

ANALISIS KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA BERDASARKAN REPRESENTASI MATEMATIS

Lusi Oktavia

Pendidikan Matematika, UNIVERSITAS PGRI DELTA Sidoarjo
lusioktavia347@gmail.com

Risdiana Chandra Dhewy

Pendidikan Statistika, UNIVERSITAS PGRI DELTA Sidoarjo
chandra.statistika.its@gmail.com

Lailatul Mubarakah

Pendidikan Matematika, UNIVERSITAS PGRI DELTA Sidoarjo
lailatulm11@gmail.com

Abstrak:

Komunikasi matematis adalah aspek penting dalam pembelajaran matematika, yang melibatkan kemampuan siswa untuk menyampaikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis, menggunakan simbol, tabel, diagram, atau media lainnya. Salah satu komponen penting dalam komunikasi matematis adalah representasi matematis, di mana siswa diharapkan dapat mengubah ide abstrak menjadi bentuk konkret seperti gambar, simbol, atau persamaan. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan komunikasi matematis siswa berdasarkan representasi matematis mereka. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif, dilaksanakan di kelas X SMA Al-Islamiah Putat selama semester genap 2023/2024. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Siswa dengan representasi verbal memenuhi empat indikator komunikasi matematis; (2) Siswa dengan representasi gambar memenuhi dua indikator; (3) Siswa dengan representasi simbolik hanya memenuhi satu indikator komunikasi matematis.

Kata Kunci: Komunikasi Matematis, Representasi Matematis.

Abstract:

Mathematical communication is an important aspect of mathematics learning, involving students' ability to convey mathematical ideas both orally and in writing, using symbols, tables, diagrams, or other media. One key component of mathematical communication is mathematical representation, where students are expected to transform abstract ideas into concrete forms such as images, symbols, or equations. This research aims to describe students' mathematical communication based on their mathematical representation. The research method used is qualitative and was conducted in class X at SMA Al-Islamiah Putat during the second semester of the 2023/2024 academic year. The results of the study show that: (1) Students with verbal representation met four mathematical communication indicators; (2) Students with pictorial representation met two indicators; (3) Students with symbolic representation only met one mathematical communication indicator.

Keywords: *Mathematical Communication, Mathematical Representation*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam membangun kemampuan siswa untuk mengomunikasikan ide-ide matematis secara efektif. Hal ini tercermin dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006, yang menekankan pentingnya kemampuan komunikasi matematis melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain. Komunikasi matematis menjadi kunci agar proses pembelajaran berjalan lebih optimal, terutama ketika siswa dapat mengemukakan pemikiran mereka secara tertulis dan lisan dalam konteks matematika. Menurut Satriawati (2006), komunikasi matematis merupakan cara untuk bertukar pikiran dengan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi ini, ide-ide dapat direfleksikan, diperbaiki, didiskusikan, dan diubah. Baroody (1993) juga menekankan bahwa pembelajaran matematika harus dapat membantu siswa mengomunikasikan ide matematika melalui lima dalam aspek komunikasi, yaitu representasi, mendengar, membaca, diskusi, dan menulis. Bentuk komunikasi ini bisa dilakukan secara lisan maupun tertulis. Di antara kedua bentuk ini, komunikasi tertulis memiliki peran penting karena memungkinkan siswa untuk menggambarkan ide-ide mereka secara lebih terstruktur.

Namun, dalam praktiknya, kemampuan komunikasi matematis siswa sering kali kurang mendapat perhatian. Banyak guru lebih fokus pada hasil akhir jawaban yang benar daripada proses bagaimana siswa menjelaskan atau berargumen dalam menjawab soal. Hal ini menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam berargumentasi dan berkomunikasi secara matematis. Padahal, siswa perlu menguasai kemampuan ini karena dalam banyak kasus, masalah-masalah matematika sering kali disampaikan melalui bahasa matematika, seperti persamaan, diagram, atau grafik. Menurut NCTM (1989: 27) representasi merupakan salah satu kunci keterampilan komunikasi matematik. Hal ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran matematika menekankan pada keterampilan dan kemampuan representasi guna melatih siswa dalam komunikasi matematis. Representasi memungkinkan siswa mengubah ide-ide abstrak menjadi bentuk yang lebih konkret, seperti simbol, gambar, atau persamaan matematika. Dalam hal ini, representasi berfungsi sebagai model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah, yang digunakan untuk menemukan solusi.

Berdasarkan pengamatan di SMA AL-ISLAMIYAH Putat Tanggulangin, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika, terutama dalam mengekspresikan ide-ide mereka melalui representasi matematis. Hal ini mengindikasikan bahwa perlu adanya penekanan lebih pada pengembangan kemampuan representasi dan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana komunikasi matematis siswa berdasarkan representasi matematis. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan berharga bagi sekolah, guru, dan siswa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis melalui representasi matematis dalam pembelajaran matematika.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan untuk memahami fenomena yang terjadi secara alami pada subjek penelitian. Menurut Sugiyono (2010: 15) penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *postpositivisme*, yang meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, dimana peneliti sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data menggunakan triangulasi (gabungan) yang menggabungkan berbagai teknik, dan analisis data bersifat induktif serta lebih fokus pada makna dibandingkan generalisasi. Penelitian dilakukan di SMA Al-Islamiah, yang terletak di Jalan Raya Desa Putat Utara, Tanggulangin, Sidoarjo, pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Al-Islamiah Putat Tanggulangin. Sebanyak enam siswa dipilih berdasarkan kemampuan mereka dalam menggunakan representasi matematis, yang terdiri dari dua siswa dengan kemampuan representasi verbal, dua siswa dengan representasi gambar, dan dua siswa dengan representasi simbolik. Pemilihan subjek dilakukan melalui tes representasi matematis untuk memastikan kemampuan komunikasi siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga komponen utama: 1) Tes Representasi Matematis, berupa enam soal uraian yang bertujuan menggali kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan indikator representasi matematis. 2) Tes Komunikasi Matematis, terdiri dari dua soal uraian untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis. 3) Wawancara, dilakukan untuk memperkuat data yang diperoleh dari tes komunikasi matematis dengan panduan wawancara yang disusun berdasarkan indikator komunikasi matematis. Pengumpulan data dilakukan dengan cara tes dan wawancara. Tes representasi matematis digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menggambarkan ide-ide matematika, sedangkan tes komunikasi matematis bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyampaikan gagasan secara tertulis. Wawancara digunakan untuk melengkapi informasi dari hasil tes, dengan pertanyaan-pertanyaan yang terstruktur berdasarkan indikator komunikasi matematis NCTM. Analisis data dalam penelitian ini mengikuti model Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2010), yang mencakup tiga tahap. Pertama, penyederhanaan dan pemilihan data penting dari catatan lapangan (reduksi data). Kemudian, penyusunan data yang direduksi dalam bentuk naratif, grafik, atau matriks untuk mempermudah pemahaman (penyajian data). Pada tahap terakhir, mengidentifikasi makna dari data yang telah dikumpulkan dengan menemukan hubungan atau pola, untuk menjawab pertanyaan penelitian (penarikan kesimpulan).

Untuk memastikan validitas data, peneliti menerapkan teknik triangulasi, yaitu membandingkan data dari beberapa metode berbeda seperti tes dan wawancara untuk memastikan validitas hasil penelitian. Dengan prosedur ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi

penting dalam memahami dan mengatasi kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian, siswa dengan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel 1. Komunikasi Matematis tersebut dianalisis menggunakan indikator komunikasi matematis berikut ini.

Tabel 1. Siswa dengan Indikator Komunikasi Matematis

No	Indikator Komunikasi Matematis	FA		DS		WN	
		Soal 1	Soal 2	Soal 1	Soal 2	Soal 1	Soal 2
1.	Mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan	✓	✓	-	-	-	-
2.	Mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	Mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	-
4.	Mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar	✓	✓	-	✓	-	-

Keterangan:

- ✓ : Sesuai
- : Tidak Sesuai

Berdasarkan data tes komunikasi matematis yang dilakukan oleh beberapa siswa pada Tabel 1. Setelah subjek dipilih, siswa diberikan tes komunikasi matematis, di mana jawaban mereka dinilai menggunakan indikator komunikasi matematis. Untuk memperdalam hasil, wawancara dilakukan setelah tes. Hasil siswa dengan komunikasi matematis dapat dilihat pada gambar berikut.

1/ Dikelahui : tabung korong = 50 gram
Ditanya : Berapakah berat total tabung jika material X yg memuat kandungan logam A dan logam B dg perbandingan 1 : 1 dimasukkan?
Jawab :
 ~ Dimasukkan material X, sehingga beratnya 70 gram, X = 70 - 50 = 20 gram. Material X terdiri dr campuran logam A dan logam B dg perbandingan 1 : 2, maka:
 $2A + B = 20 \dots (1)$
 ~ Material Y, beratnya 75 gram, Y = 75 - 50 = 25 gram. Material Y terdiri dr campuran logam A dan logam B dg perbandingan 2 : 1, maka:
 $A + 2B = 25 \dots (2)$
 ~ Eliminasi (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} 2A + B = 20 \quad | \times 2 | \quad 4A + 2B = 40 \\ A + 2B = 25 \quad | \times 1 | \quad A + 2B = 25 \\ \hline 3A = 15 \\ A = \frac{15}{3} \\ A = 5 \end{array}$$

 ~ Substitusi nilai A = 5 pd Persamaan (1)

$$\begin{array}{r} 2A + B = 20 \\ 2(5) + B = 20 \\ 10 + B = 20 \\ B = 20 - 10 \\ B = 10 \end{array}$$

 Berat logam A = 5 gram
 B = 10 gram

Gambar 1. Jawaban Subjek FA pada Nomor 1

Dari Gambar 1, hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek FA pada soal nomor 1, dapat disimpulkan bahwa subjek FA memiliki kemampuan yang sangat baik dalam

yang diperoleh. Kemudian pada tahap penarikan kesimpulan subjek kurang tepat menuliskan dan dalam mengungkapkan terhadap kesimpulan yang didapatkan dalam menyelesaikan soal. Hal ini ditunjukkan saat subjek menuliskan jadi harga perikat anak sama dengan 90.000, harga perikat dewasa 40.000, dan harga perikat lansia 170.000. Padahal hasil kesimpulan soal sebenarnya yaitu harga tiket anak-anak adalah 90.000, harga tiket dewasa 100.000, dan harga tiket lansia adalah 80.000.

PEMBAHASAN

Subjek dengan kategori komunikasi matematis berbasis verbal, FA, menunjukkan kemampuan yang baik dalam memenuhi semua indikator komunikasi matematis. Indikator tersebut mencakup pemahaman inti masalah, kemampuan merumuskan ide matematis, penggunaan simbol dan kalimat matematika secara tepat, serta kemampuan menarik kesimpulan secara logis dalam bentuk tertulis. Subjek FA mampu memahami inti permasalahan, terbukti dari kemampuannya menuliskan informasi yang diketahui dan menjelaskan jawabannya. Selain itu, subjek dapat mengubah soal menjadi model matematika dan menyelesaikannya secara tepat.

Menurut Afri (2021), kemampuan merencanakan penyelesaian soal sangat penting dalam proses komunikasi matematis. Subjek FA menunjukkan kemampuan ini melalui wawancara, di mana subjek mampu menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan secara berurutan. Penggunaan simbol matematika oleh subjek FA juga tepat, misalnya dalam penggunaan variabel dan operasi dasar seperti pengurangan dan penjumlahan, yang menunjukkan pemahaman istilah matematika. Keberhasilan subjek FA dalam mengkomunikasikan solusi secara jelas dan koheren menunjukkan dominasi aspek verbal dalam mengekspresikan ide-ide matematis. Kekuatan ini terlihat dalam bagaimana subjek memahami inti permasalahan, merencanakan solusi, dan menyampaikan langkah-langkah penyelesaian secara logis, baik dalam bentuk tertulis maupun saat wawancara. Oleh karena itu, subjek dikategorikan sebagai memiliki komunikasi matematis berbasis verbal.

Subjek dengan kategori komunikasi matematis berbasis gambar DS, menunjukkan kesulitan dalam memenuhi semua indikator komunikasi matematis. Subjek hanya mampu menguasai dua dari empat indikator yang ada. Meskipun dapat memahami soal dengan baik, DS kesulitan dalam menuliskan jawabannya secara lengkap dan benar. Siswa cenderung kurang teliti dalam memahami inti soal, dan sering kali tidak menuliskan apa yang ditanyakan, yang menyebabkan jawaban tidak lengkap. Stacey (2000) menyebutkan bahwa siswa dengan kemampuan verbal yang lebih rendah sering mengalami kesulitan dalam menerjemahkan ide-ide matematis ke dalam bentuk bahasa yang terstruktur. Hal ini terlihat pada subjek DS yang lebih nyaman menggunakan representasi gambar untuk memecahkan masalah daripada mengekspresikannya secara verbal atau tertulis. Keterbatasan ini menunjukkan bahwa subjek lebih mengandalkan cara visual untuk memahami soal. Goldin (2002)

menekankan pentingnya representasi gambar dalam proses berpikir matematis, di mana siswa yang lebih mengandalkan visual sering kali memiliki kekuatan dalam melihat hubungan antar-konsep, meskipun mereka kesulitan dalam menjelaskannya secara verbal. Beberapa solusi untuk membantu subjek DS meliputi latihan untuk lebih teliti dalam memahami soal dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara sederhana. Polya (1973) menekankan pentingnya memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk memudahkan pemecahannya. Selain itu, pembiasaan dalam penggunaan simbol matematika dapat membantu meningkatkan kemampuan siswa dalam berkomunikasi secara matematis.

Subjek dengan kategori komunikasi matematis berbasis simbolik, WN, hanya mampu menguasai satu indikator komunikasi matematis. Pada soal nomor 2, subjek WN tidak mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis karena terjadi kesalahan dalam operasi aljabar. Menurut Ramadhani (2021), kesalahan dalam operasi aljabar sering kali disebabkan oleh kurangnya ketelitian dan pemahaman konsep. Subjek WN menunjukkan ketidakmampuan dalam mengoperasikan simbol matematika, terutama dalam operasi dasar seperti penjumlahan dan pengurangan, yang menyebabkan kesalahan dalam penyelesaian soal.

Keterbatasan ini terlihat dari ketidakmampuan subjek memeriksa ulang jawabannya dan terlalu banyak menghabiskan waktu pada satu soal, sehingga kesalahan dalam soal berikutnya tidak terhindarkan. Tarmizi (2012) menjelaskan bahwa siswa yang tidak memeriksa ulang pekerjaan mereka cenderung melakukan kesalahan, terutama dalam operasi aljabar. Beberapa solusi yang dapat diterapkan untuk membantu subjek WN adalah dengan memberikan latihan operasi aljabar yang terstruktur dan pembiasaan untuk memeriksa ulang jawabannya. Van de Walle (2004) menekankan pentingnya latihan yang sistematis dalam memahami operasi aljabar, sementara Schoenfeld (1985) menyebutkan pentingnya refleksi dan evaluasi mandiri dalam proses pemecahan masalah. Dengan latihan ini, diharapkan subjek WN dapat meningkatkan kemampuan dalam menggunakan simbol matematika secara tepat dan mengembangkan penalaran logis yang lebih baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa siswa dengan representasi verbal memenuhi semua indikator komunikasi matematis, yaitu mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan, mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat, mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar, serta mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan jelas. Siswa dengan representasi gambar hanya mampu memenuhi dua indikator komunikasi matematis,

yaitu mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat dan mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar. Siswa dengan representasi simbolik hanya mampu memenuhi satu indikator komunikasi matematis, yaitu hanya mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat.

REFERENSI

- Afri, L. D., & Windasari, R. (2021). *Analisis Metakognisi Siswa Kelas X SMA Dalam Pemecahan Masalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel*. *Jurnal Pendidikan dan Matematika* 10(1), h. 110-124
- Baroody, dkk. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, K-8: Helping children think mathematically*. Prentice Hall, h. 107
- Goldin, G. A. (2002). *Representation in Mathematical Learning and Problem Solving*. Dalam L.D English (ED). *Handbook of International Research in Mathematics Education (IRME)*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, h. 209
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM, h. 27
- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (2nd ed.). Princeton University Press
- Ramadhani, A. M., & Firmansyah, Y. (2021). *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aljabar pada Pembelajaran Matematika*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), h. 124–135
- Satriawati, G. (2006). *"Pembelajaran Dengan Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa"*, *Algoritma, Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika: CeMED*, Vol. 1, h.109
- Schoenfeld. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press
- Silver, E. A., dkk. (1990). *Thinking Through Mathematics*. New York: College Board Publication.
- Stacey, K., & MacGregor, M. (2000). *Learning the Algebraic Method of Solving Problems*. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(2), h. 149–167
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*, h. 283-377
- Tarmizi, R. A., & Bayat, S. (2012). *Effects of Problem-Based Learning Approach on Mathematics Anxiety and Achievement: A Study in Malaysia*. *International Journal of Mathematics Education*, 3(3), h. 93–101
- Van de Walle. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (5th ed.). Pearson Education