tidak sepenuhnya mencerminkan konteks permasalahan secara logis, karena siswa menafsirkan hasil pembagian sebagai jumlah kantong yang terisi penuh tanpa mempertimbangkan bahwa sisa gula tersebut tidak dapat dihitung sebagai satu kantong utuh.



Handwritten student work for Gambar 1.3:

b Dik: berat gula: 12 kg
 Dit: banyak gula / tiap kantong = ?
 Jawab: $12 \text{ kg} \times 3 = 12 \text{ kg} \times 9 = 18 \text{ kg}$
 $12 \div 4 = 3$
 $12 \div 16 = 7,5 \text{ kg}$

Gambar 1. 3 Jawaban Soal 1b oleh Siswa A

Pada Gambar 1.3 kesalahan dalam mengajukan dugaan pada tahap sebelumnya turut berdampak pada proses manipulasi matematika yang dilakukan siswa. Pada indikator ini, siswa telah menunjukkan upaya dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian dengan menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan. Namun, terdapat kekeliruan mendasar dalam pemilihan operasi, yaitu siswa menggunakan perkalian ($12 \times \frac{3}{4}$) yang seharusnya siswa menggunakan operasi pembagian ($12 \div \frac{3}{4}$) untuk menentukan banyak kantong. Selain itu, siswa kembali tidak mempertimbangkan informasi bahwa sisa $\frac{3}{4}$ kg tidak mencukupi untuk satu kantong penuh, sehingga proses perhitungan yang dilakukan tidak mencerminkan konteks permasalahan secara utuh. Meskipun demikian, siswa berusaha melakukan pengecekan dengan menuliskan $\frac{12}{16} = 7,5 \text{ kg}$ sebagai upaya menunjukkan berat gula per kantong. Langkah ini menunjukkan adanya inisiatif

untuk menelusuri kembali hasil yang diperoleh, tetapi kurang tepat karena pertanyaan soal bukan mengenai berat gula per kantong, melainkan banyaknya kantong yang terisi penuh. Di samping itu, perhitungan $\frac{12}{16}$ seharusnya menghasilkan 0,75, bukan 7,5, dan jika siswa ingin memverifikasi berat per kantong seharusnya menggunakan $\frac{12}{15}$ yang mengacu pada jumlah kantong yang benar.

C. kenapa 16?
karena

Dik: Berat total = 12 kg

Dit: kantong yang terisi penuh

Jwb: $12 \text{ kg} : 3 \text{ kg}$

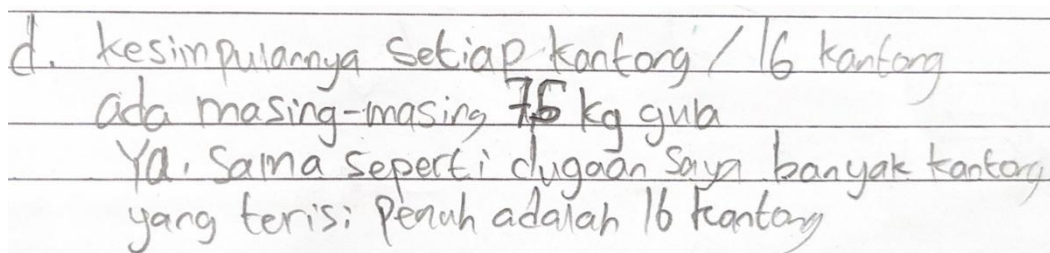
$= 12 \text{ kg} : 0,75 \text{ kg}$

$= 12.000 \text{ g} : 750 \text{ g} = \frac{12.000}{750} = 16 \text{ kantong}$

Gambar 1. 4 Jawaban Soal 1c oleh Siswa A

Pada Gambar 1.4 kekeliruan yang terjadi pada tahap manipulasi matematika sebelumnya turut mempengaruhi proses yang dilakukan siswa pada indikator menyusun bukti dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi. Pada tahap ini, siswa menuliskan kembali proses perhitungan $12 \text{ kg} \div \frac{3}{4} \text{ kg} = 12.000 \text{ g} \div 750 \text{ g} = 16$ kantong sebagai bentuk pembuktian atas jawabannya. Namun, yang dilakukan siswa sesungguhnya adalah mengerjakan ulang soal (*re-calculating*), bukan melakukan verifikasi terhadap jawaban yang telah diperoleh. Pembuktian yang benar seharusnya dilakukan dengan cara memeriksa kembali apakah hasil yang diperoleh konsisten dengan informasi dalam soal, misalnya dengan menghitung $15 \times \frac{3}{4} = \frac{45}{4} \text{ kg}$, kemudian memeriksa sisa gula yaitu $12 - \frac{45}{4} \text{ kg} = \frac{3}{4} \text{ kg}$, yang memang sesuai dengan informasi dalam soal. Dengan cara tersebut, siswa dapat menyimpulkan bahwa 15 kantong adalah jawaban yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu membedakan antara proses pengerjaan soal dengan proses pembuktian matematis, sehingga penalaran yang dibangun pada tahap ini belum mencapai tahap verifikasi yang sesungguhnya. Selain itu, jawaban 16 kantong yang diperoleh siswa juga tidak tepat karena tidak memperhitungkan

bahwa sisa $\frac{3}{4}$ kg tidak mencukupi untuk satu kantong penuh, sehingga jawaban yang benar adalah 15 kantong.



d. kesimpulannya setiap kantong / 16 kantong
ada masing-masing 7,5 kg gula
Ya, sama seperti dugaan saya banyak kantong
yang terisi penuh adalah 16 kantong

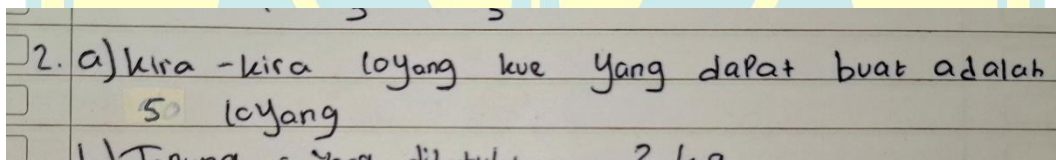
Gambar 1. 5 Jawaban Soal 1d oleh Siswa A

Pada Gambar 1.5 ketidaktepatan yang terjadi secara beruntun pada tahap-tahap sebelumnya berdampak pada kesimpulan yang dirumuskan siswa. Pada indikator ini, siswa telah menunjukkan kemampuan struktural dalam menyusun kesimpulan, yaitu dengan menyebutkan jumlah kantong sekaligus mengaitkannya kembali dengan dugaan awal yang telah dibuat pada bagian (a). Hal ini mencerminkan adanya kesadaran siswa untuk mengevaluasi kesesuaian antara dugaan awal dengan hasil akhir, yang merupakan bagian penting dari proses penalaran matematis. Namun demikian, kesimpulan yang dihasilkan tetap tidak tepat karena bertolak dari proses perhitungan yang keliru sejak tahap manipulasi matematika. Siswa menyimpulkan terdapat 16 kantong yang terisi penuh, padahal jawaban yang benar adalah 15 kantong. Selain itu, siswa juga menambahkan informasi bahwa setiap kantong berisi 7,5 kg gula, yang sebenarnya tidak ditanyakan dalam soal. Nilai tersebut juga keliru karena seharusnya berat gula per kantong adalah 0,75 kg, bukan 7,5 kg. Dengan demikian, meskipun siswa mampu membangun struktur kesimpulan yang cukup baik dengan mengaitkan hasil akhir pada dugaan awal, kekeliruan yang bersumber dari tahap mengajukan dugaan dan berlanjut secara hierarkis hingga tahap akhir menyebabkan keseluruhan proses penalaran matematis siswa menghasilkan kesimpulan yang tidak tepat.

Hasil analisis pada soal nomor 1 memberikan gambaran mengenai kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan tiap indikator penalaran. Untuk memperkuat temuan tersebut, selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil pengerjaan siswa pada soal nomor 2. Analisis ini diawali dengan pemaparan hasil pencapaian siswa secara keseluruhan, kemudian menganalisis tiap indikator,

dilanjutkan dengan analisis jawaban salah satu siswa berdasarkan tiap indikator kemampuan penalaran matematis.

Berdasarkan hasil pra-penelitian pada soal nomor 2, total skor yang diperoleh seluruh siswa adalah 94 dari skor maksimum 456, sehingga persentase pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa sebesar 20,61%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal nomor 2 masih belum optimal. Sebagian besar siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara tepat sehingga skor yang diperoleh masih jauh dari skor maksimum. Kondisi ini mengindikasikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang menuntut kemampuan penalaran matematis. Untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai kemampuan tersebut, selanjutnya dilakukan analisis hasil pengerjaan siswa pada soal nomor 2 berdasarkan setiap indikator kemampuan penalaran matematis.



Gambar 1. 6 Jawaban Soal 2a oleh Siswa B

Berdasarkan jawaban siswa pada gambar 1.6, terlihat bahwa siswa telah mampu mengajukan dugaan terhadap banyak loyang kue yang dapat dibuat, sehingga ide awal yang diberikan sudah sesuai dengan tuntutan soal. Dugaan yang diberikan juga masih dapat diterima karena pertanyaan pada bagian (a) memang meminta perkiraan, bukan hasil perhitungan yang pasti. Namun, jawaban tersebut belum lengkap karena siswa tidak memberikan alasan atau dasar yang digunakan dalam membuat perkiraan tersebut. Siswa seharusnya menjelaskan pertimbangannya, misalnya dengan membandingkan secara umum jumlah tepung dan gula yang dimiliki terhadap kebutuhan setiap loyang tanpa melakukan perhitungan rinci. Akibatnya, proses penalaran yang mendasari dugaan tidak terlihat, sehingga jawaban hanya menunjukkan hasil perkiraan tanpa argumentasi yang mendukung.

$$\text{b) Tepung} = \text{Yang dibutuhkan} = \frac{2}{3} \text{ kg}$$

$$\text{Yang dimiliki} = \frac{8}{3} \text{ kg}$$

$$\text{gula} = \text{Yang dibutuhkan} = \frac{1}{4} \text{ kg}$$

$$\text{Yang dimiliki} = \frac{3}{2} \text{ kg}$$

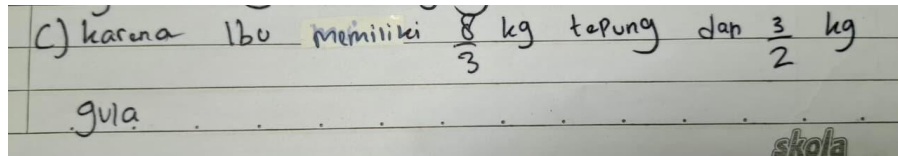
$$\text{Tepung} = \frac{8}{3} - \frac{2}{3} = \frac{6}{3} : 3 = \frac{2}{1} = 2 \text{ kg}$$

$$\text{gula} = \frac{3}{2} - \frac{1}{4} = \frac{2}{2} = 1 \text{ kg}$$

$$2 \text{ kg} + 1 \text{ kg} = 3 \text{ kg}$$

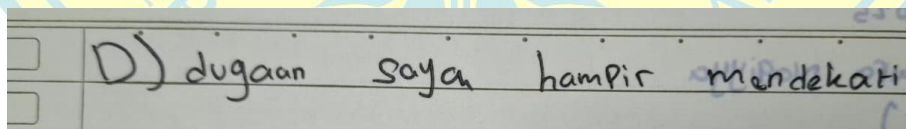
Gambar 1. 7 Jawaban Soal 2B oleh Siswa B

Pada gambar 1.7 soal nomor 2b, siswa telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui pada soal, yaitu menuliskan banyak tepung dan gula yang dibutuhkan untuk setiap loyang serta banyak tepung dan gula yang dimiliki. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memahami informasi dasar yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan. Namun, pada tahap manipulasi matematika, siswa melakukan kesalahan dalam menentukan banyak loyang yang dapat dibuat. Siswa mengurangi jumlah bahan yang dimiliki dengan jumlah bahan yang dibutuhkan pada setiap loyang, padahal seharusnya banyak loyang diperoleh dengan membagi jumlah bahan yang dimiliki dengan kebutuhan bahan untuk satu loyang. Selain itu, siswa menjumlahkan hasil perhitungan tepung dan gula sehingga memperoleh kesimpulan bahwa dapat dibuat 3 loyang. Padahal, perhitungan kedua bahan tersebut seharusnya dilakukan secara terpisah, kemudian dibandingkan untuk menentukan bahan yang menjadi pembatas (*limiting factor*). Banyak loyang yang dapat dibuat ditentukan oleh bahan yang menghasilkan jumlah loyang paling sedikit, karena pembuatan kue tidak dapat melebihi ketersediaan bahan yang paling cepat habis. Oleh karena itu, jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa belum mampu melakukan manipulasi matematika dengan tepat sehingga penyelesaian yang diperoleh belum sesuai dengan konsep yang seharusnya.



Gambar 1. 8 Jawaban Soal 2C oleh Siswa B

Pada soal nomor 2c, siswa belum mampu menyusun pembuktian terhadap jawaban yang diperoleh. Terlihat bahwa siswa hanya menuliskan informasi yang diketahui, yaitu Ibu memiliki $\frac{8}{3}$ kg tepung dan $\frac{3}{2}$ kg gula, tanpa menunjukkan proses verifikasi yang dapat membuktikan kebenaran jawabannya. Padahal, pada tahap pembuktian siswa seharusnya memeriksa kembali hasil yang diperoleh dengan menggunakan perhitungan matematis. Misalnya, jika banyak loyang yang dapat dibuat adalah 4, maka kebutuhan tepung untuk 4 loyang adalah $4 \times \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$ kg sehingga seluruh tepung habis digunakan. Sementara itu, kebutuhan gula untuk 4 loyang adalah $4 \times \frac{1}{4} = 1$ kg, sehingga masih tersisa $\frac{3}{2} - 1 = \frac{1}{2}$ kg gula. Pembuktian tersebut menunjukkan bahwa tepung merupakan bahan pembatas karena habis terlebih dahulu, sedangkan gula masih bersisa. Namun, siswa tidak melakukan proses verifikasi ataupun memberikan alasan matematis yang mendukung jawaban yang diperoleh. Akibatnya, jawaban siswa belum memenuhi indikator menyusun bukti karena hanya menuliskan kembali informasi yang terdapat pada soal tanpa menunjukkan bahwa solusi yang diperoleh telah diperiksa kebenarannya.



Gambar 1. 9 Jawaban Soal 2D oleh Siswa B

Pada soal nomor 2d, siswa belum mampu memberikan kesimpulan secara lengkap. Siswa hanya menuliskan bahwa "*dugaan saya hampir mendekati*", yang menunjukkan bahwa siswa menyadari dugaan awalnya mendekati hasil yang seharusnya diperoleh. Namun, siswa tidak menuliskan kesimpulan akhir mengenai banyak loyang kue yang dapat dibuat maupun menjelaskan hubungan antara dugaan awal dengan hasil perhitungan. Padahal, pada tahap ini siswa seharusnya menyatakan bahwa Ibu dapat membuat 4 loyang kue tanpa mengubah resep serta

menjelaskan bahwa dugaan awal yang dibuat sebelumnya mendekati hasil akhir karena tepung menjadi bahan pembatas. Dengan demikian, jawaban siswa belum memenuhi indikator memberikan kesimpulan karena hanya memberikan pernyataan umum tanpa menyampaikan hasil akhir penyelesaian secara jelas dan didukung alasan yang sesuai.

Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa pada setiap indikator kemampuan penalaran matematis, terlihat bahwa keempat indikator tersebut memiliki keterkaitan yang erat dan bersifat hierarkis. Kesalahan yang terjadi pada indikator awal cenderung berdampak pada indikator-indikator berikutnya, sehingga menghasilkan kesalahan yang berkelanjutan hingga tahap akhir penyelesaian. Hal ini dapat diamati dari jawaban siswa yang melakukan kesalahan dalam tahap manipulasi matematika, yang kemudian menyebabkan kesalahan pada tahap penyusunan bukti dan berujung pada kesimpulan yang tidak tepat, meskipun struktur penalaran yang dibangun sudah cukup baik. Temuan ini menunjukkan bahwa penguasaan yang kuat pada tahap awal penalaran, khususnya dalam mengajukan dugaan yang logis dan melakukan manipulasi matematika dengan benar, sangat krusial untuk memperoleh hasil akhir yang tepat. Kesalahan konseptual, seperti pemahaman yang keliru terhadap operasi pembagian pecahan atau interpretasi yang tidak tepat terhadap informasi soal, menjadi akar permasalahan yang kemudian mempengaruhi keseluruhan proses penalaran matematis siswa.

Berikut disajikan data persentase rata rata hasil tes pra-penelitian siswa menurut indikator penalaran matematis dalam tabel 1.1 dan dikategorikan menurut (Vebrian dkk., 2021)

Tabel 1. 1 Persentase Rata-rata Hasil Pra-Penelitian Siswa Menurut Indikator Penalaran Matematis

No	Indikator	Total Skor	Skor Maksimal	Taraf penguasaan (%)	Kategori
1	Mengajukan dugaan	119	228	52	Sangat rendah

2	Manipulasi matematika	64	228	28	Sangat rendah
3	Menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	31	228	14	Sangat rendah
4	Memberikan kesimpulan	15	228	7	Sangat rendah

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tes pra-penelitian di SMPN 1 Bojonggede, dapat dilihat bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah. Seluruh indikator dalam kemampuan ini belum tercapai secara optimal karena persentasenya masih kurang dari 50%. Persentase kemampuan penalaran matematis siswa pada setiap indikator dihitung dengan membandingkan jumlah skor aktual yang diperoleh siswa dengan jumlah skor maksimal yang mungkin dicapai pada indikator tersebut. Jumlah skor maksimal untuk tiap indikator diperoleh dari hasil perkalian antara jumlah siswa (38), jumlah soal (2), dan skor maksimal indikator (3), yaitu 228

Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa indikator dengan persentase terendah adalah memberikan kesimpulan dengan perolehan skor hanya 15 dari skor maksimal 228, yang berarti memberikan kesimpulan masuk kategori sangat rendah. Rendahnya persentase pada indikator ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mampu menyusun kesimpulan yang tepat berdasarkan proses penalaran yang telah dilakukan. Hal ini terjadi karena kesalahan yang muncul pada tahap awal indikator bersifat berkelanjutan hingga ke tahap akhir sehingga meskipun sebagian siswa telah membangun struktur penalaran yang cukup baik, kesalahan konseptual di tahap awal tetap berujung pada kesimpulan yang tidak tepat. Indikator kedua terendah adalah menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan perolehan skor 31 dari skor maksimal 228, yang masih termasuk kategori sangat rendah. Siswa tampak kesulitan dalam memverifikasi kebenaran jawaban mereka dan memberikan alasan matematis yang mendukung

penyelesaian. Indikator terendah ketiga, yaitu manipulasi matematika, juga menunjukkan hasil yang sangat rendah dengan perolehan skor 64 dari skor maksimal 228. Banyak siswa masih melakukan kesalahan dalam operasi pecahan, khususnya siswa tidak mampu menerapkan prosedur pembagian pecahan secara sistematis dan tepat, yang menunjukkan bahwa proses penalaran matematis siswa dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian belum berjalan dengan benar. Meskipun indikator mengajukan dugaan juga belum sepenuhnya tercapai dengan perolehan skor 119 dari skor maksimal 228, tetapi pencapaiannya masih lebih baik dibandingkan dengan tiga indikator lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mampu memberikan perkiraan awal terhadap penyelesaian masalah, meskipun belum dapat melanjutkan proses penalaran dengan benar hingga tahap akhir.

Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa sebagaimana data di atas menunjukkan adanya permasalahan mendasar dalam pembelajaran matematika yang perlu segera diatasi. Salah satu faktor yang mengakibatkan kemampuan bernalar matematika siswa kurang memadai adalah pengajaran di ruang kelas yang selama ini cenderung konvensional. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas VII di SMPN 1 Bojonggede, pembelajaran matematika yang diterapkan masih didominasi oleh pembelajaran konvensional, khususnya model ekspositori, di mana guru berperan aktif dalam menjelaskan materi dan memberikan contoh soal, sementara keterlibatan siswa dalam proses bernalar masih terbatas. Kondisi ini menyebabkan siswa cenderung mengikuti prosedur penyelesaian yang dicontohkan guru, tetapi kurang terlatih dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis, seperti mengajukan dugaan, memberikan alasan, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Hal ini sejalan dengan pendapat Dahroni dkk. (2025) yang menyatakan bahwa guru matematika pada umumnya menggunakan cara mengajar berupa ceramah dan penjelasan, di mana pembelajaran berpusat pada guru (*teacher centered*) dengan siswa yang cenderung pasif, hanya mendengarkan, mencatat, dan mengerjakan latihan soal secara individual. Situasi pembelajaran ini hanya memungkinkan siswa untuk mengerti dan menggunakan konsep atau prinsip matematika secara prosedural dalam perhitungan yang sederhana. Hal ini tidak memberikan ruang yang cukup bagi siswa untuk membangun dan memperdalam

pemahaman konsep serta kemampuan penalaran mereka. Akibatnya, ketika mereka dihadapkan pada soal-soal yang memerlukan pemahaman konsep dan penalaran, mereka mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut (Baihaki, 2014). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi pembelajaran yang efektif dan terarah, khususnya pada jenjang pendidikan tempat dasar kemampuan penalaran matematis mulai dikembangkan secara mendalam.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini berfokus pada siswa kelas VII SMP karena jenjang tersebut merupakan masa transisi penting dari sekolah dasar ke sekolah menengah pertama, yang dimana peserta didik mulai mempelajari konsep-konsep matematika yang bersifat lebih abstrak dan kompleks. Berdasarkan teori perkembangan kognitif Piaget, siswa kelas VII yang berusia 12-13 tahun berada pada fase transisi dari tahap operasional konkret menuju operasional formal, yaitu tahap di mana mereka mulai mengembangkan kemampuan berpikir abstrak dan menggunakan penalaran logis dalam memecahkan masalah (Aini & Hidayati, 2017). Namun, penelitian Aini dan Hidayati, (2017) menunjukkan bahwa tidak semua siswa kelas VII telah mencapai tahap operasional formal sepenuhnya. Oleh karena itu, penguatan kemampuan penalaran matematis pada siswa kelas VII menjadi hal yang sangat penting, karena keterampilan ini akan menjadi dasar utama bagi mereka dalam memahami dan menghadapi materi matematika yang lebih kompleks di tingkat berikutnya.

Selain fokus pada jenjang kelas VII, penelitian ini juga secara khusus diarahkan pada materi perbandingan yang merupakan salah satu topik penting dalam kurikulum matematika SMP. Materi perbandingan yang mencakup konsep perbandingan senilai dan berbalik nilai menuntut pemahaman konseptual yang mendalam tentang hubungan proporsional antarbesaran, bukan sekadar menghafalan rumus atau prosedur algoritmik. Hal ini sejalan dengan pandangan Mujib dan Sulistiana, (2023) bahwa penalaran proporsional merupakan salah satu bentuk penalaran matematis yang esensial dalam memahami hubungan antara dua kuantitas yang saling berbanding. Syahputra dan Hakim (2025) juga menegaskan bahwa penalaran proporsional melibatkan proses mendeteksi, menganalisis, dan menjelaskan hubungan proporsional secara logis, sehingga penguasaan materi perbandingan sangat bergantung pada kemampuan penalaran matematis siswa.

Namun kenyataannya, materi perbandingan sering menjadi salah satu topik yang dianggap sulit oleh siswa. Penelitian Panjaitan dkk. (2022) menemukan bahwa siswa kelas VII mengalami kesulitan dalam membuat pemodelan matematika dari masalah, memilih dan menggunakan rumus yang tepat, serta menginterpretasikan hasil penyelesaian. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Ditasona dkk. (2022) menemukan bahwa hasil belajar siswa pada materi perbandingan masih rendah, dengan sebagian besar nilai berada di bawah KKM. Kesulitan utama yang dialami siswa meliputi ketidakmampuan memahami bahasa soal, kesalahan konsep dalam membedakan perbandingan dan jumlah sebenarnya, kesalahan dalam penggunaan data, serta kesalahan teknis dalam proses perhitungan. Hal ini diperkuat oleh temuan Dimyati dan Maya (2023) yang menunjukkan bahwa siswa kelas VII SMP mengalami kesulitan yang tinggi dalam menyelesaikan soal-soal perbandingan, dengan persentase kesulitan mencapai 90% pada indikator soal penentuan waktu tempuh menggunakan konsep perbandingan, yang mengindikasikan bahwa siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep dasar perbandingan secara mendalam. Lebih lanjut, penelitian Wardani dkk. (2024) menemukan bahwa siswa masih menghadapi sejumlah hambatan, antara lain kesulitan dalam menafsirkan masalah kontekstual yang melibatkan konsep rasio dan perbandingan, melakukan kesalahan dalam perhitungan aritmetika saat menyelesaikan soal, serta kurang mampu membedakan dengan tepat berbagai konsep yang berkaitan dengan rasio dan perbandingan. Kesulitan-kesulitan ini mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dalam materi perbandingan masih perlu ditingkatkan. Mengingat kompleksitas materi perbandingan yang memerlukan penalaran proporsional tinggi dan berbagai kesulitan yang dihadapi siswa sebagaimana data penelitian di atas, maka dibutuhkan suatu pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan prosedur penyelesaian, tetapi juga secara sistematis melatih dan mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa melalui proses berpikir aktif dan kolaboratif dalam menyelesaikan masalah.

Untuk mengatasi permasalahan yang telah diuraikan dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VII pada materi perbandingan, diperlukan penerapan model pembelajaran inovatif yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar, menumbuhkan kemampuan berfikir kritis, bernalar,

serta memfasilitasi kerja sama dalam pemecahan masalah. Salah satu model pembelajaran yang dipandang efektif untuk tujuan tersebut adalah pembelajaran kooperatif. Menurut Slavin dalam (Martati, 2018) pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran yang mengorganisasikan siswa untuk bekerja dalam kelompok-kelompok kecil guna mencapai tujuan belajar bersama, di mana setiap anggota kelompok saling berinteraksi, berbagi ide, dan bertanggung jawab atas keberhasilan kelompoknya. Model pembelajaran ini memberikan peluang bagi siswa untuk aktif berdiskusi, mengajukan pertanyaan, menjelaskan pemikiran mereka, mendengarkan perspektif teman, dan menyusun argumen logis - aktivitas-aktivitas yang sangat penting dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis.

Melalui interaksi sosial dalam pembelajaran kooperatif, siswa tidak hanya memahami konsep matematika secara lebih mendalam, tetapi juga melatih kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika secara logis dan sistematis (Natalliasari, 2015). Hasil penelitian Suyanto, (2021) menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif dapat mengefektifkan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan dengan kemampuan penalaran yang dimilikinya, karena dengan model pembelajaran tersebut, siswa sangat difokuskan dan dituntut aktif selalu selama proses pembelajaran. Selain itu, pembelajaran kooperatif juga menciptakan lingkungan belajar yang positif dan kolaboratif, meningkatkan motivasi belajar, serta mengembangkan keterampilan sosial dan kepercayaan diri siswa (Salamah dkk., 2024). Keunggulan-keunggulan tersebut menjadikan model pembelajaran kooperatif sebagai salah satu alternatif yang efektif untuk menggantikan pembelajaran konvensional serta meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, terutama pada materi perbandingan yang memerlukan pemahaman konseptual yang kuat dan penalaran proporsional yang baik.

Di antara berbagai tipe model pembelajaran kooperatif, salah satu model yang dinilai mampu mendorong partisipasi aktif siswa adalah *Think Pair Share* (TPS). Model ini dikembangkan oleh Frank Lyman pada tahun 1981 dan dirancang untuk memberikan waktu kepada siswa agar dapat berpikir secara individu sebelum berdiskusi dengan teman sebayanya. Pada tahap pertama (*think*), guru memberikan

suatu permasalahan atau pertanyaan, kemudian siswa diminta memikirkannya secara mandiri. Tahap kedua (*pair*) dilakukan dengan cara siswa berpasangan untuk mendiskusikan hasil pemikiran masing-masing. Selanjutnya pada tahap ketiga (*share*), guru memfasilitasi siswa untuk membagikan hasil diskusinya kepada seluruh kelas (Hermawa & Winarti, 2015). Struktur sintaks seperti ini memungkinkan setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk berpikir, berdiskusi, dan menyampaikan ide, sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan interaktif (Alfino dkk., 2019). Dengan demikian, TPS menjadi model yang sistematis untuk membangun pembelajaran aktif dan berpusat pada siswa.

Di antara berbagai tipe pembelajaran kooperatif, TPS memiliki kekhasan yang membedakannya dari model lain misal seperti Jigsaw, STAD, atau *Group Investigation*, yaitu adanya tahapan berpikir mandiri (*think*) sebelum diskusi. Pada model kooperatif lain, siswa umumnya langsung bekerja dalam kelompok, sedangkan TPS secara eksplisit memberikan waktu tunggu (*wait time*) agar siswa dapat merumuskan pemikirannya terlebih dahulu. Hal ini penting karena waktu tunggu yang cukup terbukti mendorong proses berpikir yang lebih mendalam dan bermakna disbanding diskusi kelompok tanpa TPS (Guenther & Abbott, 2024). Sejalan dengan itu, Frank Lyman dalam Arends (2012) menyatakan bahwa tahap *think* dalam TPS dirancang agar siswa memiliki kesempatan membangun pemahaman secara mandiri sebelum dipengaruhi oleh pendapat orang lain. Dengan demikian, TPS memberikan ruang bagi setiap siswa untuk mengembangkan penalarannya secara individual sebelum diperkuat melalui diskusi berpasangan (*pair*) dan komunikasi kelas (*share*).

Model pembelajaran *think pair Share* (TPS) memiliki berbagai keunggulan, terutama dalam meningkatkan keaktifan siswa dan menumbuhkan kemampuan penalaran matematis. Melalui tahap *think*, siswa diberi kesempatan untuk menganalisis permasalahan secara mendalam, yang menjadi dasar penting dalam pembentukan penalaran logis. Pada tahap ini, siswa juga belajar membangun kepercayaan diri dalam mengemukakan ide atau pendapatnya. Selanjutnya, tahap *pair* dan *share* mendorong siswa untuk berdiskusi, bertukar gagasan, serta menyampaikan hasil pemikiran mereka di depan kelas, sehingga keterampilan komunikasi dan kemampuan berargumentasi matematis semakin terasah (Chusna,

2024; Rohman & Sholah, 2022). Oleh karena itu, model TPS tidak hanya menekankan hasil akhir, tetapi juga mengembangkan proses penalaran secara kolaboratif.

Model pembelajaran TPS memiliki relevansi yang kuat dengan pengembangan kemampuan penalaran matematis siswa. Tahap *think* menuntut siswa untuk menggunakan kemampuan berpikir induktif dan deduktif dalam memahami masalah (Majid dkk., 2022). Tahap *pair* memungkinkan siswa menguji dan memperbaiki penalarannya melalui diskusi dengan teman sejawat, sedangkan tahap *share* memperkuat kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide secara logis dan argumentatif di hadapan kelas (Abdi dkk., 2021). Dengan demikian, TPS memiliki relevansi kuat dalam membentuk penalaran matematis yang logis, sistematis, dan komunikatif.

Beberapa penelitian menunjukkan efektivitas TPS dalam meningkatkan penalaran matematis siswa. Penelitian dari Majid dkk. (2022) menyatakan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* (TPS) terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan abstraksi matematis siswa kelas X SMA Negeri 9 Makassar. Selanjutnya terdapat penelitian dari Simanjuntak, (2020) yang menyatakan bahwa penerapan model *think pair share* pada materi aritmetika sosial terbukti meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa secara signifikan dibandingkan sebelum model ini digunakan. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih aktif, serius, mandiri, dan mampu mengoptimalkan potensi belajarnya selama proses pembelajaran. Dan ditinjau dari penelitian Natalliasari (2015) bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* (TPS) lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Secara umum, hasil penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa model TPS merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Meskipun model *Think Pair Share* (TPS) terbukti efektif dalam melatih penalaran matematis, implementasinya sering menghadapi kendala di setiap fasenya. Pada fase *think*, banyak siswa kesulitan berpikir mandiri tanpa stimulus

yang jelas, terutama saat soal terlalu abstrak atau kurang menarik (Majid dkk., 2022). Hal ini terutama terjadi ketika masalah yang disajikan terlalu abstrak atau kurang menarik bagi siswa. Dalam fase *pair*, diskusi sering kali dangkal karena siswa hanya membandingkan jawaban tanpa mengulas proses berpikir atau argumen matematis (Jannah dkk., 2019). Kendala ketiga, guru kesulitan mengatur waktu dan struktur kegiatan karena kurangnya panduan terorganisir (Setiani dkk., 2025). Berbagai kendala ini mengindikasikan bahwa meskipun model TPS memiliki potensi besar, implementasinya memerlukan dukungan berupa media pembelajaran yang dapat memberikan stimulus yang jelas, menarik, dan terstruktur untuk memfasilitasi setiap tahapan TPS sehingga pembelajaran dapat berjalan lebih optimal

Mengingat berbagai kendala dalam penerapan model TPS sebagaimana telah diuraikan di atas, kehadiran media pembelajaran menjadi sangat penting untuk mengoptimalkan efektivitas model ini. Media pembelajaran berfungsi sebagai sarana penyampai pesan yang mampu membangkitkan minat, perhatian, dan aktivitas berpikir siswa (Daniyati dkk., 2023). Dalam pembelajaran matematika, media berperan strategis membantu siswa memahami konsep abstrak melalui visualisasi yang konkret dan bermakna (Fatimah & Bramastia, 2022). Media yang dirancang dengan baik juga mampu memberikan stimulus menarik, menata alur pembelajaran secara terstruktur, serta memfasilitasi diskusi yang mendalam (Isnaeni & Hidayah, 2020). Terutama dalam pembelajaran kooperatif seperti TPS, media konkret dan interaktif sangat dibutuhkan karena dapat membantu siswa yang sedang bertransisi dari tahap berpikir konkret ke abstrak (Mukhtar dkk., 2022). Oleh karena itu, pemilihan media yang tepat menjadi kunci agar TPS benar-benar mampu mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Salah satu media pembelajaran yang dipandang tepat untuk mengatasi kendala-kendala dalam penerapan model TPS adalah kartu masalah kontekstual. Media ini berupa kartu berisi masalah matematika yang diambil dari situasi nyata, dirancang ringkas agar siswa langsung tertarik untuk berpikir dan mengaitkan masalah dengan konsep matematika. Pada fase *think*, kartu ini memberi stimulus yang jelas dan fokus, mengurangi kebingungan siswa (Majid dkk., 2022). Pada fase *pair*, masalah dalam kartu mendorong diskusi bermakna yang menekankan

penalaran dan argumentasi (Jannah dkk., 2019). Ketiga, kartu masalah kontekstual berfungsi sebagai materi ajar yang terstruktur dan tersegmen, di mana setiap kartu dapat dirancang dengan tingkat kesulitan dan fokus kompetensi tertentu, sehingga memudahkan guru dalam memantau proses pembelajaran dan memastikan bahwa waktu di setiap fase TPS digunakan dengan efektif sesuai dengan tugas penalaran yang spesifik dan terukur (Setiani dkk., 2025). Dengan demikian, kartu masalah kontekstual menegaskan peran ganda: sebagai solusi komprehensif yang menjawab kendala di setiap fase TPS (*think, pair, share*), sekaligus sebagai instrumen terstruktur yang mengarahkan dan mengoptimalkan pengembangan kemampuan penalaran matematis siswa.

Kartu masalah kontekstual memiliki beberapa kelebihan khusus dalam melatih kemampuan penalaran matematis siswa pada materi perbandingan. Masalah-masalah yang disajikan dekat dengan kehidupan siswa, seperti perbandingan harga atau kecepatan, membuat konsep matematika terasa lebih nyata. Melalui kartu ini, siswa dilatih menganalisis situasi, menentukan jenis perbandingan, membangun model matematika, dan menyusun argumen logis, yang semuanya adalah aspek penting dari kemampuan penalaran matematis (NCTM, 2000). Selain itu, karena bersifat konkret, media ini membantu siswa yang masih berada pada tahap berpikir konkret, memahami konsep abstrak perbandingan (Renaldy dkk., 2025). Integrasi kartu masalah kontekstual dalam TPS juga menciptakan pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan berpusat pada siswa (Mukhtar dkk., 2022). Dengan demikian, kombinasi antara model pembelajaran kooperatif tipe TPS dengan media kartu masalah kontekstual dipandang sebagai strategi pembelajaran yang tepat dan inovatif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VII pada materi perbandingan, sekaligus mengatasi berbagai kendala yang selama ini menghambat efektivitas penerapan model TPS di kelas.

Berdasarkan penjelasan di atas, model pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* (TPS) berbantuan media kartu masalah kontekstual diduga dapat dijadikan alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian mengenai “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think-Pair-Share* (TPS)

Berbantuan Media Kartu Masalah Kontekstual Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka identifikasi masalah penelitian ini adalah :

1. Kemampuan penalaran matematis siswa Indonesia masih dalam kategori rendah hingga sedang berdasarkan hasil PISA dan penelitian nasional.
2. Hasil pra-penelitian di SMPN 1 Bojonggede menunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VII masih rendah, dengan seluruh indikator penalaran matematis belum tercapai secara optimal
3. Siswa mengalami kesulitan menyelesaikan soal-soal matematika yang menuntut penalaran, khususnya soal cerita dan soal kontekstual yang mengharuskan siswa menafsirkan masalah dari bahasa sehari-hari ke dalam representasi matematika.
4. Siswa masih memiliki kelemahan pada materi prasyarat, terutama pada operasi pecahan dan desimal, yang menjadi hambatan dalam menyelesaikan soal-soal yang membutuhkan kemampuan penalaran matematis, khususnya pada materi perbandingan.
5. Pembelajaran matematika di kelas masih didominasi oleh pembelajaran konvensional, khususnya model ekspositori, sehingga pembelajaran berpusat pada guru (*teacher centered*), sehingga kurang memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis.
6. Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, tetapi dalam pelaksanaannya masih menghadapi kendala pada setiap fase pembelajaran, terutama kurangnya stimulus yang jelas dan terstruktur untuk mendukung proses berpikir siswa.
7. Belum tersedianya media pembelajaran yang mampu memberikan stimulus konkret, kontekstual, dan terstruktur untuk memfasilitasi setiap tahapan

dalam model TPS, sehingga proses pengembangan kemampuan penalaran matematis siswa belum berjalan secara optimal.

C. Batasan Masalah

Untuk mencegah terjadinya perluasan masalah yang dikaji, maka diperlukan pembatasan pada masalah yang telah diidentifikasi. Adapun batasan masalah yang dikaji pada penelitian ini yaitu:

1. Model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif tipe *think-pair-share* (TPS) berbantuan media kartu masalah kontekstual
2. Materi yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah Perbandingan
3. Penelitian akan dilaksanakan pada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Bojonggede semester genap tahun ajaran 2025/2026.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah “Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *think-pair-share* berbantuan media kartu masalah kontekstual terhadap kemampuan penalaran matematis siswa SMP Negeri 1 Bojonggede”

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *think-pair-share* berbantuan media kartu masalah kontekstual terhadap kemampuan penalaran matematis siswa SMP Negeri 1 Bojonggede

F. Manfaat Penelitian

Secara umum, penelitian ini memberikan sumbangan pada dunia pendidikan dalam pembelajaran matematika bahwa penerapan model kooperatif tipe *think-pair-share* (TPS) berbantuan kartu masalah kontekstual dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak lain, diantaranya :

1. Bagi siswa, sebagai subyek yang menerima tindakan, penelitian diharapkan dapat memberikan pengalaman langsung belajar secara aktif yang membantu siswa menemukan dan memahami perbandingan melalui kegiatan berpikir, berdiskusi, dan berbagi ide, sehingga meningkatkan kemampuan penalaran matematis.
2. Bagi guru, diharakan dapat alternatif model dan media pembelajaran inovatif (TPS berbantuan Kartu Masalah Kontekstual) untuk menggantikan pembelajaran konvensional
3. Bagi sekolah, penelitian diharapkan dapat menyumbang data empiris mengenai efektivitas model pembelajaran TPS yang didukung media, sebagai bahan pertimbangan dalam peningkatan mutu proses pembelajaran matematika di sekolah. .
4. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menambah referensi penelitian di bidang teknologi pendidikan dan model pembelajaran kooperatif, khususnya terkait pengembangan kemampuan penalaran matematis

