

## TIGA KARAKTERISTIK PENTING KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA CALON GURU

Mohammad Zahri<sup>1\*</sup>, Kurnia Noviantati<sup>2</sup>

Prodi Pendidikan Matematika<sup>1,2</sup>

STKIP Al Hikmah, Surabaya<sup>1,2</sup>

[stkipdosen@gmail.com](mailto:stkipdosen@gmail.com), [kurnia.noviantati@gmail.com](mailto:kurnia.noviantati@gmail.com)

### Abstrak

Setiap mahasiswa calon guru memiliki karakteristik yang khas dalam berkomunikasi. Karakteristik komunikasi matematis terdiri dari keterampilan komunikasi tertulis dan lisan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan secara komprehensif karakteristik kemampuan komunikasi matematis calon guru, baik lisan maupun tulisan. Subyek penelitian ini adalah tiga orang mahasiswa jurusan pendidikan matematika. Mereka diminta untuk menyelesaikan tugas menjelaskan topik matematika untuk sekolah menengah pertama. Selama pembelajaran dilakukan perekaman video untuk mendapatkan data yang menggambarkan kemampuan komunikasi matematis calon guru. Selain itu, keterampilan komunikasi matematis tertulis dikumpulkan dari persiapan mengajar calon guru termasuk slide *power point* dan catatan di papan tulis. Analisis data menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis lisan dicirikan oleh keakuratan, kelengkapan, kesistematian, dan kelancaran. Selanjutnya, keterampilan komunikasi tertulis terdiri dari keakuratan, kelengkapan, dan bagaimana komunikasi dibangun secara sistematis. Keterampilan komunikasi matematis baik lisan maupun tulisan memiliki tiga karakteristik yang identik, yaitu: aspek keakuratan, kesistematian, dan kelengkapan. Sedangkan ciri kelancaran hanya terjadi pada komunikasi lisan. Penelitian ini juga memberikan satu temuan bahwa kualitas karakteristik komunikasi matematis lisan maupun tulisan berbeda-beda untuk setiap calon guru.

Kata Kunci: Tiga Karakteristik Penting, Komunikasi Matematis, Mahasiswa Calon Guru

---

### A. Pendahuluan

Proses komunikasi matematis merupakan aktivitas keseharian dalam pembelajaran matematika. Pada dasarnya komunikasi matematis merupakan sarana untuk membangun interaksi seorang guru dengan para siswanya (Fauzia et al., 2021). Seorang guru dapat menyampaikan ide atau saling bertukar pikiran dan gagasan dalam beberapa situasi pembelajaran melalui komunikasi matematis. Komunikasi matematis dalam pembelajaran dapat terjadi secara lisan maupun tulis

(Utami et al., 2021). Pada umumnya setiap guru memiliki karakteristik komunikasi matematis lisan dan tulis yang berbeda.

Silver (2015) menyatakan seni berkomunikasi meliputi mendengar dan berbicara haruslah sama bagusnya dengan membaca dan menulis. Para guru membutuhkan semua skill tersebut agar menjadi bagus pada bidang profesinya. Komunikator yang bagus menerima informasi, memahaminya, menyusunnya, dan mengekspresikan dengan bahasa sendiri dengan kualitas yang tinggi. Kemampuan komunikasi yang tinggi inilah yang menjadikan mereka guru bagus, karena mereka dapat mentransfer pengetahuan, skill, dan nilai-nilai pada waktu yang sama. Sng Bee Bee (2012) menyatakan kemampuan komunikasi yang efektif akan berpengaruh pada mutu proses dan capaian. Guru dengan kompetensi komunikasi yang sangat bagus, akan menjelaskan materi dengan baik, mudah dimengerti oleh siswa (Hartinah et al., 2019), dan membuat ekosistem kelas semakin kondusif sehingga para murid semakin antusias (Widjajanti, 2013). Suasana dan proses pembelajaran seperti inilah yang diyakini dapat meningkatkan prestasi siswa

Sedangkan Rowan, Chiang, & Miller, (1997), Strauss & Sawyer (1986) dalam Ellys Tjo (2013) mengatakan bahwa, “siswa yang diajar guru dengan kemampuan verbal yang bermutu, aktivitas belajarnya lebih tinggi daripada siswa yang diajar oleh guru dengan kompetensi verbal rendah.” Sedangkan Arnawa (2020) menyatakan, keberhasilan komunikasi antara guru dan siswa sangat dibutuhkan untuk keberhasilan siswa. Bee (2012) mengatakan bahwa keterampilan berkomunikasi yang baik adalah hal yang amat urgen untuk guru pada saat aktivitas mengajar, mengelola kelas, dan pola membangun hubungan di kelas. Pandangan ini sesuai dengan Rubio (2009), bahwa efektivitas guru di kelas bukan hanya dengan bekal pemahaman pengetahuan dan konsep yang baik, tapi perlu kemampuan mengelola aktivitas, mengatur alur dan proses komunikasi, amat dibutuhkan untuk mempersiapkan pembelajaran, dan merancang evaluasi yang relevan dan standar. Setiap guru termasuk guru matematika wajib menguasai keterampilan komunikasi matematis yang baik untuk mencapai keberhasilan pembelajaran (Made Arnawa & Nasuha Ismail, 2020).

Matematika merupakan pelajaran yang unik. Matematika merupakan bahasa yang menggunakan notasi, memiliki struktur dan logika, serta menggunakan diksi

dan terminologi yang sesuai dengan kesepakatan atau kaidah-kaidah matematika (Dewi, 2014). Menempatkan matematika sebagai bahasa, menjadikan komunikasi dalam kegiatan belajar matematika tidak sama dengan komunikasi pada mata pelajaran lainnya (Andal & Andrade, 2022). Hal ini disebabkan objek matematika tentulah berbeda dengan objek bidang ilmu yang lainnya. Objek matematika bersifat abstrak. Untuk itu maka matematika sebagai bahasa menggunakan simbol agar mudah dipahami dalam proses komunikasinya.

Peran guru dalam memfasilitasi proses belajar siswa diharapkan dapat mengungkapkan materi pembelajaran matematika pada siswa dengan baik (Lomibao et al., 2016). Kompetensi berkomunikasi guru memiliki peran sangat mendasar untuk mewujudkan keberhasilan siswa (Harjunar & Fatwa, 2022). Pada dasarnya komunikasi terdiri atas ungkapan lisan dan tertulis, yang isi pesannya tentang pengetahuan dan konsep matematika. Jadi komunikasi matematis adalah proses untuk menyampaikan konsep, pengetahuan, operasi, prinsip, dan prosedur matematika baik ungkapan lisan maupun ujaran tertulis (Dewi, 2009: 12).

Komunikasi matematis lisan yaitu proses mengungkapkan ide atau pikiran matematika yang disajikan dalam bentuk ujaran (Kamid et al., 2020). Seseorang pada dasarnya disebut berkomunikasi secara oral jika ia berbicara dengan isi pesannya berupa pengetahuan matematika. Sedangkan komunikasi matematis tertulis adalah proses mengungkapkan ide atau pengetahuan matematika yang disampaikan dalam bentuk tulisan (Rahmawati et al., 2023). Seseorang yang menyajikan ide, gagasan, atau pengetahuan matematika secara tertulis maka ia telah berkomunikasi matematis secara tertulis.

Komunikasi matematis terjadi di semua jenjang sekolah termasuk di jenjang Pendidikan tinggi. Untuk jenjang pendidikan dasar dan menengah, guru harus berkemampuan komunikasi matematis yang bermutu untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika secara efektif (Hernawati & Suparman, 2020). Siswa yang sedang belajar matematika juga memerlukan keterampilan ini. Keterampilan komunikasi matematis guru dan siswa secara lisan adalah penting karena konten matematika harus disampaikan. Secara tertulis, komunikasi matematika juga penting karena bentuk tulisan dari ide matematika membutuhkan bantuan simbol tertulis saat disajikan melalui tabel, definisi, teorema, dan bentuk lain (Made

Arnawa & Nasuha Ismail, 2020). Komunikasi matematis tertulis dilakukan guru secara langsung di papan tulis maupun pada alat komunikasi tulis lain semacam tulisan di papan tulis, slide powerpoint, buku ajar, blog, ataupun email (Ansori et al., 2019).

Untuk itu maka calon guru matematika membutuhkan bekaal keterampilan berkomunikasi secara lisan dalam bisa matematika. Kompetensi kognitif dan pemahaman aspek pengetahuan matematika saja belumlah memadai sebagai bekal bagi mereka untuk menjadi guru yang bermutu (Widjajanti, 2013). Mulyasa (2005) menjelaskan bahwa kemampuan guru dalam berkomunikasi mempengaruhi kegiatan belajar siswa. Lebih lanjut Dewi (2014) mendeskripsikan hasil penelitiannya yaitu mahasiswa calon guru atau bahkan guru memiliki kompetensi akademis baik tetapi mengalami kesulitan untuk menjelaskan yang mudah diterima oleh siswa.

Pada umumnya untuk mengukur kemampuan bahasa Inggris, guru atau mahasiswa calon guru dapat dengan mudah dinilai keterampilannya melalui acuan skor test of English as a foreign language. Disisi lain untuk menentukan kompetensi komunikasi matematis calon guru belum ada acuan yang baku (Mauliyda, Erfan, et al., 2020). Bahkan secara umum kebutuhan ini belum menjadi program yang serius dari kampus yang mendidik calon guru. Padahal mengetahui kemampuan komunikasi matematis mahasiswa calon guru dapat membantu kampus keguruan untuk menyiapkan kompetensi mahasiswa khususnya aspek komunikasi. Selain itu, acuan semacam ini dapat mengukur level minimal yang seharusnya dimiliki calon guru matematika dalam berkomunikasi matematis sebelum mereka lulus dan resmi menjadi guru (Amalia & Dwidayati, 2020). Namun, belum banyak terungkap teori maupun hasil kajian lapangan terkait komunikasi matematis mahasiswa keguruan.

Cai, Lane dan Jakabcsin (1996) mengungkapkan hasil penelitiannya bahwa komunikasi matematis merupakan bagian dari asesmen pada respon murid ketika menyelesaikan masalah yang bersifat terbuka. Cai dkk (1996) membuat pedoman detail pada aspek komunikasi dengan mempertimbangkan level beberapa aspeknya seperti lengkap dan jelas, keefektifan, serta logisnya argumentasi yang digunakan. Peneliti lain yaitu Lim dan Pugalee (2004) menggunakan pedoman detail asesmen

untuk kompetensi menulis. Secara spesifik Lim dan Pugalee (2004) menetapkan indikator yang berkaitan kejelasan, penggunaan terminology matematika, serta kelancaran dalam memilih dan mengaplikasikan algoritma yang sesuai.

Sementara itu, Dewi (2009) mendeskripsikan profil komunikasi matematis mahasiswa keguruan berdasarkan kemampuan matematika dan jenis kelamin. Sedangkan Callery walk (2010) mengemukakan enam karakteristik komunikasi matematis yaitu ketelitian, kejelasan, keakuratan, kerincian, koherensi, dan elaborasi. Dengan memperhatikan beberapa penjelasan ini, maka belum tampak secara khusus karakteristik utama komunikasi matematis yang diperukan dalam pembelajaran (Ningtyas & Ekawati, 2021). Untuk itu diperlukan kajian lebih lanjut dan spesifik tentang karakteristik utama komunikasi matematis bagi mahasiswa keguruan bidang matematika.

Tujuan penelitian ini untuk memberikan deskripsi karakteristik kemampuan komunikasi matematis mahasiswa keguruan. Karakteristik ini mencakup karakteristik saat mahasiswa keguruan melaksanakan aktivitas pembelajaran di kelas, baik secara verbal maupun tertulis. Deskripsi ini diharapkan memberi manfaat pada penelitian terkait komunikasi matematis khususnya dalam rangka menilai keterampilan mahasiswa calon guru (Junsay, 2016). Diharapkan dengan mengetahui karakteristik komunikasi dan tingkat kemahirannya, hasil ini bisa menjadi salah satu pijakan penelitian lanjutan terkait acuan baku penilaian kualitas komunikasi matematis.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif dipilih karena menyesuaikan dengan data penelitian yang berbentuk deskripsi, yaitu kemampuan komunikasi matematis baik verbal maupun tulisan. Disebut deskriptif karena tujuannya untuk membuat deskripsi karakteristik kemampuan komunikasi matematis mahasiswa keguruan.

Subjek penelitian ini yaitu tiga mahasiswa keguruan pada tahun keempat yang telah mengikuti kegiatan praktek mengajar, yang dipilih dengan teknik bola salju terbatas. Instrumen utama penelitian ini yaitu peneliti sendiri, sedangkan

instrument bantuannya terdiri atas lembar dokumentasi, lembar pengamatan, dan lembar wawancara.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan dokumentasi, observasi, dan wawancara. Dokumentasi dan observasi dilakukan melalui proses perekaman video kegiatan komunikasi matematis mahasiswa calon guru pada saat melakukan pembelajaran. Pada kegiatan tersebut mahasiswa diminta menjelaskan tentang konsep beserta contoh materi matematika SMP. Materi matematika bukan menjadi fokus penelitian ini sehingga setiap subjek dapat memilih materi yang berbeda, namun tetap dalam ruang lingkup materi jenjang SMP. Sedangkan teknik pengumpulan data komunikasi tulis dilakukan dengan mendokumentasi tulisan guru di papan tulis, persiapan mengajar, dan power point yang digunakan saat mengajar.

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut: (1) video hasil rekaman diputar secara utuh; (2) mentranskrip komunikasi lisan dari video, dan komunikasi tulis dari RPP, PPT, dan catatan di papan tulis. Kalimat yang mengandung fakta, pengetahuan, konsep, operasi, dan prinsip matematika akan ditetapkan menjadi satu kesatuan kalimat, sedangkan lainnya a; (3) melakukan pengkodean data, klasifikasi, dan kategorisasi karakteristik yang muncul secara konsisten; (4) membuat deskripsi karakteristik komunikasi persubjek; (5) melakukan triangulasi teknik melalui wawancara mendalam untuk menguji kredibilitas data; (6) membuat deskripsi karakteristik komunikasi matematis mahasiswa keguruan.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian ini berupa data yang sudah terkodifikasi, terklasifikasi, dan disusun berdasarkan kategori karakteristik komunikasi matematis lisan dan tulis. Kategori data yang pertama yaitu keakuratan. Setelah dilakukan klasifikasi maka diperoleh data 93 kalimat komunikasi matematis lisan dan 82 kalimat komunikasi matematis tulis. Tingkat keakuratan komunikasi matematis tersebut disajikan pada table 1. berikut ini:

Tabel 1. Persentase Keakuratan

Kategori	Komunikasi Matematis	
	Lisan	Tulis
Keakuratan	87%	92%

Karakteristik keakuratan komunikasi matematis lisan dan tulis sangat tinggi yaitu mencapai 89,5%. Keakuratan muncul secara konsisten baik pada komunikasi lisan maupun tulis. Akurat, tepat, dan benar dalam komunikasi matematis memiliki makna yang hampir sama (Zahri et al., 2019a), yaitu bahwa apa yang disampaikan secara lisan dan tulis sesuai dengan diksi, dan terminologi matematika (Kamid et al., 2020).

Beberapa contoh terminologi yang kurang tepat dalam komunikasi konsep matematis yaitu “lebih besar”, seharusnya “lebih dari”, “lebih kecil”, seharusnya “kurang dari” (Made Arnawa & Nasuha Ismail, 2020). Terminologi operasi matematis yang kurang tepat misalnya membaca operasi pengurangan dengan kata “min (minus)” yang merupakan tanda bilangan. Sebagai ilustrasi misal  $7 - 2 = 5$  dibaca “tujuh min dua sama dengan lima”, seharusnya diungkapkan dengan kalimat “tujuh dikurangi dua sama dengan lima”, atau “tujuh ditambah negatif dua sama dengan lima” (Maulyda, Annizar, et al., 2020). Kerancuan semacam ini akan semakin tampak pada saat menjelaskan, misal  $8 - (-1) = 9$ , dengan ungkapan “delapan min min satu sama dengan sembilan”, sedangkan yang dimaksud adalah “delapan dikurangi negative satu sama dengan Sembilan”. Pada prosedur penyelesaian persamaan  $x - 3 = 5$ , sering diungkapkan dengan terminology yang tidak akurat seperti, “jika 3 dipindah ke ruas kanan, maka diperoleh  $x = 8$ ”, seharusnya “jika kedua ruas ditambah bilangan yang sama yaitu 3, maka akan diperoleh  $x = 3$ ” (Qohar, 2011). Demikian juga penjelasan tentang jari-jari lingkaran secara geometris merupakan ruas garis, yaitu ruas garis yang menghubungkan titik pada lingkaran dengan titik pusat lingkaran, sedangkan jari-jari lingkaran jika dipandang secara aljabar merupakan bilangan riil, yaitu bilangan riil yang menyatakan jarak antara titik pada lingkaran dengan titik pusat lingkaran tersebut (Hartinah et al., 2019).

Kategori data yang kedua yaitu kelengkapan. Komunikasi matematis lisan dan tulis disebut lengkap jika ungkapan konsep, operasi, dan prinsip matematika yang disampaikan cukup untuk menjelaskan pengetahuan matematika (Hutapea et al., 2019). Berikut disajikan pada table 2. persentase terpenuhinya karakteristik kelegkapan pada 93 kalimat komunikasi matematis lisan dan 82 kalimat komunikasi matematis tulis:

Tabel 2. Persentase Kelengkapan

Kategori	Komunikasi Matematis	
	Lisan	Tulis
Kelengkapan	77%	83%

Kelengkapan komunikasi matematis secara keseluruhan dapat dikategorikan konsisten dan baik yaitu mencapai rata-rata 80%. Hal ini berarti sebanyak 80% komunikasi lisan dan tulis telah diungkapkan secara lengkap dalam menjelaskan konsep, operasi, dan prinsip matematika (Rasiman et al., 2020).

Kelengkapan komunikasi matematis tulis lebih tinggi dibandingkan komunikasi matematis lisan. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hal ini yaitu, pertama dalam komunikasi matematis tulis waktu yang tersedia lebih leluasa, ada kesempatan untuk memperbaikinya jika ditemukan ada yang kurang lengkap, faktor kecemasan yang lebih rendah dalam proses komunikasi matematis tulis (Harjunar & Fatwa, 2022), tingkat pemahaman terhadap materi dan tahapan pembelajaran (Hutapea et al., 2019). Berdasarkan hasil wawancara mendalam juga diperoleh data bahwa subjek memiliki pengalaman menulis yang lebih banyak dibandingkan dengan pengalaman komunikasi lisannya.

Contoh komunikasi matematis yang tidak lengkap, ketika subjek menyajikan penyelesaian pertidaksamaan linear satu variable,  $2x + 5 > 23$ , dimana  $x$  adalah bilangan asli kurang dari 20, maka diperoleh  $x > 9$ , seharusnya ditulis secara lengkap bahwa himpunan selesaiannya yaitu  $\{ x | x = 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 \}$  (Zahri et al., 2019b). Penjelasan yang tidak lengkap pada kasus ini menyebabkan kesalahan pada penentuan himpunan selesaian. Demikian juga ketidaklengkapan pada saat menjelaskan konsep umum persamaan linear satu variable yaitu  $ax + b = c$ , dimana  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  adalah bilangan riil, tentu ini tidak lengkap, seharusnya ada penjelasan bahwa nilai  $a \neq 0$ , (Aswin & Juandi, 2022) karena jika syarat ini tidak terpenuhi maka bentuk umum tersebut bukan lagi persamaan linear satu variable .

Kategori ketiga yaitu kesistematiskan komunikasi matematis lisan dan tulis. Hasil penelitian ini menunjukkan capaian yang tinggi yaitu 85% komunikasi matematis lisan dan tulis, sistematis. Perhatikan data pada tabel 3. berikut ini:

Tabel 3. Persentase Kesistematian

Kategori	Komunikasi Matematis	
	Lisan	Tulis
Kesistematian	87%	83%

Komunikasi matematis lisan dan tulis yang sistematis ini dapat dilihat pada beberapa aspek, seperti sistematika seluruh alur aktivitas pembelajaran mulai pembukaan sampai penutup. Sistematika komunikasi matematis dalam pembelajaran juga penting pada saat seorang guru menguraikan dan menjelaskan suatu konsep, operasi, dan prosedur-prosedur dalam matematika (Amalia & Dwidayati, 2020). Sistematika juga dapat ditemukan dalam menyajikan beberapa contoh konsep mulai dari yang mudah menuju yang sulit, dari yang konkret menuju yang abstrak, sederhana menuju konsep yang kompleks, termasuk pendekatan multidisiplin menuju interdisiplin, dan transdisiplin (Kamid et al., 2020). Komunikasi matematis yang sistematis juga terdapat pada tahapan dalam menyelesaikan soal-soal latihan, sehingga memenuhi kaidah dan prinsip-prinsip serta prosedur dalam matematika (Maulyda, Annizar, et al., 2020). Komunikasi matematis lisan dan tulis juga bisa dilihat pada saat seorang guru memberikan umpan balik pada siswa baik umpan balik tertulis maupun umpan balik secara lisan (Maulyda, Annizar, et al., 2020). Umpan balik yang sistematis akan mudah dipahami oleh siswa (Amalia & Dwidayati, 2020), menjadikan siswa tertarik untuk memahaminya (Panjaitan et al., 2021), sehingga pada akhirnya akan meningkatkan pemahaman siswa pada konsep-konsep matematika (Tamir, 2020).

Kategori keempat yaitu kelancaran komunikasi matematis lisan. Tidak ada jeda, tidak terbata-bata dalam menjelaskan dan mengungkapkan konsep, operasi, prosedur, dan prinsip matematika (Made Arnawa & Nasuha Ismail, 2020). Kelancaran dalam penelitian ini hanya ditemukan pada komunikasi lisan, dan tidak diperoleh pada komunikasi tulis. Perhatikan tingkat kelancaran ketiga subjek pada table 4. berikut ini:

Tabel 4. Kelancaran Komunikasi Matematis

Kategori	Subjek ke:		
	1	2	3
Kelancaran	Lancar	Lancar	Cukup

Subjek ke-3 beberapa kali memperlambat intensitas komunikasinya, tampak seperti ada keraguan, dan kurang menguasai konsep yang sedang dijelaskan, khususnya pada saat menjelaskan prosedur penyelesaian pertidaksamaan linear satu variabel dengan cara mengalikan kedua ruas dengan bilangan negatif yang berakibat tanda pertidaksamaannya harus berbalik (Surya et al., 2017). Hasil wawancara pada subjek, bahwa sempat ada kebingungan untuk menjelaskan konsep tersebut pada siswa sehingga subjek memperlambat proses komunikasi lisannya. Inilah contoh komunikasi lisan yang kurang lancar (Kamid et al., 2020).

#### **D. Kesimpulan**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik komunikasi matematis lisan mahasiswa keguruan terdiri atas keakuratan, kesistematian, kelengkapan, dan kelancaran. Karakteristik komunikasi matematis tulis terdiri atas keakuratan, kelengkapan, dan kesistematian. Karakteristik kelancaran hanya muncul pada komunikasi lisan. Ada tidak karakteristik komunikasi matematis yang konsisten muncul pada komunikasi matematis lisan dan tulis yaitu keakuratan, kelengkapan, dan kesistematian. Akurat, lengkap, dan sistematis merupakan tiga karakteristik penting dalam komunikasi matematis.

#### **E. Ucapan Terima Kasih**

Terima kasih disampaikan pada LPPM dan STKIP Al Hikmah Surabaya yang telah memfasilitasi seluruh proses penelitian ini.

#### **Daftar Pustaka**

- Amalia, D., & Dwidayati, N. K. (2020). Mathematical communication ability viewed from mathematical anxiety in Team Assisted Individualization using Edmodo. *Unnes Journal of Mathematics ...*, 9(3), 176–184. <https://doi.org/10.15294/ujme.v9i3.42925>
- Andal, S. G. B., & Andrade, R. R. (2022). Exploring Students' Procedural Fluency and Written Adaptive Reasoning Skills In Solving Open-Ended Problems. *International Journal of Science, Technology, Engineering and Mathematics*, 2(1), 1–25. <https://doi.org/10.53378/352872>
- Ansori, H., Budayasa, I. K., & Suwarsono, S. (2019). Mathematical communication profile of female student who is mathematics teacher candidate in

implementing teaching practice program. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 145–153. <https://doi.org/10.33654/math.v5i2.605>

Aswin, A., & Juandi, D. (2022). Using Watson Criteria for Analyzing Student Errors: Systematic Literature Review (SLR). *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society*, 4(1), 13–23. <https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v4i1.7239>

Bee, Sng. 2012. *The Impact of Teacher's Communication Skills on Teaching: Reflections of Pres-Service Teachers on Their Communication Strengths and Weaknesses*. Singapore. SIM Global Education.

Cai, J., Lane, S., and Jakabcsin, M.S. 1996. The Role of Open-Ended Tasks and Holistic Scoring Rubrics: Assessing Students' Mathematical Reasoning and Communication dalam Elliott, P. C., & Kenney, M. J. 1996. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*, 1996 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), hlm. 137–145. Reston, Va.: NCTM.

Callery Walk, Math Congres, Bansho. (2010). *Communication in The Mathematics Classroom*. Ministry of Education. Ontahrio

Dewi, Izwita. 2009. *Profil Komunikasi Matematika Mahasiswa Calon Guru Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin*. Disertasi: Unesa University Press.

Dewi, Izwita. 2014. *Profil Keakuratan Komunikasi Matematis Mahasiswa Calon Guru Ditinjau dari Perbedaan Jender*. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(2), hlm. 1–12.

Fauzia, H., Suparman, Hairun, Y., Machmud, T., & Alhaddad, I. (2021). Improving Students' Mathematical Communication Skills through Interactive Online Learning Media Design. *Journal Of Technology And Humanities*, 2(2), 17–23. <http://ejournal.jthkkss.com/index.php/jthkkss/article/view/37%0Ahttps://ejournal.jthkkss.com/index.php/jthkkss/article/download/37/41>

Harjunar, H., & Fatwa, I. (2022). The Effect of Mathematical Anxiety on the Understanding of Mathematical Concepts in Class XI Students of SMAN 5 Sinjai. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 2(4), 498–501. <https://doi.org/10.35877/454ri.eduline1377>

Hartinah, S., Suherman, S., Syazali, M., Efendi, H., Junaidi, R., Jermisittiparsert, K., & Umam, R. (2019). Probing-prompting based on ethnomathematics learning model: The effect on mathematical communication skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(4), 799–814. <https://doi.org/10.17478/jegys.574275>

Hernawati, Z., & Suparman. (2020). Design of LKPD based on STAD method to improve mathematical communication skills. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 5596–5602.

- Hutapea, N. M., Saragih, S., & Sakur, S. (2019). Improving Mathematical Communication Skills of SMP Students Through Contextual Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012067>
- Junsay, M. (2016). Reflective learning and prospective teachers' conceptual understanding, critical thinking, problem solving, and mathematical communication skills. *Research in Pedagogy*, 6(2), 43–58. <https://doi.org/10.17810/2015.34>
- Kamid, Rusdi, M., Fitaloka, O., Basuki, F. R., & Anwar, K. (2020). Mathematical communication skills based on cognitive styles and gender. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(4), 847–856. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i4.20497>
- Kimberly, H. (2008). *Mathematical Communication, Conceptual Understanding, and Students' Attitudes Toward Mathematics*. University of Nebraska. Lincoln
- Lim, L., dan Pugalee, D. 2004. Using journal writing to explore “they communicate to learn mathematics and they learn to communicate mathematically”. *Ontario Action Researcher*, 7 (2).
- Lomibao, L. S., Luna, C. A., & Namoco, R. A. (2016). The Influence of Mathematical Communication on Students' Mathematics Performance and Anxiety. *American Journal of Educational Research*, 4(5), 378–382. <https://doi.org/10.12691/education-4-5-3>
- Made Arnawa, I., & Nasuha Ismail, R. (2020). Improving Student's Mathematical Communication Skills Through Mathematics Worksheet Based on Realistic Mathematics Education. *International Journal of Advanced Research and Publications (IJARP)*, 4(1), 42–46. [www.ijarp.org](http://www.ijarp.org)
- Maulyda, M. A., Annizar, A. M., Hidayati, V. R., & Mukhlis, M. (2020). Analysis of students' verbal and written mathematical communication error in solving word problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1538(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012083>
- Maulyda, M. A., Erfan, M., Wulandari, N. P., Hidayati, V. R., & Umar, U. (2020). Construction of Mathematical Communication Schemes Based on Learning Styles. *Indonesian Research Journal in Education |IRJE|*, 4(2), 413–432. <https://doi.org/10.22437/irje.v4i2.9361>
- Mulyasa. 2005. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosda Karya
- Ndongko, Theresia. M. & Agu.A.A. (1985). *The Impact of Communication on The Learning Process: A Study of Scondary Schools in Calabar Municipality, Cross River State of Nigeria*. Hamburg. Unisco Institute for Education

- Ningtyas, E. Z., & Ekawati, R. (2021). Developing Written Mathematics Communication through Solving Analogous Problems. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 4(2), 79. <https://doi.org/10.26740/jrpipm.v4n2.p79-92>
- Panjaitan, A. H., Simamora, E., & Asmin, A. (2021). The Effect of Learning Model and Early Mathematical Ability on Mathematical Critical Thinking Skill of Students. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 36–47. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.459>
- Qohar, A. (2011). Mathematical Communication: What and How to Develop It In Mathematics Learning? *International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education.*, 1–12. <https://core.ac.uk/download/pdf/11058861.pdf>
- Rahmawati, A., Cholily, Y. M., & Zukhrufurrohmah, Z. (2023). Analyzing Students' Mathematical Communication Ability in Solving Numerical Literacy Problems. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 59–70. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i1.1938>
- Rasiman, Priyolistiyanto, A., Prasetyowati, D., & Kartinah. (2020). *The Instrument Measures Students' Mathematical Communication Ability Based on Javanese Culture: Validity.* 417(Icesre 2019), 237–242. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200318.046>
- Rubio, C. M. 2009. Effective Teachers Professional and Personal Skills. Ensayos. Universidad de Castilla La Mancha
- Silver, Freddie. (2015). Why Is It Important for Teachers to Have Good Communication Skill? Demand Media. <http://work.chron.com/important-teachers-good-communication-skills-10512.html>
- Surya, E., Syahputra, E., Panjaitan, A., & Tiffany, F. (2017). Analysis of Student Mathematical Problem Solving Skills At Budi Analysis Mathematical Communication Skills Student At the Grade. *International Journal Of Advance Research And Innovative Ideas In Education(Ijariie)*, 3(February), 2160–2164.
- Tamir, E. (2020). The effects of teacher preparation on student teachers' ideas about good. *Australian Journal of Teacher Education*, 45(4), 1–17. <https://doi.org/10.14221/ajte.2020v45n4.1>
- Utami, L. F., Pramudya, I., & Slamet, I. (2021). Students' Mathematical Communication Ability in Solving Trigonometric Problems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012008>
- Widjajanti, D. B. (2013). The communication skills and mathematical connections of prospective mathematics teacher:A case study on mathematics education

students, Yogyakarta state university, Indonesia. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*, 63(2), 39–43. <https://doi.org/10.11113/jt.v63.2003>

Zahri, M., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2019a). Written mathematical communication accuracy on linear equation and inequality. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012035>

Zahri, M., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2019b). Written mathematical communication accuracy on linear equation and inequality. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012035>