

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis merupakan suatu cara siswa untuk mengungkapkan ide matematis, baik secara lisan, tertulis, gambar, diagram, mengungkapkan benda, menyajikan dalam bentuk aljabar atau menggunakan simbol matematika (Luthfiannisak & Sholihah, 2018). Terdapat lima aspek komunikasi yang perlu diperhatikan dan dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika (Simanulang, 2018), yakni:

- a. Representasi, yaitu penyajian ulang yang dihasilkan dari proses translasi atau penerjemahan suatu masalah atau gagasan ke dalam bentuk lainnya (Simanulang, 2018). Penggunaan representasi ini dapat membantu siswa dalam mengemukakan konsep atau ide matematika serta mempermudah siswa dalam menentukan strategi penyelesaian masalah (Aprilia, 2019). Representasi juga memberikan kontribusi dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk menjawab masalah matematika secara fleksibel (Damayanti & Afriansyah, 2018).
- b. Mendengarkan, yaitu kemampuan yang menuntut siswa untuk menyimak secara saksama berbagai komentar atau pertanyaan yang disampaikan oleh orang lain. Tanpa kemampuan mendengarkan yang baik, siswa akan mengalami kesulitan dalam memberikan tanggapan yang tepat serta memahami pokok pembahasan dalam suatu diskusi (Simanulang, 2018)
- c. Membaca, dalam pembelajaran matematika diarahkan pada pengembangan kegiatan literasi dasar siswa yang selanjutnya ditingkatkan secara bertahap melalui penggunaan buku teks matematika (Simanulang, 2018)
- d. Berdiskusi, berfungsi untuk mengembangkan diskusi kelas yang efektif serta mendukung siswa dalam pengembangan komunikasi lisan (Simanulang, 2018)

- e. Menulis, merupakan kegiatan reflektif yang dilakukan secara sadar untuk mengungkapkan gagasan (Simanulang, 2018). Melalui kegiatan menulis sebagai alat berpikir siswa dapat memperoleh pengalaman belajar matematika yang bersifat kreatif (Novita & Abidin, 2021).

Indikator kemampuan komunikasi matematis siswa dibagi menjadi 2, yakni kemampuan komunikasi tertulis dan kemampuan komunikasi lisan. Berikut tabel indikator kemampuan komunikasi tulis dan lisan

Tabel 1: Indikator Komunikasi Matematis Umum

| Aspek Komunikasi | Indikator Kemampuan | Deskripsi Operasional |
|------------------|---------------------|--|
| Tertulis | Representasi Tulis | Menyatakan ide matematika dalam bentuk tulisan, grafik, diagram atau tabel |
| | Permodelan | Mengubah situasi/masalah cerita menjadi model matematika (persamaan/pertidaksamaan) |
| | Strukturasi | Menggunakan simbol, notasi dan istilah matematika secara terstruktur untuk menyelesaikan masalah |
| | Interpretasi | Menuliskan penjelasan atau interpretasi dari hasil perhitungan/visualisasi |
| Lisan | Diskusi/Presentasi | Menjelaskan ide, gagasan atau penyelesaian matematika secara lisan |
| | Argumentasi | Mendemonstrasikan pemahaman dengan memberikan alasan atau argumen atas jawaban |
| | Interpretasi Lisan | Menilai dan menanggapi ide matematis orang lain secara lisan |

Diadaptasi dari (Septiawan, 2025)

Indikator kemampuan komunikasi matematis secara umum memberikan gambaran mengenai bentuk-bentuk komunikasi matematis yang dapat dilakukan siswa. Namun, dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi matematis dianalisis dalam konteks penyelesaian masalah *open-ended* yang melibatkan tahapan penyelesaian masalah tertentu.

Tabel 2: Indikator Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

| No. | Komunikasi Matematis | Indikator Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah | | | |
|-----|----------------------|---|--|--|---|
| | | Memahami masalah | Merencanakan penyelesaian masalah | Melaksanakan rencana penyelesaian | Memeriksa kembali hasil penyelesaian |
| | Tulis | Siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah berupa ide (lambang, notasi, persamaan matematika), situasi, relasi serta representasi yang berkaitan dengan masalah <i>open-ended</i> pada materi lingkaran | Siswa mampu menuliskan rencana pemecahan masalah yang berkaitan dengan masalah <i>open-ended</i> pada materi lingkaran | Siswa mampu menuliskan langkah-langkah dari rencana yang sudah dibuat untuk menyelesaikan masalah lingkaran dalam masalah <i>open-ended</i> pada materi lingkaran | Siswa mampu menuliskan hasil dan kesimpulan dari pemecahan masalah masalah <i>open-ended</i> pada materi lingkaran dalam bentuk pernyataan atau kesimpulan |
| | Lisan | Siswa mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah dengan menyatakan. menjelaskan ide (istilah matematika), situasi, relasi matematika yang berkaitan dengan masalah <i>open-ended</i> pada materi lingkaran | Siswa mampu mnejelaskan rencana pemecahan masalah yang berkaitan dengan istilah pada konsep masalah <i>open-ended</i> pada materi lingkaran | Siswa mampu menjelaskan langkah-langkah dari rencana yang sudah dibyart untuk menyelesaikan masalah lingkaran dengan istilah serta lambang/symbol pada konsep masalah <i>open-ended</i> pada materi lingkaran | Siswa mampu menjelaskan hasil dan kesimpulan dari pemecahan masalah masalah <i>open-ended</i> pada materi lingkaran |

Diadaptasi dari (Murtafiah et al., 2021)

Indikator kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan masalah di atas digunakan sebagai acuan dalam menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada penelitian ini. Indikator-indikator tersebut mencakup kemampuan komunikasi matematis secara tertulis dan lisan pada setiap tahapan penyelesaian masalah yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian. Indikator tersebut selanjutnya digunakan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa dalam konteks penyelesaian masalah *open-ended*. Oleh karena itu, pembahasan berikutnya mengkaji konsep dan karakteristik masalah *open-ended*.

B. Soal dan Masalah dalam Pembelajaran Matematika

Sebelum membahas lebih lanjut mengenai masalah open-ended, perlu dijelaskan terlebih dahulu perbedaan antara istilah “soal” dan “masalah” dalam pembelajaran matematika. Soal matematika adalah tugas tertulis yang penyelesaiannya dapat dilakukan dengan menerapkan rumus atau prosedur yang telah diajarkan sebelumnya dan bertujuan melatih keterampilan serta mengukur pemahaman terhadap konsep matematika (Manes, 2017). Sementara itu, masalah matematika merupakan situasi atau pertanyaan yang tidak memiliki cara penyelesaian yang langsung jelas sehingga siswa harus merencanakan strategi, menganalisis informasi serta menerapkan konsep matematika secara kreatif untuk menemukan solusi agar masalah tersebut dapat terselesaikan (Aini, 2016). Dengan demikian, tidak semua soal dapat dikategorikan sebagai masalah, namun masalah matematika umumnya disajikan dalam bentuk soal (Aziza, 2019). Dalam konteks penelitian ini, masalah open-ended dipahami sebagai permasalahan matematika yang memungkinkan adanya lebih dari satu cara penyelesaian atau jawaban yang benar sehingga memberikan kesempatan pada siswa untuk mengekspresikan ide, strategi dan penalaran matematis secara beragam (Faizah, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini secara konsisten menggunakan istilah masalah open-ended karena penekanannya terletak pada aktivitas pemecahan masalah dan proses berpikir siswa, bukan sekadar pada bentuk soal yang diberikan.

C. Masalah *Open-ended*

Permasalahan *open-ended* dalam pembelajaran matematika merupakan strategi pembelajaran yang dimulai dengan pengenalan masalah terbuka kepada siswa sebagai landasan dalam mengembangkan proses berpikir matematis (Fitriyani, 2021). (Becker & Shimada, 1997) mengungkapkan bahwa “*open-ended approach an incomplete problem is presented first. The lesson than proceeds by using many correct answers to the given problem to provide experience in finding something new in the process. This can be done through combining students own knowledge, skills or ways of thinking that have previously been learned*” yang dalam Bahasa Indonesia bermakna bahwa pendekatan terbuka adalah suatu permasalahan yang tidak sempurna yang dikenalkan terlebih dahulu. Pelajaran

mengutamakan proses dengan menggunakan jawaban yang benar atas masalah yang diberikan untuk memberikan pengalaman di dalam menemukan sesuatu yang baru dalam proses tersebut. Proses ini bisa dilakukan melalui kombinasi pengetahuan yang dimiliki siswa, keterampilan atau cara berpikir yang sudah dipelajari oleh siswa sebelumnya (Mursidik et al., 2015).

Masalah *open-ended* diklasifikasikan ke dalam tiga tipe utama (Syahrudi, 2019). Tipe pertama adalah masalah dengan proses yang terbuka, artinya permasalahan yang memungkinkan adanya berbagai cara atau strategi penyelesaian untuk memperoleh jawaban yang benar. Tipe kedua adalah masalah dengan hasil akhir terbuka, yakni permasalahan yang dapat menghasilkan lebih dari satu jawaban benar. Tipe ketiga adalah masalah dengan pengembangan lanjutan terbuka, di mana setelah siswa berhasil menyelesaikan suatu permasalahan mereka dapat mengembangkan atau merumuskan masalah baru dengan memodifikasi kondisi awal dari permasalahan tersebut. Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa masalah *open-ended* adalah permasalahan yang dirancang secara terbuka dan memiliki lebih dari satu kemungkinan penyelesaian.

Pemberian masalah *open-ended* dalam pembelajaran matematik bertujuan untuk memfasilitasi pengembangan pola pikir siswa melalui aktivitas penyelesaian masalah matematika (Munir, 2019). Selain itu, juga dapat menjadikan siswa lebih aktif dalam proses pengungkapan ide sehingga lebih banyak menggunakan pengetahuan dan keterampilannya. Berkaitan dengan keaktifan proses pembelajaran, siswa dituntut dapat berkomunikasi secara matematis yang ditandai dengan adanya kemampuan siswa dalam memberikan sebuah pendapat yang diterapkan dalam penyelesaian masalah. Pembelajaran dengan masalah *open-ended* akan membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih bersifat *student oriented* (Mariam et al., 2019). Melalui pembelajaran tersebut, siswa memperoleh kesempatan untuk mengeksplorasi berbagai strategi dan cara penyelesaian yang diyakini, sehingga dapat mengekspresikan ide-ide matematis sekaligus memanfaatkan pengetahuan serta keterampilan matematika yang dimiliki secara komprehensif (Astin & Bharata, 2022). *Student-oriented* menekankan pada

kemandirian siswa dalam berpikir dan belajar sehingga pengajar hanya bertindak sebagai pembimbing dalam pelaksanaan pembelajaran (Ismail et al., 2017).

Permasalahan *open-ended* mengharuskan siswa untuk paham akan materi yang dipelajarinya sehingga melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan yang dimilikinya (Susanti & Ummah, 2021). Masalah *open-ended* menggunakan pertanyaan terbuka menyebabkan yang ditanya untuk membuat hipotesis, perkiraan, mengemukakan pendapat, menilai menunjukkan perasaannya, menarik kesimpulan, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh wawasan baru dalam pengetahuan mereka (Dewi, 2018). Selain memperkaya wawasan matematis siswa, permasalahan *open-ended* ini memberikan peluang bagi guru untuk membimbing dan mengelaborasi gagasan matematika siswa secara lebih dalam (Yunita et al., 2021).

Masalah *open-ended* dapat diselesaikan menggunakan empat tahapan penting menurut Polya (Suherman et al., 2003) yaitu (1) memahami masalah, (2) merencanakan penyelesaiannya, (3) menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana langkah kedua dan (4) memeriksa kembali hasil yang diperoleh (*looking back*). Melalui tahapan tersebut, siswa dituntut untuk menunjukkan pemahaman terhadap permasalahan yang diberikan serta memberikan respon yang beragam sesuai dengan cara berpikir masing-masing (Yuliana, 2015). Selain itu, masalah *open-ended* juga memberikan ruang bagi siswa untuk mengomunikasikan gagasan matematisnya secara tertulis dengan susunan yang runtut dan mudah dipahami, sehingga mendukung berkembangnya kemampuan komunikasi matematis siswa (Wulandari et al., 2021).

D. Kepribadian

Istilah kepribadian (*personality*) berasal dari bahasa Yunani yang bermakna *persona*, yang merujuk pada topeng yang digunakan oleh aktor dalam sebuah pertunjukan drama untuk memerangkan suatu karakter. Secara psikologis, Gordon Allport mendefinisikan kepribadian sebagai suatu susunan dinamis dalam diri individu yang mencakup sistem psikofisik dan berperan dalam membentuk pola perilaku serta cara berpikir yang khas (Allport, 1937). Pemikiran tersebut

selanjutnya diperjelas oleh (Boeree, 2006) melalui menjelaskan bahwa kepribadian berfungsi sebagai mekanisme internal yang mengarahkan, mengatur dan mempengaruhi perilaku individu dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Kepribadian juga dipahami sebagai karakteristik dasar individu yang tercermin melalui sikap dan perilaku yang bersifat unik, sehingga membedakan satu individu dengan individu lainnya sesuai dengan tipe kepribadiannya (Umami et al., 2021). Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kepribadian merupakan sistem internal yang bersifat dinamis dan melekat pada diri individu yang mencerminkan ciri khas serta berperan dalam mengarahkan dan menentukan perbedaan pola perilaku, sikap dan cara berpikir antar individu dalam kehidupan sehari-hari.

E. Tipe kepribadian menurut Hippocrates-Galenus

Hippocrates (460 – 370 SM) mengemukakan teori kepribadian yang mengelompokkan individu ke dalam empat tipe utama berdasarkan unsur-unsur alam, yaitu tanah, air, udara dan api (Azis, 2018). Setiap unsur tersebut memiliki karakteristik tertentu, dimana tanah dikaitkan dengan sifat kering, air dengan sifat basah, udara dengan sifat dingin dan api dengan sifat panas. Menurut Hippocrates, karakteristik tersebut juga tercermin dalam tubuh manusia melalui empat jenis cairan tubuh, yakni chole atau empedu kuning yang merepresentasikan sifat kering, melanchole atau empedu hitam yang mencerminkan sifat basah, phlegma atau limpa yang berkaitan dengan sifat dingin serta sanguinis atau darah yang mewakili sifat panas (Rahmi, 2018)

Selanjutnya, Galenus (129 – 200 SM) mengembangkan gagasan Hippocrates dengan menyatakan bahwa dalam diri setiap individu terdapat satu jenis cairan tubuh yang lebih dominan dibandingkan cairan lainnya, sehingga membentuk karakteristik kepribadian yang khas (Zainab, 2019). Berdasarkan pandangan tersebut, Galenus mengklasifikasikan kepribadian manusia ke dalam empat tipe, yaitu koleris, melankolis, plegmatis, dan sanguinis.

Siswa dengan tipe kepribadian sanguinis dipengaruhi oleh cairan darah merah yang dominan sehingga cenderung bersifat aktif, antusias, dan komunikatif (Jalil, 2024). Dalam pembelajaran matematika, siswa sanguinis relatif lebih berani

mengemukakan pendapat, menjelaskan ide secara lisan, serta terlibat dalam diskusi kelas, namun siswa sanguinis terkadang kurang teliti dalam menyajikan langkah penyelesaian secara sistematis (Lutfi & Elfitriadi, 2023). Sementara itu, siswa dengan tipe kepribadian melankolis dipengaruhi oleh cairan empedu hitam yang dominan dalam tubuhnya sehingga umumnya bersifat teliti, terstruktur, dan perfeksionis (Jalil, 2024). Dalam komunikasi matematis, siswa dengan kepribadian melankolis umumnya lebih mampu menyajikan langkah penyelesaian masalah secara sistematis dan logis serta lebih nyaman mengekspresikan ide matematis melalui tulisan, simbol, diagram, atau representasi visual, namun cenderung kurang aktif dalam komunikasi lisan atau diskusi kelas (Rani, 2021)

Siswa bertipe koleris didominasi oleh cairan empedu kuning sehingga memiliki kecenderungan berorientasi pada tujuan dan hasil (Jalil, 2024). Dalam pembelajaran matematika, siswa dengan kepribadian koleris cenderung cepat menentukan strategi penyelesaian dan berfokus pada pencapaian jawaban akhir serta mampu menyampaikan ide secara tegas dan langsung, namun sering kali kurang memberikan penjelasan yang rinci terhadap proses penyelesaiannya (Simamora, 2024). Adapun siswa dengan tipe kepribadian plegmatis dikenal sebagai pribadi yang tenang dan stabil karena didominasi oleh cairan limpa yang memberikan sedikit kesan dingin (Jalil, 2024). Dalam komunikasi matematis, siswa dengan kepribadian plegmatis cenderung bersikap hati-hati dan tidak terburu-buru dalam menyampaikan pendapat, mampu mengikuti alur pembelajaran serta beradaptasi dalam diskusi kelompok, namun kurang aktif mengemukakan ide secara spontan dan lebih nyaman mengekspresikan pemikiran setelah memperoleh pemahaman yang memadai terhadap permasalahan (Anggreini et al., 2020)

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa setiap tipe kepribadian memiliki kelebihan dan keterbatasan dalam komunikasi matematis. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mengakomodasi perbedaan karakteristik siswa, salah satunya melalui pemberian masalah *open-ended* yang memberikan ruang bagi siswa untuk mengekspresikan ide matematis sesuai dengan karakteristik kepribadiannya masing-masing.

Kerangka berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini menggambarkan alur pemikiran peneliti dalam menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah *open-ended* ditinjau dari tipe kepribadian. Penelitian ini didasarkan pada anggapan bahwa setiap siswa memiliki tipe kepribadian yang berbeda yaitu sanguinis, koleris, melankolis dan plegmatis yang mempengaruhi cara siswa berpikir, berperilaku dan berkomunikasi dalam pembelajaran matematika.

Dalam pembelajaran matematika dengan masalah *open-ended* siswa melalui tahapan penyelesaian masalah yang meliputi memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali hasil penyelesaian. Pada setiap tahapan tersebut, siswa menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang berbeda, baik secara tertulis maupun lisan. Perbedaan karakteristik komunikasi matematis tersebut dianalisis berdasarkan tipe kepribadian siswa sehingga diperoleh gambaran perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah *open-ended* ditinjau dari tipe kepribadian.

