



Menganalisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Numerasi: Implikasi untuk Pembelajaran Matematika

Bunga Ayu Anggraini | Hanim Faizah

How to cite: A Anggraini, B. A., & Hanim Faizah. (2025). Menganalisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Numerasi: Implikasi untuk Pembelajaran Matematika. International Journal of Progressive Mathematics Education, 5(1), 125–144.
<https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i1.19005>

To link to this article : <https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i1.19005>



This work is licensed under a Creative Commons
Attribution (CC BY-SA) 4.0 license Internasional
License.



Published Online on 16 Juni 2025



[Submit your paper to this journal](#) ↗



CrossMark

[View Crossmark data](#) ↗



Menganalisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Numerasi: Implikasi untuk Pembelajaran Matematika

Bunga Ayu Anggraini¹, Hanim Faizah^{*2}

^{1,2*}, Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Jawa Timur, 60234, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60234

E-mail: bungaayuanggraini@gmail.com¹⁾
fhanim@unipasby.ac.id²⁾

Received: 25 Maret 2025 **Accepted:** 13 Mei 2025 **Published Online:** 16 Juni 2025

Abstrak

Tingkat komunikasi matematis masih beragam dan seringkali dipengaruhi oleh tingkat kemampuan numerasinya. Tujuan penelitian yaitu guna menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan kemampuan numerasi dalam materi Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK). Pendekatan yang diterapkan merupakan kualitatif deskriptif dengan subjek 3 siswa kelas V-A SDN Manukan Kulon VI Surabaya yang dipilih berdasarkan hasil tes numerasi ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi. Proses analisis data mencakup reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan numerasi tinggi mampu mengomunikasikan ide matematis secara jelas, logis, dan lengkap, sedangkan siswa dengan kemampuan numerasi sedang dan rendah menunjukkan kelemahan dalam struktur penyampaian, penggunaan bahasa matematis, serta representasi ide. Kesimpulannya, semakin tinggi kemampuan numerasi siswa, semakin baik pula kemampuan komunikasi matematis yang dimilikinya.

Kata kunci: Komunikasi Matematis, Kemampuan Numerasi, KPK, Siswa Sekolah Dasar

Abstract

Students' mathematical communication skills vary and are often influenced by their level of numeracy. This study aims to analyze students' mathematical communication skills in relation to their numeracy abilities on the topic of Least Common Multiple (LCM). The research employed a qualitative method with a descriptive design. The subjects consisted of three fifth-grade students from SDN Manukan Kulon VI Surabaya, selected based on high, medium, and low numeracy categories. Data analysis techniques included data reduction, data display, and conclusion drawing. The results showed that students with high numeracy skills were able to communicate mathematical ideas clearly, logically, and thoroughly, while students with medium and low numeracy levels exhibited weaknesses in the structure of explanation, use of mathematical language, and representation of ideas. It can be concluded that the higher the student's numeracy ability, the better their mathematical communication skills.

Keywords: Mathematical Communication, Numeracy Skills, Least Common Multiple, Elementary School Students



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution \(CC BY-SA\) 4.0 license Internasional License](#).

Pendahuluan

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan seseorang dalam mengungkapkan ide, pemikiran, serta strategi penyelesaian masalah matematika melalui lisan, tulisan, maupun representasi visual seperti simbol, gambar, atau diagram (Nityasanti et al., 2025; Suhenda & Munandar, 2023; Wayan Sumandya et al., 2019). Kemampuan ini tidak hanya menunjukkan sejauh mana siswa paham akan konsep matematika, namun juga mencerminkan bagaimana siswa mengorganisasi dan mengkomunikasikan pemahamannya kepada orang lain. Menurut Fan et al., (2022) dan Paridjo & Waluya, (2017) komunikasi termasuk proses penting yang memungkinkan siswa membangun makna, memperjelas pemahaman konsep, dan membentuk argumentasi matematis secara logis pada saat pembelajaran matematika. Dengan kata lain, komunikasi matematis berfungsi sebagai sarana siswa untuk memahami dan memaknai matematika secara lebih dalam, bukan sekadar sebagai alat untuk menjawab soal.

Pentingnya komunikasi matematis dalam pembelajaran tidak dapat dilepaskan dari perannya dalam meningkatkan keterlibatan siswa di kelas secara aktif dalam proses berpikir(Asempapa, 2015; Rahayuningsih et al., 2020). Ketika siswa mampu menjelaskan strategi penyelesaian, menuliskan alasan di balik suatu langkah, atau mendiskusikan ide dengan teman sebaya, mereka tidak hanya menunjukkan paham terhadap materi, tetapi juga sedang mengasah cara berpikir kritis dan reflektif. Penguasaan komunikasi matematis dianggap sebagai pokok penting pada siswa dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan komunikasi matematis memiliki kaitan yang erat dengan kemampuan numerasi, merupakan keterampilan menggunakan konsep matematika secara relevan dan akurat dalam situasi nyata sehari-hari (Cevikbas & Kaiser, 2023; Muzaki, 2019; Witono & Hadi, 2025). Artinya, pembelajaran tidak terbatas pada pemahaman konsep secara teoritis oleh siswa, namun juga mampu menerapkannya dalam berbagai situasi nyata yang membutuhkan pemikiran matematis. Sejalan Geiger et al., (2015); Rediani, (2024); Ristanto et al., (2024) yang menyatakan literasi dan numerasi termasuk dua keterampilan yang berperan penting dalam berbagai aspek kehidupan sosial, profesioanl, maupun personal. Ini membuktikan bahwa kemampuan matematis siswa memiliki dampak luas baik di dalam kelas maupun diluar termasuk dalam interaksi sosial di dunia kerja. Fatwa et al., (2019); Iswara et al., (2022) menambahkan pembelajaran berfokus numerasi akan memungkinkan siswa memahami betapa pentingnya matematika dalam konteks kehidupan nyata serta menjadikannya landasan dalam pengambilan keputusan. Pembelajaran seperti ini mendorong siswa untuk lebih sadar terhadap pentingnya data, angka, dan logika dalam

menentukan pilihan sehari-hari. Numerasi tidak hanya menekankan pada keterampilan menghitung, melainkan juga mencakup pemahaman terhadap informasi kuantitatif dan pengambilan keputusan berdasarkan informasi tersebut (Lestari & Siswono, 2022; Situmorang & Sinaga, 2022). Dengan demikian, numerasi menjadi kompetensi esensial siswa untuk berpikir kritis serta mengambil keputusan berdasarkan bukti. Seorang yang berkemampuan numerasi baik cenderung mampu mengkomunikasikan ide matematisnya secara lebih jelas dan sistematis.

Namun, kondisi faktual di lapangan menyatakan kemampuan numerasi siswa di Indonesia masih belum maksimal. Hadi et al, (2021) merangkum bahwa hasil Indonesia National Assessment Programme (INAP) capaian siswa dalam matematika (77,13%) dan sains (73,61%) berada pada kategori cukup baik, sedangkan literasi masih rendah dengan skor 46,83%. Disamping itu, hasil Programme for International Student Assessment (Nada et al., 2022; PISA, 2022), rata-rata skor matematika siswa Indonesia menurun dari 379 menjadi 366 pada tahun 2018. Hanya sekitar 18% siswa yang berhasil mencapai level 2, angka ini masih jauh di bawah rata-rata negara OECD yang mencapai 69% (OECD, 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi numerasi siswa Indonesia masih kurang dari negara-negara lain.

Kondisi tersebut juga tercermin dalam pengamatan di lapangan, khususnya di SDN Manukan Kulon VI Surabaya siswa kelas V. Berdasarkan hasil observasi, didapatkan hasil masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengomunikasikan ide matematis mereka, terutama saat menyelesaikan soal-soal pada materi Kelipatan Persekutuan Kecil (KPK). Beberapa siswa mampu menemukan jawaban yang benar, namun tidak mampu menjelaskan proses atau alasan di balik jawabannya. Sebaliknya, ada pula siswa yang dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian, namun hasil akhirnya tidak tepat(Andono et al., 2022; García González & Sierra, 2020). Hal ini membuktikan perbedaan dalam kemampuan komunikasi matematis yang diduga berkaitan dengan tingkat kemampuan numerasi siswa. Kondisi ini menunjukkan perlunya analisis lebih lanjut mengenai hubungan antara kedua kemampuan tersebut.

Penelitian sebelumnya Wardhana & Lutfianto (2018), yang membahas kemampuan komunikasi matematis berdasarkan kemampuan matematika mereka menemukan adanya perbedaan signifikan antara kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan lainnya yang diteliti. Dikuatkan juga oleh Ningrum et al., (2024) bahwa subjek yang memiliki kemampuan koneksi matematis tingkat tinggi mampu memahami cara mengerjakan soal numerasi secara runtut, sementara subjek dengan kemampuan komunikasi matematis tingkat sedang atau rendah masih kesulitan dalam memahami cara penggerjaannya. Sesuai penelitian Manguni (2022) dengan hasil

kemampuan numerasi membantu siswa memahami situasi yang berkaitan dengan matematika dan membuat penjelasan yang masuk akal berdasarkan angka.

Berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya yang cenderung menggunakan pendekatan kuantitatif dan melihat hubungan antar variabel Hermawati & Anawati, (2023), Mutiah et al., (2023) peneliti-peneliti yang menerapkan pendekatan kualitatif deskriptif guna mencari tahu lebih banyak keterkaitan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan kemampuan numerasi, khususnya pada materi Kelipatan Persekutuan Kecil (KPK). Penelitian ini memfokuskan pada bentuk-bentuk komunikasi matematis yang muncul dalam proses penyelesaian soal, bukan hanya pada hasil akhirnya saja. Selain itu, konteks penelitian dilakukan pada jenjang Sekolah Dasar dengan subjek siswa kelas V, yang masih jarang menjadi fokus dalam studi-studi sejenis yang umumnya dilakukan pada jenjang SMP atau SMA. Belum banyak penelitian yang mengkaji keterkaitan antara komunikasi matematis dan numerasi secara mendalam di tingkat SD, khususnya dengan pendekatan kualitatif dan fokus pada proses berpikir siswa. Faktor inilah yang mendorong peneliti untuk membahas topik lebih lanjut, karena dianggap masih terbuka peluang untuk mengeksplorasi dan memberikan kontribusi baru dalam bidang pendidikan matematika di jenjang sekolah dasar. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi wawasan yang lebih jelas serta kontekstual mengenai bagaimana siswa dengan berbagai tingkat numerasi mengkomunikasikan ide matematisnya, serta menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan pembelajaran yang mendukung pengembangan kedua kemampuan tersebut secara bersamaan.

Metode Penelitian

Jenis dan Desain Penelitian

Metode pada penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif. Pendekatan ini dipilih untuk memahami secara mendalam fenomena kompleks yaitu pemahaman konsep matematika dan kemampuan komunikasi matematis siswa speech delay, sebagaimana direkomendasikan untuk studi yang bertujuan mengeksplorasi pengalaman, persepsi, dan perilaku secara naturalistik (Creswell & Creswell, 2017) . Desain ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh data yang kaya dan mendetail mengenai karakteristik pemahaman dan komunikasi matematis siswa.

Subjek, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Subjek terpilih yaitu tiga siswa kelas V-A SDN Manukan Kulon VI Surabaya. Pemilihan subjek dilakukan melalui tes uraian numerasi yang bertujuan mengidentifikasi kemampuan numerasi siswa dan kemudian dikategorikan menjadi tinggi, sedang, dan rendah. Pendekatan purposive

sampling berdasarkan kategori kemampuan ini sangat relevan dalam penelitian kualitatif untuk mendapatkan variasi kasus yang representatif dari fenomena yang diteliti (Firmansyah & Dede, 2022), memungkinkan analisis komparatif antar tingkat kemampuan. Lokasi penelitian adalah SDN Manukan Kulon VI Surabaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan November selama 4 minggu pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024.

Materi Penelitian

Materi matematika yang menjadi fokus pada penelitian merupakan Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK). Pemilihan materi ini didasarkan pada signifikansinya dalam kurikulum matematika dasar dan potensi kompleksitasnya yang dapat mengungkap berbagai aspek pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan melalui dua instrumen utama: tes kemampuan numerasi dan tes kemampuan komunikasi matematis, keduanya berbentuk soal uraian. Instrumen tes kemampuan numerasi dirancang berdasarkan indikator numerasi dari Tim GLN Kemendikbud (2017) yang meliputi tiga aspek: (1) penggunaan simbol, angka, tabel dalam masalah sehari-hari; (2) pengolahan informasi diagram/grafik/tabel; dan (3) interpretasi hasil, perkiraan, dan pengambilan keputusan. Sementara itu, instrumen tes kemampuan komunikasi matematis mengacu pada indikator NCTM (2000) sebagai berikut: (1) menyampaikan ide matematika lisan/tulisan/visual; (2) memahami, menafsirkan, dan menilai ide matematika; dan (3) menggunakan istilah, notasi, serta struktur matematika untuk menyajikan ide. Penggunaan dua instrumen ini memungkinkan triangulasi data, sehingga hasil analisis dapat lebih komprehensif dan valid(Engelbrecht et al., 2023). Soal-soal yang mengacu pada indikator tersebut telah divalidasi oleh validator ahli untuk memastikan validitas isi dan konstruk. Validasi ahli merupakan langkah krusial untuk memastikan bahwa instrumen benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur dan relevan dengan konteks penelitian (Handoko et al., 2024). Data utama yang dianalisis adalah jawaban siswa pada soal kemampuan komunikasi matematis, yang dikategorikan berdasarkan kemampuan numerasi siswa yang telah ditentukan sebelumnya.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif. Tahapan analisis data mengikuti model interaktif yang meliputi tiga alur utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Puspa et

al., 2022; Ummaira, 2023). Pelaksanaan reduksi data dengan memilih, memfokuskan, mengabstraksikan, dan mentransformasikan data kasar dari jawaban tes siswa menjadi unit-unit informasi yang relevan dengan indikator yang diteliti. Penyajian data dilakukan dalam bentuk narasi deskriptif dan tabel yang menggambarkan pola-pola pemahaman dan komunikasi matematis siswa pada setiap kategori kemampuan numerasi. Terakhir, penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan pola-pola yang ditemukan dari penyajian data, kemudian diverifikasi dengan data mentah untuk memastikan keabsahan temuan. Pendekatan analisis kualitatif ini memungkinkan peneliti untuk menggali makna mendalam di balik respons siswa dan memahami 'mengapa' serta 'bagaimana' pemahaman dan komunikasi matematis mereka terbentuk(Chen & Kong, 2017).

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Nilai Tes Kemampuan Numerasi

No	Kategori	Interval Nilai	Banyak Siswa
1	Rendah	60-69	7
2	Sedang	70-84	7
3	Tinggi	85-100	16

Dengan mempertimbangkan masukan dari guru matematika, dilakukan pemilihan subjek ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Subjek Penelitian

No	Kode Siswa	Nilai Tes Kemampuan Numerasi	Kategori
1	QJP	100	Tinggi
2	FAA	75	Sedang
3	RAP	65	Rendah

Berdasarkan penentuan subjek di atas, berikut dijelaskan hasil analisis kemampuan komunikasi matematis tiap siswa selama proses penelitian:

Hasil tes tulis pada soal nomor 1 dan indikator pertama komunikasi matematis.

Siswa kategori kemampuan numerasi tinggi (QJP):

2. diketahui = 12, 18, dan 24
ditanya = KPK dan tabel faktorisasi
dijawab = $12 = 2 \times 2 \times 3$ $18 = 2 \times 3^2$ $24 = 2^3 \times 3$ $KPK = 2^3 \times 3^2$
 $= 8 \times 9$
 $= 72$

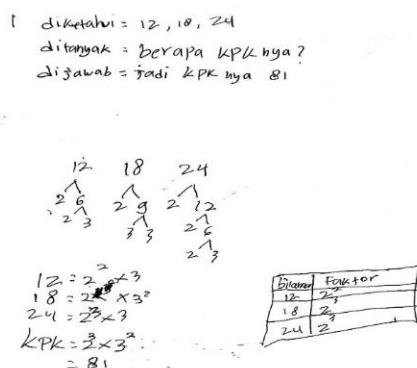
bilangan	faktorisasi
12	$2^2 \times 3$
18	2×3^2
24	$2^3 \times 3$

jadi kpknya adalah 72

Gambar 1. Hasil tes QJP soal pertama

Kemampuan komunikasi matematis subjek QJP di soal nomor 1, yang merepresentasikan indikator pertama, yaitu mampu menyampaikan ide matematika melalui lisan, tulis, demonstrasi, dan visual terlihat sangat baik pada jawaban subjek QJP. Hal ini terlihat dari penggunaan pohon faktor yang disusun dengan rapi dan benar untuk setiap bilangan (12, 18, dan 24), serta dilengkapi dengan tabel faktorisasi yang menunjukkan struktur bilangan secara matematis. Selain itu, subjek QJP mampu menuliskan proses penentuan KPK secara logis dan runtut, mulai dari faktorisasi hingga perhitungan akhir $2^3 \times 3^2 = 72$. Kemampuan ini menunjukkan bahwa subjek QJP telah memahami konsep serta mampu mengekspresikannya dalam bentuk representasi matematis yang jelas, sebagaimana dijelaskan oleh Meiliyah & Setianingsih (2019) siswa berkemampuan tinggi dapat menunjukkan komunikasi matematis melalui representasi runtut dan logis.

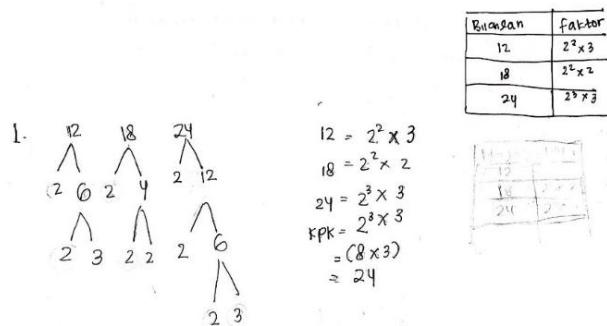
Siswa dengan kategori kemampuan numerasi sedang (FAA):



Gambar 2. Hasil tes FAA soal pertama

Subjek FAA terlihat sudah memahami proses faktorisasi bilangan. Hal ini dibuktikan dengan adanya gambar pohon faktor untuk bilangan 12, 18, dan 24, serta adanya usaha membuat tabel faktorisasi. Namun, jawaban akhir subjek FAA menunjukkan bahwa terjadi kesalahan dalam menentukan KPK, di mana siswa menuliskan KPK $2^3 \times 3^2 = 81$, padahal seharusnya hasil perhitungan tersebut adalah 24, dan KPK yang benar adalah 72. Penelitian oleh Maffia et al., (2025) menunjukkan bahwa siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan akhir dalam penyelesaian soal. Meskipun subjek FAA menunjukkan kemampuan representasi dalam bentuk visual dan simbol, namun kesalahan dalam pemilihan pangkat tertinggi dari faktor prima dan perhitungan akhir menunjukkan bahwa kemampuan subjek FAA masih berada pada kategori sedang. Subjek FAA telah mencoba mengekspresikan ide matematika, namun hasilnya belum sepenuhnya akurat.

Siswa kategori kemampuan numerasi rendah (RAP):



Gambar 3. Hasil tes RAP soal pertama

Subjek RAP menunjukkan usaha dalam menyusun pohon faktor bilangan 12, 18, dan 24 serta membuat tabel faktorisasi. Namun, terdapat beberapa ketidakkonsistenan dalam penulisan pohon faktor, misalnya pada faktorisasi 18 yang seharusnya ditulis sebagai 2×3^2 , tetapi dicantumkan sebagai $2^2 \times 2$. Meski akhirnya subjek RAP menuliskan KPK $2^3 \times 3 = 24$, yang hasilnya benar, proses penalarannya tidak tepat. Ini menunjukkan bahwa subjek RAP masih belum benar-benar memahami konsep dasar pemilihan faktor prima dengan pangkat tertinggi. Sesuai dengan penelitian Scheiner, (2023) bahwa pemikiran siswa hanya fokus pada hasil akhir, tetapi tidak meyertakan alur ataupun proses matematika. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis subjek RAP tergolong rendah, karena tidak mampu mengekspresikan atau merepresentasikan situasi matematika secara tepat.

Hasil tes pada soal nomor 2 dan indikator kedua komunikasi matematis.

Siswa kategori kemampuan numerasi tinggi (QJP):

2. diketahui: mesin A = 24 lembar sekali
mesin B = 36 Lembar sekali;
mesin C = 48 Lembar sekali

ditanya: a. Pohon faktor
b. Kapan mereka bersama lagi?

dijawab:

a.

$24 = 2^3 \times 3$	$36 = 2^2 \times 3^2$	$48 = 2^4 \times 3$	Jadi Mereka bersama lagi saat <u>144</u> lembar

b. $\text{KPK} = 2^4 \times 3^2 = 16 \times 9 = 144$ lembar

Gambar 4. Hasil tes QJP soal kedua

Pada soal nomor 2, yang mengacu pada indikator kedua, yaitu kemampuan memahami, menginterpretasi, serta mengevaluasi ide matematika dengan lisan atau visual, subjek QJP juga menunjukkan pemahaman yang sangat baik. Subjek QJP mampu mengidentifikasi bahwa untuk mengetahui kapan ketiga mesin bekerja bersama lagi, perlu dicari KPK dari kapasitas cetak masing-masing mesin. Subjek QJP menyajikan kembali pohon faktor untuk masing-masing bilangan (24, 36, dan 48), kemudian menghitung dan menyimpulkan bahwa ketiganya akan mencetak bersama pada 144 lembar. Ini menunjukkan bahwa QJP memahami isi soal, memilih strategi, serta menyertakan hasil akhir dengan tepat. Hasil ini sesuai penelitian oleh Shimizu & Kang (2025) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu memahami dan mengevaluasi ide matematika secara runtut serta tepat.

Siswa kategori kemampuan numerasi sedang (FAA):

2. a.)

24	36	48	diketahui : 24 36 48 ditanyakan : berapa lembar ? dijawab : jadi KPK nya 17
$\begin{array}{c} 1 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 12 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 6 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 3 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 3 \end{array}$	$\begin{array}{c} 3 \ 6 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 18 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 9 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 3 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 3 \end{array}$	$\begin{array}{c} 4 \ 8 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 24 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 12 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 6 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 3 \\ \quad \swarrow \quad \searrow \\ 2 \ 3 \end{array}$	

$$\begin{aligned} 24 &= 2^3 \\ 36 &= 2^2 \times 3^2 \\ 48 &= 2^4 \times 3^2 \\ \text{KPK} &= 2^4 \times 3^2 \\ &= 17 \end{aligned}$$

(b) ketiga mesin akan mencetak berama-sama lagi setelah mencetak 17 lembar

Gambar 5. Hasil tes FAA soal kedua

Pada soal nomor 2, yang mengacu pada indikator kedua, subjek FAA juga menunjukkan usaha yang cukup baik dalam menyusun pohon faktor dan menyatakan hasil faktorisasi dari 24, 36, dan 48. Akan tetapi, subjek FAA salah menghitung KPK, yaitu menuliskan $KPK = 2^2 \times 3^2 = 17$, padahal seharusnya hasil tersebut adalah 36. Di sisi lain, subjek FAA menuliskan bahwa ketiga mesin akan mencetak ber sama-sama lagi setelah 17 lembar, yang juga tidak sesuai. Meskipun subjek FAA memahami instruksi soal dan dapat merepresentasikan ide secara simbolik, ia belum sepenuhnya memahami konsep KPK dan penerapannya dalam konteks soal, sejalan dengan Mandasari et al., (2023) bahwa siswa berkemampuan sedang biasanya hanya menjelaskan sebagian langkah dan sering mengalami kesalahan dalam menyimpulkan hasil akhir.

Siswa kategori kemampuan numerasi rendah (RAP) sebagai berikut:

2 a. Diket: Tiga buah mesin cetak memiliki kapasitas cetak yang berbeda.
 tanya: a : Tentukan kapasitas cetak setiap mesin menggunakan pohon faktor
 b. Hitunglah berapa lembar dokumen yang akan dicetak bersama-sama lagi setelah ketiga mesin tersebut mencetak bersama-sama

Jawab : a: 24 36 48

$$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagup \quad \diagup \\ 2 \quad 12 \quad 2 \quad 18 \quad 2 \quad 24 \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ 2 \quad 6 \quad 2 \quad 9 \quad 2 \quad 12 \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ 2 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad 2 \quad 6 \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ 2 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad 2 \quad 3 \end{array}$$

$$\begin{aligned} &= 24 : 2^3 \times 3 \\ &36 : 2^2 \times 3^2 \\ &48 : 2^4 \times 3 \\ &\text{KPK: } 2^4 \times 3^2 \\ &= 16 \times 9 \end{aligned}$$

b. 100 lembar

Gambar 6. Hasil tes RAP soal kedua

Pada soal nomor 2 dengan indikator: mengungkapkan ide atau keterkaitan matematika berdasarkan situasi dengan lisan ataupun tulisan. Pada bagian a, subjek RAP mencoba menyusun pohon faktor dari 24, 36, dan 48. Walaupun sudah mencoba menggambarkan struktur faktorisasi, prosesnya masih belum runtut dan beberapa hasil faktorisasi kurang tepat. Misalnya, faktorisasi 36 yang benar adalah $2^2 \times 3^2$, namun proses turunannya masih tidak sepenuhnya sistematis.

Hal ini kemudian pada bagian b, subjek menuliskan jawaban akhir 100 lembar, yang tidak relevan dengan hasil perhitungan sebelumnya, di mana tertulis $\text{KPK} = 2^4 \times 3^2$, lalu dijabarkan menjadi 16×9 , tanpa mengaitkan logikanya dengan konteks soal. Penelitian Andini & Marlina (2021) juga memerikan hasil siswa belum memebrikan jawaban dengan lengkap dan penjelasan yang tepat. Ini menandakan bahwa subjek RAP belum memahami bagaimana hasil KPK digunakan dalam situasi kontekstual. Dengan demikian, kemampuan dalam menjelaskan relasi matematika berdasarkan situasi masih rendah.

Hasil tes tertulis pada soal nomor 3 dan indikator ketiga komunikasi matematis.

Siswa kategori kemampuan numerasi tinggi (QJP):

3. diketahui = dewi = 5 hari
 ayu = 4 hari
 ditanya = bersama lagi?
 dijawab = $5 : 5, 10, 15, 20$
 $4 : 4, 8, 12, 16, 20 \dots$
 $20 + 1 \text{ november} = 21 \text{ november}$
 jadi mereka bersama lagi;
 Pada tanggal 21 november

Gambar 7. Hasil tes QJP soal ketiga

Pada soal ketiga dengan fokus indikator: yaitu dapat menggunakan struktur dan notasi matematika guna menuliskan ide, relasi serta model situasi, subjek QJP menunjukkan struktur berpikir matematis yang kuat. Hal ini ditunjukkan melalui penggunaan kelipatan dari 5 dan 4 secara sistematis untuk menentukan waktu latihan bersama antara Dewi dan Ayu. Hasil KPK yaitu 20 hari dikaitkan dengan tanggal awal latihan (1 November), dan disimpulkan bahwa latihan bersama berikutnya jatuh pada 21 November. Penggunaan konsep KPK dalam konteks waktu serta penalaran aritmetika yang tersusun dengan baik menunjukkan bahwa subjek QJP telah menggunakan struktur matematika secara akurat untuk merepresentasikan ide, sesuai pendapat Kusaeri & Aditomo, (2019) bahwa komunikasi matematis yang baik mendukung ketepatan dalam menyusun model matematika dan menyampaikan solusi secara logis.

Siswa kategori kemampuan numerasi sedang (FAA):

3. *diketahui: Dewi mengikuti les piano persegi*
ditanya: Ayu mengikuti les gitar segitiga
ditanyakan: tanggal berapa mereka akan latihan bersama lagi?
dijawab: Jadi mereka akan latihan bersama lagi tanggal 12

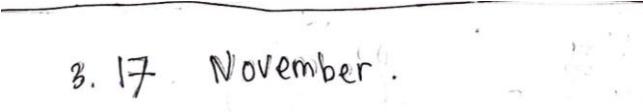
$$\begin{array}{l} 3 = 3, 6, 9, \boxed{12}, 15, 18, 21, 24 \\ 4 = 4, 8, \boxed{12}, 16, 20, 24 \end{array}$$
$$\frac{12}{3} = 4 \quad \frac{12}{4} = 3$$

Gambar 8. Hasil tes FAA soal ketiga

Pada soal ketiga yang mengarah pada indikator ketiga: menerapkan struktur matematika guna menyajikan dan memodelkan situasi, subjek FAA mencoba menyelesaikan soal dengan pendekatan mencari kelipatan 4 dan 3 secara manual. Subjek FAA berhasil menemukan kelipatan pertemuan pada angka 12 dan menyimpulkan bahwa latihan bersama berikutnya terjadi pada hari ke-12.

Namun, terdapat ketidaktepatan dalam menjelaskan prosesnya secara runtut dan benar, karena subjek FAA juga menyisipkan pembagian $12 \div 3 = 4$ dan $12 \div 4 = 3$ yang tidak relevan langsung terhadap tujuan soal. Meskipun hasil akhirnya benar, proses berpikir dan penalaran subjek masih kurang sistematis, menunjukkan bahwa kemampuan dalam menggunakan struktur matematika masih tergolong sedang, sejalan dengan Faizah & Sugandi, (2022) siswa dengan komunikasi matematis yang belum optimal cenderung mengalami kesulitan saat menyusun penalaran tertulis dan menyampaikan ide secara logis.

Siswa kategori kemampuan numerasi rendah (RAP):



3. 17 November.

Gambar 9. Hasil tes RAP soal ketiga

Pada soal nomor 3 mengacu pada indikator ketiga: menggunakan notasi, simbol, dan struktur matematika guna menyajikan atau memodelkan situasi. Subjek RAP hanya menuliskan hasil akhir "17 November" tanpa ada perhitungan atau langkah-langkah yang menunjukkan proses berpikir matematis. Tidak terdapat penyajian kelipatan atau konversi hari dalam bentuk matematika. Dengan arti, subjek RAP belum mampu menggunakan struktur matematika melalui tulisan atau lisan guna menyampaikan penyelesaian masalah. selaras dengan penelitian Wahyuni et al., (2019) yang mengungkapkan bahwa siswa dalam kategori rendah kesulitan menyatakan peristiwa sehari-hari dengan bentuk simbol matematika. Maka, untuk indikator ini, kemampuan komunikasi matematis subjek RAP juga berada pada tingkat rendah.

Berdasarkan hasil penelitian, terbukti bahwa kemampuan numerasi berkaitan secara linear dengan kemampuan komunikasi matematis mereka. Siswa dengan numerasi tinggi menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang juga tinggi. Hal ini ditunjukkan melalui keberhasilan siswa memenuhi ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis: (1) mampu menyajikan ide atau pernyataan matematika secara tertulis melalui representasi seperti pohon faktor dan tabel, (2) menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal KPK secara runtut dan logis, serta (3) menarik kesimpulan yang sesuai dengan konteks permasalahan. Misalnya, pada soal yang meminta menentukan KPK dari dua bilangan, siswa tidak hanya menunjukkan hasil akhir, tetapi juga menjelaskan proses faktorisasi prima, menuliskannya dalam bentuk tabel, dan mengaitkan hasil tersebut dengan situasi yang diberikan dalam soal. Sesuai penelitian Meiliyah & Setianingsih (2019) mendapat hasil siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat memenuhi semua indikator dari kemampuan komunikasi tulis yang diterapkan.

Siswa berkemampuan numerasi tingkat sedang umumnya menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang berada pada level yang sama. Mereka cukup memenuhi sebagian indikator komunikasi matematis, terutama pada indikator pertama dan kedua, yaitu menyajikan ide dalam bentuk representasi sederhana seperti daftar kelipatan dan mampu menjelaskan sebagian langkah penyelesaian. Namun, mereka belum mampu memenuhi indikator ketiga secara maksimal, yaitu menarik kesimpulan secara tepat dan mengaitkannya dengan konteks soal. Sesuai

penelitian oleh Bråting, (2023) siswa berkemampuan matematis sedang kurang tepat untuk memenuhi seluruh indikator. Hal ini tampak dari respons siswa yang mampu menentukan hasil KPK dengan cara membuat daftar kelipatan, namun tidak menjelaskan alasan pemilihan bilangan tersebut sebagai KPK, serta tidak menghubungkannya dengan konteks permasalahan yang diberikan. Siswa juga cenderung menyampaikan penjelasan secara umum tanpa urutan yang sistematis.

Sementara itu, Siswa dengan tingkat numerasi rendah cenderung hanya dapat memenuhi sebagian kecil atau bahkan tidak memenuhi indikator komunikasi matematis. Mereka mengalami kesulitan sejak tahap awal, seperti memahami informasi dari soal dan menyajikannya dalam bentuk representasi yang tepat. Akibatnya, mereka juga tidak dapat menjelaskan langkah penyelesaian secara tertulis maupun menarik kesimpulan yang benar. Terbukti dari jawaban siswa yang langsung menuliskan hasil akhir tanpa menunjukkan proses berpikir atau langkah-langkah yang mendasari jawabannya. Selain itu, representasi yang digunakan kurang tepat, dan penjelasan tidak cocok dengan permasalahan yang ada. Sesuai hasil penelitian Faizah & Sugandi, (2022) siswa dengan kemampuan rendah tidak dapat memberikan jawaban dan kesimpulan hasil melalui bentuk gambar maupun simbol matematika. Dengan kata lain, rendahnya kemampuan numerasi siswa berdampak langsung pada ketidakmampuan mereka dalam mengomunikasikan ide matematis secara runtut dan logis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan dari Hermawati & Anawati (2023), dan Ningrum et al., (2024) yang menunjukkan bahwa kemampuan numerasi memegang peranan penting dalam kemampuan komunikasi matematis siswa. Jika tingkat numerasi siswa itu tinggi, semakin baik pula kemampuan mereka dalam mengomunikasikan ide-ide matematisnya secara tertulis, visual, maupun lisan. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan numerasi dengan baik mampu menjadi pondasi penting bagi siswa untuk mampu menyampaikan proses berpikir matematisnya secara sistematis dan logis.

Beberapa penelitian sebelumnya mendukung hasil penelitian ini, seperti penelitian oleh Rohman, (2018) yang berpendapat bahwa semakin baik siswa memahami dan mengomunikasikan ide maupun konsep matematika, semakin tinggi pula kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal numerasi. Selain itu, Suhenda & Munandar, (2023) menegaskan bahwa siswa berkemampuan matematika tingkat tinggi tentu akan memiliki kemampuan komunikasi matematis yang tinggi dan lebih baik dibanding siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah. Hasil serupa juga ditemukan oleh Dündar, (2015) dengan hasil bahwa komunikasi matematis tidak hanya

mendukung peningkatan numerasi, tetapi juga berkontribusi terhadap prestasi belajar matematika secara umum.

Berdasarkan hasil analisis kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tiap kategori kemampuan numerasi siswa, terlihat bahwa keduanya memiliki hubungan yang konsisten. Siswa dengan numerasi tinggi umumnya memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik, begitu pula sebaliknya(Roos & Bagger, 2024). Dampak temuan ini tidak hanya menunjukkan kemampuan masing-masing siswa, tetapi juga bisa menjadi masukan penting untuk pembelajaran di kelas. Guru dapat menggunakan informasi ini untuk merancang kegiatan belajar yang menggabungkan latihan numerasi dengan kemampuan menjelaskan ide matematika, misalnya melalui diskusi kelompok, penggunaan gambar atau tabel, serta soal-soal yang berkaitan dalam kehidupan nyata(Krawitz et al., 2025). Melalui cara tersebut, peningkatan numerasi juga bisa mendorong siswa agar lebih terbiasa menyampaikan pemikiran matematisnya secara jelas dan logis.

Dengan kata lain, hasil penelitian ini menegaskan bahwa kemampuan numerasi dan komunikasi matematis saling berkaitan dan saling mendukung. Semakin tinggi kemampuan numerasi siswa, semakin baik pula kemampuannya untuk mengungkapkan ide-ide matematika melalui tulisan, visual, dan lisan. Sebaliknya, jika kemampuan numerasi rendah, siswa cenderung kesulitan dalam menjelaskan proses berpikir matematisnya secara lengkap.

Kesimpulan

Hasil penelitian ini secara tegas menunjukkan adanya keterkaitan yang kuat antara kemampuan numerasi dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Siswa dengan kemampuan numerasi tinggi umumnya juga menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang baik, dilihat melalui kemampuan menyampaikan ide matematika secara logis, visual, dan tertulis. Sebaliknya, siswa dengan numerasi sedang dan rendah menunjukkan pola komunikasi matematis yang stagnan atau menurun seiring dengan penurunan tingkat numerasi mereka, menunjukkan bahwa kedua kemampuan ini saling mendukung dalam proses pembelajaran.

Keterkaitan ini mengindikasikan bahwa kemampuan numerasi menjadi fokus utama supaya siswa memahami, merepresentasikan, dan menjelaskan ide-ide matematika secara efektif. Pemahaman konsep numerik yang kuat memfasilitasi kemampuan siswa dalam mengutarakan penalaran secara logis secara lisan atau tertulis, sehingga terjadi sinergi positif antara kedua kemampuan tersebut. Guru dapat memanfaatkan pemahaman ini untuk merancang aktivitas yang secara simultan mengembangkan kedua kemampuan tersebut.

Meskipun hasil ini memberikan wawasan penting, penelitian selanjutnya dapat melibatkan jumlah subjek yang lebih besar atau menggunakan desain penelitian campuran (mixed methods) untuk mendapatkan data kuantitatif dan kualitatif yang lebih komprehensif. Eksplorasi intervensi spesifik yang dirancang untuk meningkatkan kedua kemampuan secara simultan pada berbagai jenjang kemampuan numerasi juga sangat direkomendasikan. Selain itu, penelitian di masa depan dapat meninjau faktor-faktor lain seperti dukungan lingkungan belajar atau latar belakang sosio-ekonomi yang mungkin memengaruhi hubungan ini.

Implikasi signifikan dalam penelitian ini untuk pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran matematika di sekolah. Dengan memahami bahwa numerasi dan komunikasi matematis saling memengaruhi, guru dapat merancang intervensi pembelajaran yang terintegrasi, yang tidak hanya memperkuat dasar numerasi tetapi juga secara aktif mendorong keterampilan komunikasi matematis siswa. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pemahaman matematika siswa secara holistik, serta mempersiapkan mereka dengan lebih baik untuk memecahkan masalah kompleks dan berkomunikasi secara efektif dalam kehidupan nyata.

Referensi

- Andini, S. F., & Marlina, R. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Himpunan. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(2), 343-354.
- Andono, J., Nugroho, B. P., & Handayani, R. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Matematika Pada Materi Program Linear Kelas X. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 2(2). <https://doi.org/10.22236/ijopme.v2i2.8900>
- Asempapa, R. S. (2015). Mathematical Modeling: Essential for Elementary and Middle School Students. *Journal of Mathematics Education © Education for All Spring*, 8(1), 16-29. http://educationforatz.com/images/Asempapa_2015-Spring_.pdf
- Bråting, K. (2023). From Symbolic Manipulations to Stepwise Instructions: A Curricular Comparison of Swedish School Algebra Content over the Past 40 Years. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 67(2), 225-239. <https://doi.org/10.1080/00313831.2021.2006301>
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2023). Can flipped classroom pedagogy offer promising perspectives for mathematics education on pandemic-related issues? A systematic literature review.

ZDM - Mathematics Education, 55(1), 177-191. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01388-w>

Chen, Y., & Kong, D. (2017). An investigation on factors in the integration of reciprocal teaching into multimedia teaching. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13(1), 133-142. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00608a>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications.

Dündar, S. (2015). Mathematics Teacher- Candidates' Performance in Solving Problems with Different Representation Styles: The Trigonometry Example. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 11(6), 1363-1378. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1396a>

Engelbrecht, J., Borba, M. C., & Kaiser, G. (2023). Will we ever teach mathematics again in the way we used to before the pandemic? ZDM - Mathematics Education, 55(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01460-5>

Faizah, H., & Sugandi, E. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa Smp Pada Soal Cerita Bentuk Aljabar Dalam Pembelajaran Daring. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 11(1), 291. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4429>

Fan, L., Luo, J., Xie, S., Zhu, F., & Li, S. (2022). Chinese students' access, use and perceptions of ICTs in learning mathematics: findings from an investigation of Shanghai secondary schools. ZDM - Mathematics Education, 54(3), 611-624. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01363-5>

Fatwa, V. C., Septian, A., & Inayah, S. (2019). Kemampuan Literasi Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Instruction. Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 8(3), 389-398. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.535>

Firmansyah, D., & Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH), 1(2), 85-114. <https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>

García González, M. S., & Sierra, G. M. (2020). The history of a teacher's relief of his mathematics

- anxiety: the case of Diego. *Educational Studies in Mathematics*, 103(3), 273-291.
<https://doi.org/10.1007/s10649-020-09941-8>
- Geiger, V., Forgasz, H., & Goos, M. (2015). A critical orientation to numeracy across the curriculum. *ZDM - Mathematics Education*, 47, 611-624. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0648-1>
- Hadi et al. (2021). Analisa Kemampuan Literasi Numerasi dan Self-Efficacy Siswa Madrasah dalam Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(7), 300-310. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5716119>
- Handoko, Y., Wijaya, H. A., & Lestari, A. (2024). Metode Penelitian Kualitatif Panduan Praktis untuk Penelitian Administrasi Pendidikan. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Hermawati, A., & Anawati, S. (2023). Pengaruh Kemampuan Komunikasi Matematis terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 3(2), 275-282. <https://jim.unindra.ac.id/index.php/himpunan/article/view/10641>
- Iswara, H. S., Ahmadi, F., & Ary, D. Da. (2022). Numeracy Literacy Skills of Elementary School Students through Ethnomathematics-Based Problem Solving. *Interdisciplinary Social Studies*, 2(2), 1604-1616. <https://doi.org/10.55324/iss.v2i2.316>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). AKM dan Implikasinya Pada Pembelajaran. Pusat Asesmen Dan Pembelajaran Badan Penelitian Dan Pengembangan Dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Dan KebudayaanPembelajaran Badan Penelitian Dan Pengembangan Dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 1-37.
- Krawitz, J., Schukajlow, S., & Hartmann, L. (2025). Does problem posing affect self-efficacy, task value, and performance in mathematical modelling? *Educational Studies in Mathematics*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10649-025-10385-1>
- Kusaeri, & Aditomo, A. (2019). Pedagogical beliefs about Critical Thinking among Indonesian mathematics pre-service teachers. *International Journal of Instruction*, 12(1), 573-590. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12137a>
- Lestari, E. P., & Siswono, T. Y. E. (2022). Profil berpikir kritis siswa smp menyelesaikan soal numerasi berdasarkan tingkat kemampuan numerasi. *MATHEdunesa*, 11(2), 538-547. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n2.p538-547>

- Maffia, A., Manolino, C., & Miragliotta, E. (2025). There is more to algebra than meets the eye: the case of blindness. *Educational Studies in Mathematics*, 63-77.
<https://doi.org/10.1007/s10649-025-10394-0>
- Mandasari, R., Chandra, T. D., & Dwiyana, D. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah. State University of Malang.
<https://doi.org/10.30598/PattimuraSci.2021.KNMXX.229-236>
- Manguni, D. W. (2022). Teknik Membaca Scanning dalam Pengembangan Literasi Numerasi pada Pembelajaran Matematika Anak di Sekolah Dasar. ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan), 3(1), 59-70.
- Meiliyah, A., & Setianingsih, R. (2019). Profil Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika. MATHEdunesa, 8(2), 318-327. <https://doi.org/10.36815/majamath.v2i1.356>
- Mutiah, E., Harahap, N., & Lubis, R. H. (2023). Pengaruh Literasi Numerasi Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Melalui Pendekatan Saintifik Kelas V SD Negeri 0507 Latong. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(2), 873-879.
<https://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.294>
- Muzaki, A. (2019). Analisis kemampuan literasi matematis siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 493-502. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.557>
- Nada, Q., Prasetyo, P., Atas, M., Al, I., & Selatan, J. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Sma Pada Materi Eksponensial Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMA Pada Materi Eksponensial. 8435.
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. *Journal of Equine Veterinary Science*, 1-6. [https://doi.org/10.1016/s0737-0806\(98\)80482-6](https://doi.org/10.1016/s0737-0806(98)80482-6)
- Ningrum1, S. W., Khikmiyah2, F., & Suryantari3, E. (2024). MATEMATIS SISWA 1 , 2 Pendidikan Profesi Guru Universitas Muhammadiyah Gresik 3 SMAN 1 Gresik PENDAHULUAN Pendidikan pada abad ke-21 menekankan pada pengembangan keterampilan abad ke-21 yang mencakup keterampilan dasar seperti berpikir kritis , kreativita. 9(1), 64-83.
- Nityasanti, N., Laila, A., Saida, A., Hanafi, M., & Yasin, M. (2025). 21st Century Learning : A Research Analysis of Numeracy Literacy Trends among Students. 6(1), 264-277.

<https://doi.org/10.46245/ijorer.v6i1.726>

OCDE. (2024). Pisa 2022. In Perfiles Educativos (Vol. 46, Issue 183).
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2024.183.61714>

Paridjo, & Waluya, S. B. (2017). Analysis Mathematical Communication Skills Students In The Matter Algebra Based Nctm. IOSR Journal of Mathematics, 13(I), 60-66.
<https://doi.org/10.9790/5728-1301056066>

PISA, O. (2022). Results Factsheets Indonesia.II. The Language of Science Education, 1(2023), 1-9.

Puspa, R., Fitriyanto, A., & Fathoni, A. (2022). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Penjumlahan Dan Pengurangan Berdasarkan Kemampuan Matematis Siswa Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas 1 Pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Berdasarkan Kemampuan Matematis. 8435.
<https://doi.org/10.22236/ijopme.v2i2.8869>

Rahayuningsih, S., Sirajuddin, S., & Nasrun, N. (2020). Cognitive flexibility: exploring students' problem-solving in elementary school mathematics learning. JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education), 6(1), 59-70.
<https://doi.org/10.23917/jramathedru.v6i1.11630>

Rediani, N. N. (2024). Exploring the World of Numeracy: An Analysis of Third-Grade Elementary School Students. International Journal of Elementary Education, 8(1), 39-46.
<https://doi.org/10.23887/ijee.v8i1.68455>

Ristanto, S., Rahaju, E. B., & Mariana, N. (2024). Identification of Numeracy Skills of Elementary School Students in Working on National Assesment Problems. International Journal of Emerging Research and Review, 2(2), 000069. <https://doi.org/10.56707/ijoerar.v2i2.69>

Rohman, A. A. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan masalah statistika. Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 5(2), 7-20.
<https://doi.org/10.31941/delta.v5i2.536>

Roos, H., & Bagger, A. (2024). Ethical dilemmas and professional judgment as a pathway to inclusion and equity in mathematics teaching. ZDM - Mathematics Education, 56(3), 435-446. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01540-0>

- Scheiner, T. (2023). Shifting the ways prospective teachers frame and notice student mathematical thinking: from deficits to strengths. *Educational Studies in Mathematics*, 114(1), 35-61.
<https://doi.org/10.1007/s10649-023-10235-y>
- Shimizu, Y., & Kang, H. (2025). Research on classroom practice and students' errors in mathematics education: a scoping review of recent developments for 2018-2023. *ZDM - Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01704-0>
- Situmorang, A. S., & Sinaga, D. F. (2022). Analysis of numeracy literacy skills of students on the Pythagorean Theorem material in Class VIII UPT SMP Negeri 7 Medan TA 2021/2022. *International Journal Of Humanities Education and Social Sciences*, 2(1).
<https://doi.org/10.55227/ijhess.v2i1.242>
- Suhenda, L. L. A., & Munandar, D. R. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 1100-1107.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.5049>
- Ummaira, Z. (2023). Analisis Strategi Guru Dalam Mempersiapkan Siswa Mengikuti Ujian Akhir AKM Bidang Numerasi Di MIN 39 Aceh Besar. *Universitas Islam Negeri Ar-Raniry*.
- Wahyuni, T. S., Amelia, R., & Maya, R. (2019). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada materi segiempat dan segitiga. *Jurnal Kajian Dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 18-23. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i6.p1143-1154>
- Wardhana, I. R., & Lutfianto, M. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa. *Union : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(2), 356818. <https://doi.org/10.30738/v6i2.2213>
- Wayan Sumandya, I., Yogi Mayudana, K., & Gusti Agung Gede Wiadnyana, I. (2019). Mengembangkan Media Pembelajaran Berbasis Higher Order Thingking Skills (HOTS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK. *IKIP PGRI Bali*, 20(2), 214. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3517933>
- Witono, S., & Hadi, M. S. (2025). Numerasi dan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(3), 2489-2496.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7180>