

ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS XI PADA MATERI BARISAN DAN DERET BERDASARKAN INDIKATOR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Muzakir¹, Muhammad Jainuri², Awatif³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Merangin

Corresponding E-mail: muza230694@gmail.com

Abstract

Mathematical communication is essential for students to express, interpret, and represent mathematical ideas. This study aimed to describe grade XI students' mathematical communication ability on sequences and series based on three communication indicators. A descriptive quantitative secondary analysis was conducted using 60 student score records available in the original research dataset. The instrument consisted of two open-ended problems on an arithmetic sequence and a geometric series; each response was scored on three indicators: expressing mathematical ideas in written/visual forms, understanding and evaluating mathematical ideas, and using mathematical terms, notation, and structures. Descriptive statistics and percentage achievement were calculated from item-level scores. The overall mean score was 7.30 out of 12 (60.83%). Indicator 1 reached 66.25%, indicator 2 reached 53.75%, and indicator 3 reached 62.50%. Performance on the second problem (69.72%) was higher than on the first problem (51.94%). The findings indicate that students' main difficulty lies in understanding, interpreting, and evaluating mathematical ideas, particularly when generalizing a sequence pattern into a formal expression. Instruction should therefore provide more opportunities for students to explain reasoning, evaluate representations, and justify the use of symbols and formulas.

Keywords: mathematical communication, sequences and series, indicators, descriptive analysis, high school students

PENDAHULUAN

Komunikasi matematis merupakan bagian penting dari aktivitas belajar matematika karena pemahaman tidak hanya tampak dari jawaban akhir, tetapi juga dari cara siswa menyatakan informasi, membangun representasi, memilih simbol, menjelaskan hubungan antarkonsep, dan mempertanggungjawabkan langkah penyelesaian. Standar proses matematika menempatkan komunikasi sebagai sarana untuk mengorganisasi dan mengonsolidasikan pemikiran matematis, mengomunikasikan pemikiran secara koheren, menganalisis strategi orang lain, serta menggunakan bahasa matematika secara tepat (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Penelitian

mutakhir juga memperlihatkan bahwa kemampuan komunikasi berperan dalam membantu siswa membagikan ide, memperjelas pemahaman, dan mengekspresikan pengetahuan matematis secara lebih terstruktur (Na'im & Mukhlis, 2024). Dengan demikian, pengukuran kemampuan komunikasi perlu bergerak melampaui benar atau salahnya hasil hitung menuju analisis terhadap kualitas penyampaian ide pada setiap indikator.

Permasalahan kemampuan komunikasi matematis masih ditemukan pada berbagai jenjang. Ismayanti dan Sofyan (2021) melaporkan bahwa sebagian besar siswa yang mereka kaji belum dapat memenuhi seluruh indikator komunikasi matematis. Pada konteks penyajian data,

Purnamasari dan Afriansyah (2021) menemukan bahwa capaian indikator komunikasi tidak seragam; siswa dapat menunjukkan representasi tertentu dengan baik, tetapi masih kesulitan menjelaskan ide secara lisan atau tulisan. Sa'adah dan Sumartini (2021) juga menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi siswa dapat berbeda antarindikator dan tidak selalu berkembang secara seimbang. Temuan-temuan tersebut menegaskan pentingnya analisis berbasis indikator, sebab skor total saja dapat menutupi bagian komunikasi yang sebenarnya masih lemah.

Materi barisan dan deret memberikan konteks yang relevan untuk menilai komunikasi matematis. Siswa tidak cukup hanya mengingat rumus, tetapi perlu mengidentifikasi pola, menentukan unsur yang diketahui, memilih bentuk representasi, menjelaskan hubungan antarunsur, serta menggunakan notasi secara benar. Mardiyah dan Kadarisma (2021) menemukan bahwa siswa SMA masih mengalami kesulitan pada materi barisan dan deret, terutama ketika harus menyatakan situasi atau masalah ke dalam pola dan model matematika serta menjelaskan penyelesaiannya. Setyawan (2024) juga menunjukkan bahwa kesalahan pemecahan masalah barisan dan deret berkaitan dengan kelemahan komunikasi, dengan capaian yang berbeda pada kemampuan mengungkapkan masalah dengan bahasa sendiri, merepresentasikan objek atau gambar menjadi ide matematika, dan menggunakan simbol matematika dalam masalah sehari-hari. Karena itu, materi ini menyediakan ruang yang kuat untuk memeriksa bagaimana siswa berpindah dari pengamatan pola menuju generalisasi simbolik.

Sejumlah penelitian telah menempatkan kemampuan komunikasi matematis sebagai hasil belajar yang dapat ditingkatkan melalui berbagai rancangan pembelajaran. Putri dan Sundayana (2021) membandingkan Problem Based Learning dan Inquiry Learning, Kurniawan dan Ulfah (2023) menguji Missouri

Mathematics Project berbantuan GeoGebra, Asyinandani dan Elniati (2023) menguji Guided Discovery Learning, sedangkan Lubis dan Dewi (2023) menerapkan Problem-Based Learning berbantuan Edmodo. Pada materi barisan dan deret, Sari dkk. (2022) mengembangkan perangkat pembelajaran yang diarahkan untuk meningkatkan komunikasi matematis. Penelitian-penelitian tersebut penting untuk menunjukkan bahwa lingkungan belajar dapat memfasilitasi komunikasi, tetapi fokus pada efek model pembelajaran belum selalu menjelaskan indikator komunikasi mana yang paling kuat dan mana yang paling membutuhkan intervensi.

Penelitian sumber yang digunakan dalam artikel ini semula menguji pengaruh Project Based Learning, Guided Discovery Learning, model konvensional, serta gaya kognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI. Hasil penelitian sumber menyediakan skor rinci setiap siswa pada tiga indikator untuk dua soal barisan dan deret (Tanjung, 2024). Ketersediaan skor rinci tersebut membuka peluang analisis sekunder dengan fokus yang berbeda, yaitu memetakan kemampuan komunikasi sebagai satu variabel melalui capaian tiap indikator. Pendekatan ini tidak menguji kembali pengaruh model pembelajaran atau gaya kognitif, tetapi memusatkan perhatian pada struktur kemampuan komunikasi yang tercermin dalam jawaban siswa.

Kebaruan artikel ini terletak pada pembacaan ulang data pada tingkat indikator dan tingkat soal. Analisis tidak berhenti pada skor total kemampuan komunikasi, melainkan membandingkan persentase capaian tiga indikator serta melihat apakah tuntutan dua soal menghasilkan profil komunikasi yang berbeda. Fokus ini penting untuk kebutuhan pedagogis karena guru memerlukan informasi yang lebih spesifik daripada sekadar nilai akhir. Penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan

komunikasi matematis siswa kelas XI pada materi barisan dan deret berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis, serta mengidentifikasi indikator dan karakteristik soal yang menunjukkan capaian relatif paling rendah dan paling tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis sekunder. Data yang dianalisis berasal dari rekaman hasil tes kemampuan komunikasi matematis pada penelitian tesis Tanjung (2024). Analisis sekunder dipilih karena tujuan artikel berbeda dari tujuan eksperimen awal: artikel ini tidak menguji hubungan atau pengaruh antarvariabel, melainkan mendeskripsikan satu variabel, yaitu kemampuan komunikasi matematis, berdasarkan pola capaian indikator. Dengan desain ini, data skor yang telah tersedia ditabulasi ulang dan diolah menggunakan ukuran statistik deskriptif.

Unit analisis ditetapkan berdasarkan 60 rekaman skor siswa yang tercantum lengkap pada tabel hasil penelitian sumber, yaitu masing-masing 20 rekaman pada kelompok PjBL, GDL, dan konvensional. Seluruh rekaman tersebut digabung menjadi satu kumpulan data karena model pembelajaran dan gaya kognitif tidak diperlakukan sebagai variabel analisis dalam artikel ini. Perlu dicatat bahwa dokumentasi penelitian sumber memuat ketidakkonsistenan jumlah sampel: bagian metode menuliskan sampel 40 siswa, sedangkan bagian hasil menyajikan 60 rekaman skor dan tabel jumlah responden juga mencatat 60 siswa. Oleh karena itu, untuk menjaga keterlacakan analisis, artikel ini secara eksplisit menggunakan 60 rekaman skor yang tersedia pada tabel hasil sebagai unit data sekunder.

Instrumen penelitian sumber berupa dua soal uraian pada materi barisan dan deret. Soal pertama meminta siswa menentukan rumus umum suku ke- n dari barisan 5, 9, 13, 17, ...; soal kedua meminta jumlah enam suku pertama dari

deret $1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots$. Kedua soal tersebut dinilai menggunakan tiga indikator komunikasi matematis. Indikator pertama adalah kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan dan mendemonstrasikannya secara visual. Indikator kedua adalah kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan, tulisan, maupun visual. Indikator ketiga adalah kemampuan menggunakan istilah, notasi, dan struktur matematika untuk menyajikan ide serta menggambarkan hubungan dengan model situasi. Setiap indikator pada setiap soal diberi skor 0 apabila kemampuan tidak tampak, skor 1 apabila tampak sebagian, dan skor 2 apabila terpenuhi secara utuh (Tanjung, 2024).

Karena setiap indikator dinilai pada dua soal, skor maksimum per indikator adalah 4 dan skor maksimum total komunikasi matematis adalah 12. Skor tiap indikator dihitung dengan menjumlahkan skor indikator yang sama pada soal pertama dan soal kedua. Skor total dihitung dari jumlah ketiga indikator. Persentase capaian indikator diperoleh dengan membandingkan skor rata-rata dengan skor maksimum indikator, sedangkan persentase capaian soal diperoleh dengan membandingkan rata-rata total skor pada soal tersebut dengan skor maksimum 6. Analisis meliputi nilai rata-rata, simpangan baku, minimum, maksimum, frekuensi skor, dan persentase capaian.

Pada tahap penataan data ditemukan beberapa baris pada tabel penelitian sumber yang kolom totalnya tidak sama dengan jumlah enam skor indikator. Agar analisis indikator konsisten, skor total dalam artikel ini dihitung kembali langsung dari enam skor komponen, bukan menggunakan kolom total tercetak. Keputusan ini tidak mengubah skor indikator yang menjadi fokus utama, tetapi menghindari propagasi ketidaksesuaian penjumlahan. Tidak dilakukan uji inferensial karena tujuan penelitian bersifat

deskriptif dan tidak membandingkan kelompok perlakuan. Interpretasi hasil diarahkan pada pola kekuatan dan kesulitan komunikasi berdasarkan indikator dan tuntutan soal.

Tabel 1. Indikator dan Skema Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator	Fokus kemampuan	Skor
1	Mengekspresikan ide matematis melalui tulisan dan/atau visual.	0 = tidak tampak; 1 = sebagian; 2 = utuh
2	Memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide matematis.	0 = tidak tampak; 1 = sebagian; 2 = utuh
3	Menggunakan istilah, notasi, dan struktur matematika untuk menyajikan ide dan hubungan.	0 = tidak tampak; 1 = sebagian; 2 = utuh

Sumber: Diadaptasi dari rubrik penskoran penelitian sumber (Tanjung, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

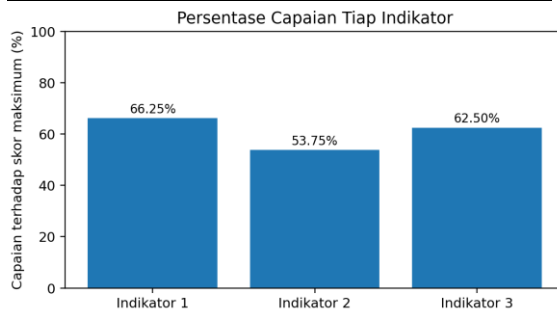
Profil Umum Kemampuan Komunikasi Matematis

Rekapitulasi 60 rekaman skor menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 7,30 dari skor maksimum 12 dengan simpangan baku 1,33. Skor terendah yang diperoleh siswa adalah 4 dan skor tertinggi 10. Jika dinyatakan sebagai persentase terhadap skor maksimum, capaian keseluruhan sebesar 60,83%. Distribusi skor tidak terkonsentrasi pada satu nilai saja. Skor total yang paling sering muncul adalah 8 sebanyak 21 siswa, diikuti skor 7 sebanyak 13 siswa, skor 6 sebanyak 10 siswa, skor 9 sebanyak 9 siswa, skor 5 sebanyak 4 siswa, skor 4 sebanyak 2 siswa, dan skor 10 sebanyak 1 siswa. Tidak terdapat siswa yang mencapai skor maksimum 12.

Pola tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah menampilkan unsur komunikasi matematis pada jawaban mereka, tetapi kualitasnya masih didominasi pemenuhan sebagian indikator. Kondisi ini sejalan dengan temuan Na'im dan Mukhlis (2024) bahwa kemampuan komunikasi siswa dapat tersebar pada tingkat yang beragam dan bahwa perbedaan kualitas jawaban tampak pada kemampuan menjelaskan serta menggunakan representasi matematika. Ismayanti dan Sofyan (2021) juga menemukan bahwa siswa tidak selalu mampu memenuhi seluruh indikator meskipun dapat menyelesaikan bagian tertentu dari masalah. Dengan demikian, skor total 60,83% lebih tepat dibaca sebagai indikasi bahwa fondasi komunikasi telah muncul, tetapi belum konsisten sampai tingkat lengkap pada seluruh aspek.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Capaian Berdasarkan Indikator

Indikator	Mean ± SD	Rentan g	Capaian
1	2,65 ± 0,80	0–4	66,25%
2	2,15 ± 0,68	1–3	53,75%
3	2,50 ± 0,68	1–4	62,50%
Total	7,30 ± 1,33	4–10	60,83%



Gambar 1. Persentase capaian kemampuan komunikasi matematis pada tiga indikator.

Indikator 1: Mengekspresikan Ide Matematis

Indikator pertama memperoleh rata-rata 2,65 dari skor maksimum 4 atau 66,25%, merupakan capaian tertinggi di antara tiga indikator. Sebanyak 6 siswa memperoleh skor 4, 32 siswa memperoleh

skor 3, 18 siswa memperoleh skor 2, 3 siswa memperoleh skor 1, dan 1 siswa memperoleh skor 0. Dominasi skor 3 menunjukkan bahwa banyak siswa mampu mengekspresikan ide pada kedua soal, tetapi salah satu respons masih belum sepenuhnya lengkap. Pada level soal, rata-rata indikator pertama sebesar 1,17 pada soal pertama dan meningkat menjadi 1,48 pada soal kedua.

Capaian ini mengindikasikan bahwa siswa relatif lebih mampu menuangkan prosedur atau ide matematis dalam bentuk tertulis daripada melakukan interpretasi mendalam. Dalam soal kedua, struktur penyelesaian dapat disajikan melalui identifikasi suku pertama, rasio, dan substitusi ke rumus jumlah deret geometri. Urutan tersebut memberikan kerangka ekspresi yang lebih eksplisit. Sebaliknya, soal pertama meminta siswa mengamati beberapa suku dan membentuk rumus umum suku ke- n . Tugas generalisasi menuntut siswa mengubah pola numerik menjadi bentuk simbolik, sehingga ekspresi tidak cukup dilakukan dengan menyalin data yang diketahui.

Temuan ini berkaitan dengan hasil Mardiyah dan Kadarisma (2021) yang memperlihatkan bahwa siswa pada materi barisan dan deret mengalami kesulitan ketika harus menyatakan masalah menjadi pola atau model matematis. Setyawan (2024) juga menunjukkan bahwa capaian komunikasi pada materi barisan dan deret berbeda-beda sesuai jenis indikator. Sementara itu, Purnamasari dan Afriansyah (2021) menemukan bahwa kemampuan merepresentasikan masalah dapat lebih tinggi daripada kemampuan menjelaskan ide. Kesamaan pola tersebut memperlihatkan bahwa aktivitas menuliskan atau merepresentasikan sesuatu sering kali muncul lebih dahulu daripada kemampuan menilai dan menjelaskan makna matematisnya secara lengkap.

Indikator 2: Memahami, Menginterpretasikan, dan Mengevaluasi Ide

Indikator kedua memperoleh rata-rata 2,15 dari 4 atau 53,75%, menjadi capaian paling rendah. Tidak ada siswa yang memperoleh skor 4. Sebanyak 19 siswa memperoleh skor 3, 31 siswa memperoleh skor 2, dan 10 siswa memperoleh skor 1. Ketiadaan skor maksimum penting diperhatikan karena berarti tidak seorang pun menunjukkan pemenuhan utuh indikator memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide pada kedua soal secara bersamaan. Pada soal pertama, rata-rata indikator ini hanya 0,90 dari 2 atau 45%, sedangkan pada soal kedua meningkat menjadi 1,25 atau 62,5%.

Indikator kedua menuntut lebih dari sekadar menuliskan formula. Siswa perlu menunjukkan bahwa informasi pada soal dipahami, hubungan antarunsur ditafsirkan dengan tepat, dan langkah yang dipilih dapat dievaluasi atau dijelaskan. Pada soal barisan aritmatika, misalnya, siswa harus mengenali bahwa selisih antarsuku konstan, menentukan beda, menghubungkannya dengan bentuk umum $U_n = a + (n-1)b$, lalu menyederhanakan secara benar. Skor yang rendah pada indikator ini mengisyaratkan bahwa sebagian jawaban mungkin memuat simbol atau langkah hitung tetapi belum menunjukkan interpretasi dan evaluasi yang lengkap.

Hasil tersebut konsisten dengan beberapa penelitian yang menempatkan penjelasan dan evaluasi ide sebagai bagian yang menantang. Purnamasari dan Afriansyah (2021) melaporkan kesulitan siswa dalam menjelaskan ide permasalahan secara lisan atau tulisan. Maryati dkk. (2022), yang menganalisis tiga indikator serupa, menunjukkan perlunya melihat kemampuan mengekspresikan, menginterpretasikan, serta menggunakan notasi secara terpisah karena setiap aspek dapat memiliki capaian berbeda. Ramadhyanti dan Supiat (2024) juga menunjukkan bahwa siswa pada kategori

sedang dan rendah dapat menuliskan model atau representasi tertentu tetapi masih melakukan kekeliruan dalam menjelaskan, menganalisis, atau menggunakan simbol. Pola tersebut mendukung interpretasi bahwa proses memahami dan mengevaluasi merupakan lapisan komunikasi yang lebih kompleks daripada menuliskan prosedur.

Dari perspektif pembelajaran, indikator kedua memerlukan aktivitas yang secara sengaja meminta siswa memberi alasan. Pertanyaan seperti “mengapa beda barisan adalah 4?”, “mengapa rumus ini sesuai?”, “bagaimana memeriksa bahwa rumus suku ke- n menghasilkan suku yang diberikan?”, atau “apakah ada cara lain untuk mengevaluasi hasil?” dapat mengubah tugas prosedural menjadi tugas komunikasi. Upaya ini relevan dengan temuan Lubis dan Dewi (2023) bahwa perbaikan kemampuan komunikasi dapat didorong melalui diskusi, pembahasan kesulitan siswa, dan penambahan kesempatan bertanya serta merespons. Artinya, kelemahan indikator interpretatif tidak harus ditangani dengan menambah latihan hitung, melainkan dengan menambah tuntutan penjelasan dan justifikasi.

Indikator 3: Penggunaan Istilah, Notasi, dan Struktur Matematika

Indikator ketiga memperoleh rata-rata 2,50 dari 4 atau 62,50%. Sebanyak 2 siswa memperoleh skor 4, 30 siswa memperoleh skor 3, 24 siswa memperoleh skor 2, dan 4 siswa memperoleh skor 1. Pada soal pertama, rata-rata skor indikator ketiga sebesar 1,05 atau 52,5%, sedangkan pada soal kedua sebesar 1,45 atau 72,5%. Capaian ini berada di antara indikator pertama dan kedua, menunjukkan bahwa banyak siswa sudah dapat menggunakan notasi matematika, tetapi penggunaan tersebut belum selalu lengkap dan konsisten pada kedua soal.

Materi barisan dan deret mengandung notasi yang padat, seperti a , b , r , U_n , dan S_n . Penggunaan simbol yang

benar tidak hanya menyederhanakan komunikasi, tetapi juga menunjukkan bahwa siswa memahami peran setiap unsur. Pada soal kedua, rumus jumlah deret geometri menyediakan struktur simbolik yang relatif langsung setelah a dan r dikenali. Hal ini mungkin menjelaskan mengapa indikator ketiga lebih tinggi pada soal kedua. Pada soal pertama, siswa harus membangun hubungan antara pola bilangan, beda, dan rumus suku ke- n ; kesalahan pada penentuan pola akan langsung memengaruhi penggunaan notasi berikutnya.

Temuan ini searah dengan Sihotang dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa kesalahan pada soal cerita barisan dan deret dapat berkaitan dengan kemampuan komunikasi siswa. Dalam konteks yang lebih luas, Ikhtiar dkk. (2021) menekankan komunikasi matematis tulis sebagai bagian dari proses pemecahan masalah, sedangkan Na'im dan Mukhlis (2024) menunjukkan pentingnya kemampuan menggunakan representasi dan bahasa matematika untuk mengungkapkan pemahaman. Oleh karena itu, latihan simbol sebaiknya tidak diberikan sebagai hafalan terpisah, tetapi dilekatkan pada aktivitas menjelaskan arti simbol, hubungan antarvariabel, dan alasan pemilihan struktur matematis.

Perbedaan Capaian antara Dua Soal

Tabel 3. Capaian Indikator Menurut Soal

Komponen	Soal 1	Soal 2	Selisih
Indikator 1	58,33%	74,17%	+15,84
Indikator 2	45,00%	62,50%	+17,50
Indikator 3	52,50%	72,50%	+20,00
Total soal	51,94%	69,72%	+17,78

Analisis pada tingkat soal menunjukkan pola yang konsisten: semua indikator memiliki capaian lebih tinggi pada soal kedua daripada soal pertama. Total capaian soal pertama hanya 51,94%, sedangkan soal kedua mencapai 69,72%, dengan selisih 17,78 poin persentase. Selisih terbesar terdapat pada indikator

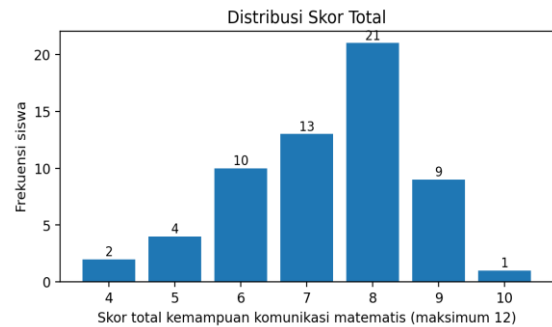
ketiga, yaitu 20 poin persentase. Temuan ini penting karena menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa tidak hanya dipengaruhi oleh indikator yang dinilai, tetapi juga oleh karakter tuntutan matematis pada soal.

Soal pertama menuntut generalisasi pola barisan aritmatika ke rumus umum. Siswa harus mengamati urutan, menentukan beda, memahami struktur Un, dan menyatakan hasil generalisasi. Soal kedua memang membutuhkan beberapa operasi pecahan, tetapi jalur penyelesaiannya lebih algoritmik setelah jenis deret geometri dikenali: menentukan a dan r , memilih rumus S_n , lalu melakukan substitusi. Berdasarkan struktur tersebut, perbedaan capaian dapat diinterpretasikan sebagai indikasi bahwa proses generalisasi pola ke bentuk simbolik lebih menantang bagi siswa daripada mengikuti prosedur formula yang sudah dikenali. Interpretasi ini bersifat inferensial dari karakteristik soal, bukan bukti kausal.

Interpretasi tersebut didukung oleh Mardiyah dan Kadarisma (2021), yang mengidentifikasi kesulitan siswa menentukan rumus suku ke- n dan memahami maksud soal barisan dan deret. Khoerunnisa dkk. (2022) juga menunjukkan bahwa pembelajaran pada materi barisan dan deret memerlukan perhatian pada pemahaman konsep, bukan hanya hasil akhir. Dalam konteks pengembangan perangkat, Sari dkk. (2022) menekankan pentingnya aktivitas pembelajaran yang mendorong komunikasi matematis pada materi barisan dan deret. Dengan demikian, guru perlu memberi lebih banyak tugas yang meminta siswa menemukan pola, menjelaskan alasan generalisasi, menguji rumus terhadap beberapa suku, dan menuliskan kesimpulan dalam bahasa sendiri.

Perbedaan capaian antarsoal juga memperingatkan agar penilaian kemampuan komunikasi tidak bergantung pada satu jenis masalah. Jika hanya menggunakan soal dengan prosedur yang sangat familiar, kemampuan komunikasi

dapat terlihat lebih tinggi karena struktur solusi sudah tersedia. Sebaliknya, tugas generalisasi, pemodelan, atau evaluasi strategi dapat lebih sensitif dalam mengungkap kemampuan siswa mengorganisasi ide. Karena itu, asesmen komunikasi matematis sebaiknya memuat variasi tuntutan: representasi, generalisasi, penjelasan, evaluasi, dan penggunaan simbol.



Gambar 2. Distribusi skor total kemampuan komunikasi matematis dari 60 rekaman siswa.

Implikasi Pembelajaran dan Kebaruan Temuan

Profil tiga indikator memperlihatkan urutan capaian: ekspresi ide (66,25%), penggunaan istilah/notasi/struktur (62,50%), kemudian pemahaman-interpretasi-evaluasi (53,75%). Urutan ini memberikan informasi yang lebih operasional daripada kesimpulan berbasis skor total. Jika guru hanya melihat capaian keseluruhan 60,83%, intervensi yang dipilih mungkin berupa penambahan latihan umum. Sebaliknya, analisis indikator menunjukkan bahwa prioritas seharusnya diarahkan pada proses menjelaskan makna, menghubungkan informasi, memeriksa kecocokan strategi, dan mengevaluasi hasil.

Temuan tersebut tidak dimaksudkan untuk meniadakan pentingnya model pembelajaran. Penelitian eksperimental menunjukkan bahwa rancangan pembelajaran tertentu dapat meningkatkan komunikasi matematis, misalnya Guided Discovery Learning (Asyinandani & Elniati, 2023), Missouri Mathematics Project berbantuan GeoGebra (Kurniawan

& Ulfah, 2023), dan Problem-Based Learning berbantuan Edmodo (Lubis & Dewi, 2023). Namun, dari sudut pandang asesmen, keberhasilan model pembelajaran sebaiknya juga dilihat pada indikator spesifik. Sebuah intervensi dapat meningkatkan skor total tetapi belum tentu memperbaiki aspek interpretasi atau penggunaan notasi secara seimbang. Analisis indikator dapat digunakan sebagai diagnostik sebelum dan sesudah intervensi.

Untuk materi barisan dan deret, pembelajaran dapat dirancang melalui tiga lapisan kegiatan. Pertama, siswa diminta mengekspresikan informasi dengan tabel, diagram pola, atau kalimat matematika. Kedua, siswa diminta menjelaskan alasan hubungan yang ditemukan, membandingkan dua strategi, dan memeriksa kembali hasil dengan mensubstitusi beberapa nilai n . Ketiga, siswa diminta menuliskan simbol dan rumus disertai penjelasan maknanya. Rangkaian semacam ini mengintegrasikan ekspresi, interpretasi, dan notasi secara bersamaan. Putri dan Sundayana (2021) serta Handayani dkk. (2024) menunjukkan bahwa kondisi belajar dan karakteristik siswa berkaitan dengan capaian komunikasi, sehingga kesempatan untuk berdiskusi dan menjelaskan perlu diakomodasi secara sistematis.

Kebaruan praktis penelitian ini adalah penggunaan kembali skor rinci dari penelitian eksperimen untuk membentuk profil diagnostik satu variabel. Hasil awal penelitian sumber menyimpulkan tidak adanya perbedaan signifikan antar model dan gaya kognitif terhadap komunikasi matematis. Analisis sekunder ini menunjukkan bahwa meskipun perbedaan antarkelompok tidak menjadi fokus, data masih memiliki informasi penting pada level indikator: siswa relatif lebih mampu mengekspresikan ide dan menggunakan notasi daripada memahami, menginterpretasikan, serta mengevaluasi ide secara lengkap. Dengan kata lain, data yang sama dapat menjawab pertanyaan pedagogis berbeda ketika unit analisis

dipindahkan dari perbandingan kelompok ke struktur kemampuan.

Temuan juga perlu dibaca bersama keterbatasan data. Instrumen hanya terdiri dari dua soal sehingga cakupan konteks barisan dan deret belum luas. Skor indikator merupakan hasil rubrik pada jawaban tertulis dan tidak disertai transkrip wawancara pada analisis sekunder, sehingga alasan di balik kesalahan tidak dapat dipastikan. Selain itu, ketidakkonsistenan dokumentasi jumlah sampel dan beberapa ketidaksesuaian penjumlahan pada kolom total penelitian sumber membatasi ketepatan rekonstruksi data. Artikel ini mengatasinya dengan menggunakan 60 rekaman skor indikator yang tersedia dan menghitung ulang total dari komponen, tetapi penelitian lanjutan perlu menggunakan dataset primer yang terdokumentasi secara konsisten.

Penelitian berikutnya dapat memperluas instrumen menjadi beberapa bentuk masalah, misalnya generalisasi pola, soal kontekstual, pembuktian sederhana, serta masalah terbuka. Analisis jawaban tertulis dapat dilengkapi wawancara untuk mengetahui apakah skor rendah pada indikator interpretasi disebabkan oleh miskonsepsi, keterbatasan bahasa matematis, kurangnya kebiasaan menjelaskan, atau strategi penyelesaian yang terlalu prosedural. Rancangan intervensi juga dapat secara khusus menargetkan indikator kedua dan mengukur perubahan tiap indikator secara longitudinal.

KESIMPULAN

Analisis sekunder terhadap 60 rekaman skor menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI pada materi barisan dan deret mencapai rata-rata 7,30 dari skor maksimum 12 atau 60,83%. Capaian tertinggi terdapat pada indikator mengekspresikan ide matematis melalui tulisan dan visual sebesar 66,25%, disusul kemampuan menggunakan istilah, notasi, dan struktur matematika sebesar 62,50%.

Capaian paling rendah terdapat pada kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide matematis sebesar 53,75%; bahkan tidak ada siswa yang memperoleh skor maksimum indikator tersebut pada kedua soal secara bersamaan. Analisis tingkat soal memperlihatkan capaian soal deret geometri sebesar 69,72%, lebih tinggi daripada soal generalisasi barisan aritmatika sebesar 51,94%. Pola ini menunjukkan bahwa tantangan utama bukan sekadar menuliskan prosedur, tetapi membangun interpretasi, mengevaluasi hubungan, dan menjelaskan alasan ketika harus menggeneralisasi pola ke bentuk formal. Implikasinya, pembelajaran barisan dan deret perlu memberi porsi lebih besar pada kegiatan menjelaskan alasan, menguji kembali rumus, membandingkan strategi, dan menghubungkan simbol dengan maknanya. Keterbatasan penelitian terletak pada penggunaan data sekunder, instrumen yang hanya terdiri dari dua soal, ketidakkonsistenan dokumentasi jumlah sampel pada sumber, dan tidak tersedianya data wawancara untuk menelusuri penyebab kesalahan secara langsung. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan instrumen yang lebih beragam dan analisis kualitatif jawaban siswa agar profil setiap indikator dapat dijelaskan secara lebih mendalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, sebagai institusi tempat penelitian tesis sumber dilaksanakan, serta kepada pihak SMA Negeri 20 Merangin yang mendukung pelaksanaan penelitian sumber. Artikel ini disusun oleh penulis yang berafiliasi dengan Universitas Merangin melalui analisis sekunder terhadap data penelitian tesis dengan fokus yang berbeda pada profil indikator kemampuan komunikasi matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyinandani, T., & Elniati, S. (2023). Pengaruh model Guided Discovery Learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMPN 22 Padang. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 12(3), 216–222.
- Handayani, R., Siregar, N., Simanjuntak, E., & Molliq, Y. (2024). Mathematical communication ability of Madrasah Aliyah students given self-confidence and learning independence. *PYTHAGORAS Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 19(1), 53–63. <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v19i1.72580>
- Ikhtiar, M. A., Sudirman, S., & Hidayanto, E. (2021). Komunikasi matematis tulis siswa dalam pemecahan masalah matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(1), 14–25. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i1.8398>
- Ismayanti, S., & Sofyan, D. (2021). Kemampuan komunikasi matematis siswa SMP kelas VIII di Kampung Cigulawing. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 183–196. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1036>
- Khoerunnisa, S. F., Senjayawati, E., & Kadarisma, G. (2022). Peningkatan hasil belajar siswa pada materi barisan dan deret aritmatika dengan menggunakan model Discovery Learning. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(5), 1505–1512. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i5.1505-1512>
- Kurniawan, I., & Ulfah, S. (2023). Effects of the GeoGebra-assisted Missouri mathematics project learning model on students' mathematical communication ability. *Jurnal Riset*

- Pendidikan Matematika, 10(2), 175–185.
<https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i2.60232>
- Lubis, A. N., & Dewi, I. (2023). Penerapan Problem-Based Learning berbantuan Edmodo untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI di SMA Negeri 11 Medan T.A. 2022/2023. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 562–579.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2067>
- Mardiyah, N. S., & Kadarisma, G. (2021). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa SMA pada materi barisan dan deret. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6), 1621–1628.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i6.1621-1628>
- Maryati, I., Suzana, Y., Harefa, D., & Maulana, I. T. (2022). Analisis kemampuan komunikasi matematis dalam materi aljabar linier. *PRISMA*, 11(1), 210–220.
<https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2044>
- Na'im, Z. N., & Mukhlis, M. (2024). Exploration of students' mathematical communication abilities. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 11(1), 41–52.
<https://doi.org/10.21831/jrpm.v11i1.66639>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. NCTM.
- Purnamasari, A., & Afriansyah, E. A. (2021). Kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada topik penyajian data di pondok pesantren. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 207–222.
<https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.896>
- Putri, N. I. P., & Sundayana, R. (2021). Perbandingan kemampuan komunikasi matematis siswa antara Problem Based Learning dan Inquiry Learning. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 157–168.
<https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.887>
- Ramadayanti, A., & Supiat, S. (2024). Kemampuan komunikasi matematis tulis dalam menyelesaikan soal HOTS. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(2), 179–197.
<https://doi.org/10.21831/jpms.v12i2.72721>
- Sa'adah, N. R., & Sumartini, T. S. (2021). Kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada materi statistika. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 505–518.
<https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i3.958>
- Sari, T. S. R., Pambudi, D. S., & Lestari, N. D. S. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran barisan dan deret menggunakan metode outdoor learning untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2666–2677.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6185>
- Setyawan, M. Y. (2024). Kesalahan pemecahan masalah barisan dan deret ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis. *CatalystMath: Jurnal Penggerak Pendidikan Matematika*, 1(1).
- Sihotang, M., Syofra, A. H., Sirait, S., & Rahmayanti, S. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berbentuk cerita yang ditinjau dari kemampuan komunikasi siswa dengan bantuan media komik matematis pada materi barisan dan deret aritmatika di kelas XI SMAS Daerah Air Joman T.A. 2020/2021. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika*

dan Sains, 10(1), 21–28.
<https://doi.org/10.25273/jems.v10i1.11237>

Tanjung, A. C. (2024). Pengaruh penerapan model Project Based Learning (PjBL) dan model Guided Discovery Learning (GDL) terhadap kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari gaya kognitif peserta didik [Tesis magister, Universitas Jambi].