



Analisis Komunikasi Matematis Siswa Melalui Diskusi Reflektif pada Pembelajaran Berbasis Masalah Materi Statistika

Yakobus Jesen Ginting¹, Friska Ledina Situngkir²

^{1,2}Universitas Katolik Santo Thomas Medan

E-mail: yjesenginting212@gmail.com¹, friskaledina12321@gmail.com²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa melalui diskusi reflektif pada pembelajaran berbasis masalah materi statistika. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif melalui desain studi kasus. Subjek penelitian dipilih secara purposive berdasarkan hasil tes awal yang mengelompokkan siswa ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan komunikasi matematis, observasi, wawancara semi-terstruktur, dokumentasi, dan catatan lapangan. Analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang meliputi kondensasi data, penyajian data, penarikan kesimpulan, serta verifikasi melalui triangulasi. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa 22% siswa berada pada kategori sangat rendah, 46% kategori rendah, dan 32% kategori sedang, tanpa siswa pada kategori tinggi maupun sangat tinggi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kelemahan siswa terletak pada pemahaman masalah, representasi data, penyusunan argumentasi matematis, dan interpretasi hasil. Diskusi reflektif dalam pembelajaran berbasis masalah berpotensi mendukung pengembangan komunikasi matematis, berpikir reflektif, serta argumentasi ilmiah siswa pada materi statistika.

Kata Kunci: Komunikasi Matematis, Diskusi Reflektif, Pembelajaran Berbasis Masalah, Statistika, Argumentasi Matematis.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, kreatif, serta kemampuan memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep dan prosedur, tetapi juga pada kemampuan siswa mengomunikasikan ide, alasan, serta strategi penyelesaian masalah secara lisan maupun tertulis. Kemampuan komunikasi matematis menjadi salah satu kompetensi utama yang perlu dikembangkan karena memungkinkan siswa menyampaikan gagasan menggunakan bahasa, simbol, tabel, grafik, maupun representasi matematika secara tepat. Kurikulum Merdeka juga menempatkan komunikasi sebagai bagian penting dari capaian pembelajaran matematika yang harus dimiliki peserta didik untuk mendukung proses berpikir yang lebih bermakna, kolaboratif, dan kontekstual sehingga siswa mampu mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata secara efektif. (Kemendikbudristek, 2022).

Kemampuan komunikasi matematis berkontribusi terhadap keberhasilan siswa dalam memahami konsep, menjelaskan hubungan antaride, menyusun argumentasi, serta menarik kesimpulan berdasarkan proses penalaran yang dilakukan. Siswa yang memiliki komunikasi matematis yang baik cenderung lebih mudah membangun pengetahuan baru melalui interaksi dengan guru maupun teman sekelas. Sebaliknya, rendahnya kemampuan komunikasi matematis menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan informasi, menyampaikan langkah penyelesaian secara runtut, serta memberikan alasan yang mendukung jawabannya. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya kualitas pemahaman konsep dan kemampuan menyelesaikan permasalahan matematika secara sistematis. Oleh karena itu, pengembangan komunikasi matematis perlu menjadi perhatian utama dalam proses pembelajaran agar siswa mampu mengungkapkan ide matematika secara jelas, logis, dan bertanggung jawab. (Hodiyanto, 2017).

Kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan yang tercermin dari hasil berbagai asesmen pendidikan. Hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional, terutama pada aspek menginterpretasikan informasi, menyusun alasan matematis, serta menggunakan representasi untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan proses berpikir serta menghubungkan konsep matematika dengan situasi kehidupan nyata. Temuan tersebut mengindikasikan perlunya pembelajaran yang mampu mendorong siswa aktif berdiskusi, mengemukakan pendapat, memberikan argumentasi, dan mengomunikasikan hasil pemikirannya sehingga kemampuan komunikasi matematis berkembang secara optimal selama proses pembelajaran berlangsung. (OECD, 2023).

Salah satu model pembelajaran yang dinilai mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan komunikasi matematis adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*). Model ini menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran sehingga siswa terdorong mengidentifikasi informasi, mencari berbagai alternatif penyelesaian, berdiskusi dalam kelompok, dan mempresentasikan hasil temuannya. Selama proses tersebut siswa secara aktif mengembangkan kemampuan berkomunikasi melalui kegiatan bertanya, menjelaskan ide, menyusun argumentasi, serta mempertahankan pendapat berdasarkan konsep yang dipelajari. Pembelajaran berbasis masalah juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna sehingga konsep yang diperoleh menjadi lebih mudah dipahami dan diterapkan dalam berbagai situasi. (Barrows, 1996).

Diskusi reflektif menjadi bagian penting dalam pembelajaran berbasis masalah karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi proses berpikir, membandingkan strategi penyelesaian, serta merefleksikan kelebihan dan kekurangan jawaban yang telah diperoleh. Melalui aktivitas tersebut siswa tidak hanya menyampaikan hasil akhir, tetapi juga menjelaskan alasan, bukti, serta proses penalaran yang digunakan sehingga terjadi pertukaran ide yang bermakna. Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan jalannya diskusi agar setiap siswa memperoleh kesempatan yang sama untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, berpikir reflektif, serta memperbaiki pemahamannya terhadap materi yang dipelajari. Proses refleksi tersebut diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara berkelanjutan. (Cobb et al., 1997).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti, kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika masih tergolong rendah. Hasil tes awal menunjukkan bahwa sebanyak 22% siswa berada pada kategori sangat rendah, 46% berada pada kategori rendah, dan 32% berada pada kategori sedang, sedangkan tidak terdapat siswa yang mencapai kategori tinggi maupun sangat tinggi. Analisis jawaban siswa menunjukkan bahwa kelemahan utama terletak pada kemampuan memahami masalah, menyajikan data menggunakan representasi yang tepat, menyusun argumentasi matematis secara logis, serta menginterpretasikan hasil penyelesaian berdasarkan konteks permasalahan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa melalui diskusi reflektif pada pembelajaran berbasis masalah materi statistika sehingga diharapkan memberikan kontribusi bagi pengembangan pembelajaran matematika yang lebih efektif dalam meningkatkan kualitas komunikasi matematis siswa. (Creswell & Creswell, 2018).



TINJAUAN TEORITIS

Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam menyampaikan, menjelaskan, dan menginterpretasikan ide-ide matematika secara lisan maupun tertulis melalui penggunaan bahasa, simbol, tabel, grafik, diagram, maupun bentuk representasi lainnya. Kemampuan ini menjadi salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran matematika karena membantu siswa membangun pemahaman konsep, mengemukakan alasan secara logis, serta menyusun argumentasi berdasarkan proses berpikir yang sistematis. Siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik akan lebih mudah menghubungkan konsep-konsep matematika dengan permasalahan kontekstual serta mampu menjelaskan langkah penyelesaian secara runtut kepada orang lain. Oleh karena itu, komunikasi matematis tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi, tetapi juga sebagai indikator berkembangnya kemampuan berpikir kritis, penalaran, dan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

Diskusi Reflektif dalam Pembelajaran Matematika

Diskusi reflektif merupakan proses pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi, mengkaji kembali, serta merefleksikan proses berpikir yang dilakukan selama menyelesaikan suatu permasalahan. Melalui kegiatan diskusi, siswa didorong untuk mengemukakan pendapat, memberikan alasan terhadap jawaban yang diperoleh, membandingkan berbagai strategi penyelesaian, serta menerima masukan dari guru maupun teman sebaya. Aktivitas reflektif tersebut membantu siswa memahami kesalahan yang dilakukan sekaligus memperbaiki cara berpikirnya sehingga terbentuk pemahaman konsep yang lebih mendalam. Dalam pembelajaran matematika, diskusi reflektif juga mampu menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif, meningkatkan kualitas komunikasi matematis, serta mendorong berkembangnya kemampuan argumentasi ilmiah melalui interaksi yang bermakna selama proses pembelajaran berlangsung. (Cobb et al., 1997).

Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Statistika

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*/PBL) merupakan model pembelajaran yang menjadikan permasalahan nyata sebagai titik awal kegiatan belajar untuk mendorong siswa berpikir kritis, memecahkan masalah, serta membangun pengetahuan secara mandiri maupun kolaboratif. Dalam materi statistika, penerapan *Problem Based Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan, mengolah, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data berdasarkan permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Melalui proses tersebut, siswa tidak hanya memahami konsep statistika secara prosedural, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan komunikasi matematis melalui kegiatan diskusi, presentasi, dan penyampaian argumentasi berdasarkan data yang diperoleh. Dengan demikian, model ini dinilai efektif dalam menciptakan pembelajaran yang aktif, bermakna, serta berpusat pada siswa sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. (Barrows, 1996).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif melalui desain studi kasus (*case study*). Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai karakteristik kemampuan komunikasi matematis siswa selama mengikuti diskusi reflektif pada pembelajaran berbasis masalah materi statistika. Penelitian kualitatif memandang kemampuan komunikasi matematis sebagai suatu proses yang dibangun melalui interaksi sosial, penyampaian ide, argumentasi,

penggunaan representasi matematis, serta refleksi terhadap penyelesaian masalah sehingga tidak cukup dianalisis hanya melalui data kuantitatif berupa skor tes. Desain studi kasus digunakan karena penelitian berfokus pada satu konteks pembelajaran tertentu, yaitu proses pembelajaran statistika di kelas X SMA Negeri 1 Mardinding.

Studi kasus memungkinkan peneliti mengeksplorasi fenomena komunikasi matematis secara komprehensif berdasarkan berbagai sumber data sehingga diperoleh gambaran yang utuh mengenai proses berpikir dan komunikasi siswa selama pembelajaran berlangsung. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Mardinding, Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Pemilihan lokasi dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan hasil studi pendahuluan yang menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika masih relatif rendah. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2026/2027 selama pembelajaran materi statistika yang meliputi penyajian data, diagram batang, diagram garis, diagram lingkaran, dan interpretasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Studi Pendahuluan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh gambaran awal mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika sebelum dilaksanakan penelitian utama. Pengumpulan data dilakukan melalui mini test yang disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu kemampuan mengidentifikasi informasi dalam permasalahan, merepresentasikan data ke dalam bentuk matematika, menjelaskan strategi penyelesaian, menggunakan simbol atau representasi matematika secara tepat, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian.

Analisis terhadap hasil mini test menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih berada pada kategori rendah. Kesulitan yang dialami siswa tidak hanya terlihat pada ketepatan jawaban akhir, tetapi juga pada proses mengomunikasikan ide matematis secara sistematis. Sebagian besar siswa belum mampu mengidentifikasi informasi penting dalam soal, menyusun strategi penyelesaian yang tepat, menggunakan representasi matematis secara benar, maupun menjelaskan alasan terhadap langkah penyelesaian yang dipilih.

Distribusi tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan hasil mini test disajikan pada

Tabel 1. Distribusi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Mini Test

No	Kategori Kemampuan	Rentang Skor (%)	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Deskripsi Umum
1	Sangat Rendah	0–39	7	21,9	Tidak mampu mengidentifikasi informasi dan tidak menyajikan representasi yang tepat
2	Rendah	40–59	15	46,8	Mengidentifikasi sebagian informasi namun argumentasi tidak tersusun logis
3	Sedang	60–74	10	31,3	Argumentasi sebagian tepat namun kesimpulan belum berbasis bukti data
4	Tinggi	75–89	0	0,0	—
5	Sangat Tinggi	90–100	0	0,0	—
Total			32	100,0	

Sumber: Hasil Penelitian, 2026

Berdasarkan Tabel 1, sebanyak 68% siswa berada pada kategori sangat rendah dan rendah, sedangkan 32% berada pada kategori sedang. Tidak terdapat siswa yang mencapai kategori tinggi maupun sangat tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mampu mengkomunikasikan proses berpikir matematis secara optimal dalam menyelesaikan permasalahan statistika.

Hasil tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika yang selama ini berlangsung belum memberikan kesempatan yang memadai bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. Aktivitas pembelajaran masih lebih menekankan pada pencapaian jawaban akhir dibandingkan proses penyampaian alasan, argumentasi, maupun representasi matematis.

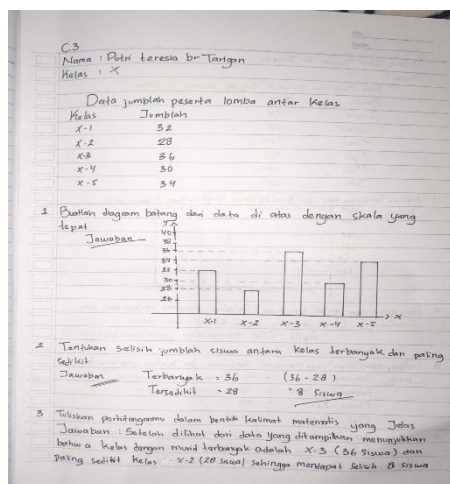
Tabel.2 Analisis Jawaban Siswa Berdasarkan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Indikator Komunikasi Matematis	Persentase Pencapaian (%)	Kategori
1	Mengidentifikasi dan menginterpretasikan informasi matematis yang relevan	48,4	Rendah
2	Mengekspresikan ide matematis secara lisan dan tulisan	42,1	Rendah
3	Menggunakan representasi matematis (simbol, tabel, grafik, diagram)	38,6	Sangat Rendah
4	Memberikan argumentasi matematis yang logis dan sistematis	31,2	Sangat Rendah
5	Menarik kesimpulan valid berdasarkan hasil analisis data	29,7	Sangat Rendah

Sumber: Hasil Penelitian, 2026

Tabel 2 menunjukkan bahwa indikator dengan persentase pencapaian terendah adalah menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data (29,7%) dan memberikan argumentasi matematis yang logis (31,2%). Kedua indikator ini merupakan kemampuan komunikasi matematis tingkat tinggi yang memerlukan integrasi kemampuan kognitif dan komunikatif sekaligus. Sementara itu, indikator mengidentifikasi informasi matematis memperoleh persentase tertinggi (48,4%), meskipun masih berada pada kategori rendah.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik komunikasi matematis siswa, dilakukan analisis terhadap tiga lembar jawaban siswa yang mewakili tingkat kemampuan yang berbeda.



Gambar 1. Analisis Jawaban Siswa 1

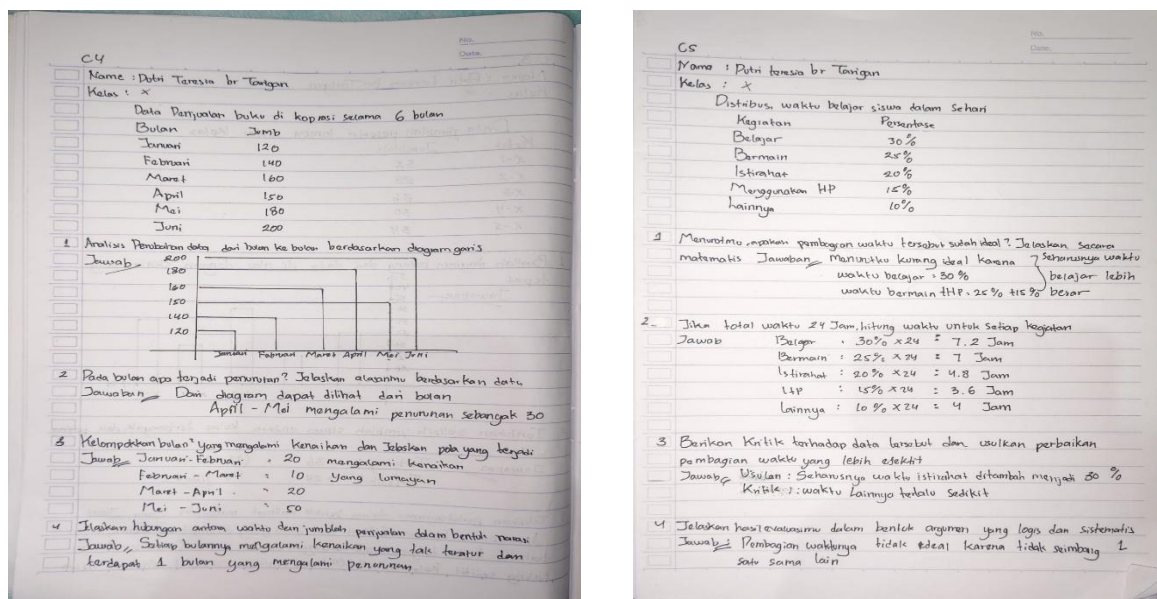
Sumber: Hasil Penelitian, 2026

Jawaban siswa pertama menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengidentifikasi informasi yang terdapat pada permasalahan secara lengkap. Informasi yang diketahui dan yang ditanyakan belum dipisahkan secara sistematis sehingga menyebabkan kesalahan pada tahap penyusunan strategi penyelesaian.

Pada tahap representasi, siswa telah melakukan sebagian proses perhitungan dengan benar, namun mengalami kesalahan dalam menyajikan hasil ke dalam bentuk diagram. Selain itu, siswa tidak melakukan proses verifikasi terhadap jawaban yang diperoleh sehingga kesalahan representasi tidak teridentifikasi kembali.

Berdasarkan indikator komunikasi matematis, kelemahan siswa tampak pada kemampuan:

- mengidentifikasi informasi matematika;
- menggunakan representasi visual;
- menjelaskan alasan penyelesaian;
- melakukan refleksi terhadap hasil pekerjaan



Gambar 2. Analisis Jawaban Siswa 2

Sumber: Hasil Penelitian, 2026

Pada jawaban kedua ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan sejak tahap memahami konteks permasalahan. Strategi penyelesaian yang dipilih tidak sesuai dengan karakteristik data yang diberikan sehingga menyebabkan kesalahan berlanjut pada proses perhitungan.

Selain itu, siswa belum mampu menjelaskan hubungan antara data yang tersedia dengan prosedur penyelesaian yang digunakan. Diagram yang disajikan juga belum memenuhi kaidah penyajian data karena terdapat kesalahan pada skala dan interpretasi informasi.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa komunikasi matematis siswa belum berkembang secara optimal, khususnya dalam menghubungkan representasi matematis dengan makna kontekstual dari permasalahan.

Analisis Jawaban Siswa 3

Jawaban siswa ketiga memperlihatkan kesulitan yang lebih kompleks. Siswa belum mampu mengidentifikasi informasi penting dalam soal sehingga strategi penyelesaian yang digunakan tidak sesuai dengan tuntutan masalah. Kesalahan tersebut berdampak pada penggunaan representasi matematika yang kurang tepat serta ketidakmampuan siswa dalam menyusun argumentasi matematis secara logis.

Selain itu, siswa tidak memberikan kesimpulan terhadap hasil yang diperoleh sehingga proses komunikasi matematis berhenti pada tahap perhitungan tanpa adanya interpretasi terhadap makna hasil penyelesaian.



Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa masih mengalami hambatan pada hampir seluruh indikator komunikasi matematis, mulai dari memahami masalah hingga menyampaikan hasil penyelesaian secara utuh.

Karakteristik Kesalahan Komunikasi Matematis

Berdasarkan analisis ketiga jawaban siswa, diperoleh beberapa karakteristik utama kesalahan komunikasi matematis.

- Pertama, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting pada soal sehingga proses pemodelan matematika tidak dilakukan secara tepat.
- Kedua, siswa belum mampu menggunakan representasi matematis berupa tabel, diagram, maupun simbol secara konsisten sesuai karakteristik data statistika.
- Ketiga, argumentasi matematis yang disampaikan siswa masih bersifat prosedural. Sebagian besar siswa hanya menuliskan hasil perhitungan tanpa memberikan alasan mengenai langkah penyelesaian yang dipilih.
- Keempat, siswa belum terbiasa melakukan refleksi terhadap jawaban yang diperoleh sehingga kesalahan perhitungan maupun representasi tidak diperbaiki sebelum jawaban dikumpulkan.

Secara keseluruhan, hasil mini test menunjukkan bahwa kelemahan komunikasi matematis siswa tidak hanya berkaitan dengan penguasaan konsep statistika, tetapi juga berkaitan dengan kemampuan mengorganisasi, menjelaskan, dan mengomunikasikan proses berpikir matematis secara sistematis.

Pembahasan Penelitian

Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika masih berada pada kategori rendah. Sebagian besar siswa belum mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan secara tepat, menyajikan data ke dalam representasi matematis yang sesuai, menjelaskan prosedur penyelesaian secara logis, maupun menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data. Kondisi tersebut tercermin dari distribusi hasil mini test yang menunjukkan bahwa 68% siswa berada pada kategori sangat rendah dan rendah, sedangkan 32% berada pada kategori sedang, dan belum terdapat siswa yang mencapai kategori tinggi maupun sangat tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa komunikasi matematis belum berkembang secara optimal sehingga siswa masih mengalami kesulitan dalam mengonstruksi dan mengomunikasikan ide matematis secara sistematis.

Temuan tersebut sejalan dengan pandangan National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) yang menegaskan bahwa komunikasi matematis merupakan salah satu standar proses yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Melalui komunikasi, siswa tidak hanya menyampaikan jawaban, tetapi juga membangun makna, menjelaskan alasan, menggunakan representasi, serta mengevaluasi strategi penyelesaian. Dengan demikian, rendahnya kemampuan komunikasi matematis yang ditemukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya memberikan ruang kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis melalui interaksi, argumentasi, dan refleksi.

Analisis terhadap lembar jawaban siswa memperlihatkan bahwa kesalahan tidak hanya terjadi pada aspek prosedural, tetapi juga pada aspek konseptual dan representasional. Sebagian besar siswa belum mampu menghubungkan informasi yang terdapat pada soal dengan konsep statistika yang relevan. Kesulitan tersebut menyebabkan siswa menggunakan prosedur penyelesaian yang kurang tepat sehingga menghasilkan representasi data yang tidak sesuai. Selain itu, siswa cenderung langsung melakukan perhitungan tanpa menjelaskan alasan penggunaan rumus maupun makna dari hasil yang diperoleh. Pola ini menunjukkan bahwa

proses berpikir siswa masih berorientasi pada pencarian jawaban akhir, bukan pada pengembangan argumentasi matematis.

Karakteristik tersebut memperlihatkan bahwa komunikasi matematis siswa masih bersifat prosedural. Siswa belum terbiasa mengungkapkan ide secara tertulis maupun lisan dengan menggunakan bahasa matematika yang sistematis. Padahal, kemampuan komunikasi matematis mencakup kemampuan menyampaikan ide melalui berbagai representasi, seperti simbol, tabel, grafik, diagram, maupun penjelasan verbal yang logis. Keterbatasan dalam menggunakan berbagai bentuk representasi tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konseptual siswa terhadap materi statistika masih belum mendalam.

Hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam melakukan interpretasi terhadap data yang telah diperoleh. Meskipun beberapa siswa mampu melakukan perhitungan secara parsial, mereka belum mampu menjelaskan makna hasil perhitungan tersebut dalam konteks permasalahan. Kondisi ini menunjukkan bahwa komunikasi matematis tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan menghitung, tetapi juga oleh kemampuan menghubungkan konsep, representasi, dan konteks nyata secara terpadu. Oleh karena itu, pembelajaran yang hanya berorientasi pada penyelesaian soal rutin belum cukup untuk mengembangkan komunikasi matematis secara komprehensif.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis pada penelitian ini diduga dipengaruhi oleh karakteristik pembelajaran yang masih didominasi oleh penyampaian materi secara langsung oleh guru. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru, aktivitas pembelajaran lebih banyak berpusat pada penjelasan prosedur penyelesaian soal, sedangkan kesempatan bagi siswa untuk berdiskusi, mengemukakan pendapat, memberikan argumentasi, maupun mengevaluasi pemikiran teman masih terbatas. Akibatnya, siswa belum terbiasa menyampaikan alasan matematis ataupun merefleksikan proses berpikir yang digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah.

Kondisi tersebut memperkuat pentingnya penerapan Problem Based Learning (PBL) yang dipadukan dengan diskusi reflektif. Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang menuntut mereka mengidentifikasi informasi, merancang strategi penyelesaian, menggunakan berbagai representasi matematis, serta mengkomunikasikan hasil pemikirannya kepada teman sekelompok. Proses ini memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman melalui interaksi sosial dan negosiasi makna, sehingga komunikasi matematis berkembang sebagai bagian dari proses belajar, bukan sekadar sebagai hasil akhir.

Diskusi reflektif memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung pembelajaran berbasis masalah. Melalui diskusi reflektif, siswa tidak hanya mempresentasikan jawaban, tetapi juga diminta menjelaskan alasan pemilihan strategi, membandingkan berbagai alternatif penyelesaian, mengidentifikasi kesalahan yang muncul, serta memperbaiki representasi matematis berdasarkan masukan dari teman maupun guru. Aktivitas tersebut memungkinkan siswa membangun kesadaran metakognitif terhadap proses berpikirnya sehingga komunikasi matematis berkembang secara lebih mendalam. Dengan demikian, diskusi reflektif berfungsi sebagai jembatan antara aktivitas pemecahan masalah dan penguatan kemampuan komunikasi matematis.

Hasil penelitian ini secara konsisten mengkonfirmasi dan memperluas temuan yang dilaporkan oleh Nissa, Hartono, dan Somakim (2018) bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam PBL masih perlu dikembangkan secara lebih sistematis dan terstruktur, khususnya pada aspek argumentasi dan pengambilan kesimpulan berbasis data. Sementara Nissa dkk. (2018) mendokumentasikan hal ini melalui data kuantitatif skor tes, penelitian ini menambahkan dimensi kualitatif dengan mengungkap mekanisme dan pola kognitif yang mendasari rendahnya kemampuan tersebut.



Temuan mengenai rendahnya kemampuan argumentasi matematis (31,2%) sejalan dengan hasil penelitian Rahmawati dan Suryadi (2019) yang menyatakan bahwa pengembangan argumentasi matematis merupakan komponen paling sulit dalam komunikasi matematis karena memerlukan integrasi simultan antara pemahaman konseptual, penguasaan prosedural, dan kemampuan linguistik matematis. Hal ini juga dikonfirmasi oleh Yackel dan Cobb (1996) yang menyatakan bahwa kemampuan berargumentasi matematika berkembang secara bertahap melalui partisipasi berulang dalam komunitas belajar yang secara eksplisit membangun norma sosiomatematis yang menghargai justifikasi dan penjelasan.

Dari perspektif peran diskusi reflektif, temuan penelitian ini memperkuat argumen yang dikemukakan oleh Cobb, Boufi, McClain, dan Whitenack (1997) bahwa diskusi reflektif dalam konteks PBL berpotensi menjadi wahana yang sangat efektif untuk mengembangkan komunikasi matematis peserta didik. Ketika peserta didik diminta untuk menjelaskan, mempertahankan, atau mengevaluasi argumentasi matematis dalam sesi diskusi reflektif, mereka secara tidak langsung dipaksa untuk mengorganisasikan proses berpikirnya, memilih representasi yang paling komunikatif, dan menggunakan bahasa matematika yang tepat dan akurat. Proses ini, apabila difasilitasi secara konsisten oleh guru melalui pertanyaan-pertanyaan pemantik yang merangsang refleksi, dapat secara gradual meningkatkan kualitas komunikasi matematis peserta didik pada semua indikator yang telah ditetapkan.

Implikasi praktis dari temuan ini bagi pembelajaran statistika di SMA adalah perlunya rekonstruksi desain pembelajaran yang secara eksplisit mengintegrasikan fase diskusi reflektif sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari siklus PBL. Guru perlu mengembangkan repertoar pertanyaan pemantik refleksi yang menargetkan masing-masing indikator komunikasi matematis, misalnya: 'Mengapa kamu memilih diagram batang dan bukan diagram lingkaran untuk data ini?' (menargetkan argumentasi); 'Apa yang dapat kamu simpulkan dari data yang kamu sajikan ini jika kamu adalah kepala sekolah?' (menargetkan interpretasi dan kesimpulan berbasis konteks). Pendekatan seperti ini, yang dalam literatur dikenal sebagai *orchestrating productive mathematical discussions* (Stein, 2007), dapat membantu peserta didik secara bertahap menginternalisasi norma komunikasi matematis yang produktif.

Secara keseluruhan, hasil studi pendahuluan ini menegaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih memerlukan perhatian yang serius. Rendahnya kemampuan pada hampir seluruh indikator menunjukkan adanya kebutuhan untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif, kolaboratif, dan reflektif. Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan analisis pada komunikasi matematis siswa melalui diskusi reflektif dalam pembelajaran berbasis masalah sebagai upaya untuk mengidentifikasi karakteristik komunikasi matematis siswa secara lebih mendalam. Temuan tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran matematika yang tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mengembangkan kemampuan siswa dalam mengomunikasikan ide, memberikan argumentasi yang logis, menggunakan representasi matematis secara tepat, serta merefleksikan proses penyelesaian masalah sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

KESIMPULAN

Kesimpulan ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika masih belum optimal, ditandai dengan rendahnya kemampuan dalam mengidentifikasi informasi, merepresentasikan data, menyusun argumentasi matematis, dan menginterpretasikan hasil penyelesaian. Temuan penelitian menegaskan bahwa diskusi reflektif dalam pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan yang relevan untuk menganalisis sekaligus mengembangkan kemampuan komunikasi matematis karena

memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan ide, mengevaluasi strategi penyelesaian, memperbaiki representasi matematis, serta membangun argumentasi melalui interaksi dengan guru dan teman sebaya. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi guru dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih interaktif, kolaboratif, dan reflektif sehingga mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 dan implementasi Kurikulum Merdeka.

DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, M. W., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2019). Analysis of undergraduate students' mathematical understanding ability on the concept of anti-derivative based on APOS theory. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 133–150. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5446.133-150>
- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Asnawati, S., & Deswita, R. (2021). Kemampuan komunikasi matematis siswa SMP dalam pembelajaran berbasis masalah ditinjau dari kemandirian belajar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 185–200. <https://doi.org/10.22342/jpm.15.2.13708.185-200>
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 3–12. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Cobb, P., Boufi, A., McClain, K., & Whitenack, J. (1997). Reflective discourse and collective reflection. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 258–277. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.28.3.0258>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fatharani, N., Mulyono, Fauzi, K. M. A., & Mursyidin. (2024). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 8(1), 77–85. <https://doi.org/10.26740/jipm.v8n1.p77-85>
- Fauzan, A., & Yerizon. (2019). Pengaruh pembelajaran matematika berbasis masalah terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 145–156. <https://doi.org/10.22342/jpm.13.2.7716.145-156>
- Habsah, F. (2017). Developing teaching material based on realistic mathematics and oriented to the mathematical reasoning and mathematical communication. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 43–55. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i1.10199>
- Hidayat, R., & Iksan, Z. H. (2015). The effect of realistic mathematic education on students' conceptual understanding of linear programme. *Creative Education*, 6(22), 2438–2445. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.622251>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning. *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika dan Matematika Terapan*, 7(1), 9–18. <https://doi.org/10.12928/admathedu.v7i1.7397>
- Juanda, M., Johar, R., & Ikhsan, M. (2014). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa SMP melalui model pembelajaran means-ends analysis



- (MEA). *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 5(2), 105–113. <https://doi.org/10.15294/kreano.v5i2.3180>
- Kadarisma, G., Fitriani, N., Amelia, R., & Setiawan, W. (2019). Relationship between misconception and mathematical abstraction of geometry at junior high school. *Infinity Journal*, 8(2), 213–222. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p213-222>
- Kemendikbudristek. (2022). *Capaian pembelajaran mata pelajaran matematika fase E Kurikulum Merdeka*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2018). *Penelitian pendidikan matematika*. Refika Aditama.
- Lestari, L., & Surya, E. (2017). The effectiveness of realistic mathematics education approach on ability of students' mathematical concept understanding. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 34(1), 91–100.
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran generatif di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 166–175. <https://doi.org/10.20527/edumat.v3i2.644>
- Mayasari, D., Kadarisma, G., & Senjayawati, E. (2022). Karakteristik model Problem Based Learning dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMA pada materi statistika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(3), 201–210. <https://doi.org/10.22342/jpm.16.3.16145.201-210>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2019). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/RP.2020.49>
- Mulyono, B., & Hapizah. (2018). Pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 103–122. <https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol3no2.2018pp103-122>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Nissa, I. C., Hartono, Y., & Somakim. (2018). Students' mathematical communication ability through problem-based learning in secondary school. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 117–130. <https://doi.org/10.22342/jpm.12.2.5385.117-130>
- O'Connor, C., Michaels, S., & Chapin, S. (2015). 'Scaling down' to explore the role of talk in learning. In L. B. Resnick, C. Asterhan, & S. N. Clarke (Eds.), *Socializing intelligence through academic talk and dialogue* (pp. 111–126). AERA.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Purwasih, R. (2015). Peningkatan kemampuan pemahaman matematis dan *self confidence* siswa MTs di Kota Cimahi melalui pembelajaran inkuiri terbimbing. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 1(2), 16–25. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v1i2.27>
- Rahmawati, Y., & Suryadi, D. (2019). Kemampuan komunikasi matematis siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah. *Infinity Journal*, 8(1), 89–102. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i1.p89-102>
- Ruseffendi, E. T., & Karso. (2019). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa SMP berdasarkan gaya belajar. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education*, 3(2), 251–260. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i2.815>

- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- Sinabang, R., Siagian, P., & Situmorang, M. (2023). Implementasi sintaks *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(2), 140–152. <https://doi.org/10.22342/jpm.17.2.19203.140-152>
- Stein, C. (2007). Promoting mathematical discourse in the classroom. *Mathematics Teacher*, 101(4), 285–289. <https://doi.org/10.5951/MT.101.4.0285>
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-4). Alfabeta.
- Sumarmo, U. (2016). *Berpikir dan disposisi matematik serta pembelajarannya*. UPI Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Widyastuti, E., Putri, R. I. I., & Darmawijoyo. (2021). Pengaruh *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 43–54. <https://doi.org/10.22342/jpm.15.1.12024.43-54>
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458–477. <https://doi.org/10.2307/749877>
- Yuliani, K., & Saragih, S. (2015). The student's mathematical understanding ability through realistic mathematics education approach and problem solving approach. *International Journal of Advanced Research in Education and Technology*, 2(1), 91–99.