



**Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Penyelesaian Masalah Matematika  
Open-ended**

Arini Dwi Rahmawati Al Farisi<sup>1</sup>, Sarwo Edy<sup>2</sup>, Syaiful Huda<sup>3</sup>

Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Gresik<sup>1</sup>, 61121; [arinidralf@gmail.com](mailto:arinidralf@gmail.com)

Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Gresik<sup>2</sup>, 61121; [sarwo@umg.ac.id](mailto:sarwo@umg.ac.id)

Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Gresik<sup>3</sup>, 61121; [syaifulhuda@umg.ac.id](mailto:syaifulhuda@umg.ac.id)

**Abstract**

*This study aims to describe students' mathematical communication abilities as they solve open-ended mathematical questions. This research is quantitative descriptive analysis. The study subjects are eighth graders from SMP Negeri 13 Gresik in the 2023–2024 school year. The research method used in this study is the test method. The study found that 16 students had strong mathematics communication abilities, with an average percentage of 86.79%. Students that excel in solving open-ended problems via mathematical communication are able to meet all four indicators (IDK 1, IDK 2, IDK 3, IDK 4). With an average of 53%, 42 students have medium mathematics communication abilities. Students whose mathematical communication abilities are intermediate when it comes to handling open-ended problems may meet IDK 1, IDK 4, but they struggle with IDK 3, IDK 2. While 12 students (or 22% on average) lacked strong mathematical communication skills, those students performed worse at IDK 1, IDK 4, IDK 3, and not yet capable on IDK 2.*

**Keywords:** *mathematical communication skills, open-ended*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematika siswa saat mereka menyelesaikan pertanyaan matematika terbuka. Penelitian ini berjenis sebagai analisis deskriptif kuantitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas delapan SMP Negeri 13 Gresik tahun ajaran 2023-2024. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tes. Studi tersebut menemukan bahwa 16 siswa memiliki kemampuan komunikasi matematika yang tinggi, dengan persentase rata-rata 86,79%. Siswa yang unggul dalam memecahkan masalah open-ended melalui komunikasi matematis mampu memenuhi keempat indikator tersebut (IDK 1, IDK 2, IDK 3, IDK 4). Dengan rata-rata 53%, 42 siswa memiliki kemampuan komunikasi matematika tingkat menengah. Siswa yang kemampuan komunikasi matematikanya menengah dalam menangani masalah terbuka dapat memenuhi IDK 1, IDK 4, tetapi mereka kesulitan dengan IDK 3, IDK 2. Sementara 12 siswa (atau rata-rata 22%) tidak memiliki keterampilan komunikasi matematika yang kuat, siswa tersebut memiliki kemampuan yang buruk pada IDK 1, IDK 4, IDK 3, dan belum mampu pada IDK 2.

**Kata kunci:** *kemampuan komunikasi matematis, open-ended*

**INFO ARTIKEL**

<p>ISSN : 2733-0597  e-ISSN : 2733-0600  Doi : 10.30587/postulat.v5i1.8201</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jejak Artikel</b></p> <p>Submit Artikel:  31 April 2024  Submit Revisi:  24 Juni 2024  Upload Artikel:  26 Juli 2024</p>
--	--

**PENDAHULUAN**

Tujuan pengajaran matematika di sekolah menengah pertama dituangkan dalam Permendikbud (2014) "mengkomunikasikan ide, penalaran, dan mampu membangun bukti matematis menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lainnya untuk menjelaskan situasi atau permasalahan dengan lebih jelas" terdiri dari ini. Pentingnya kemampuan komunikasi matematis diperjelas dengan adanya tujuan-tujuan tersebut. Kemampuan siswa untuk mengartikulasikan, mengembangkan, dan mengomunikasikan konsep, gagasan, dan pemikiran matematika melalui penggunaan bahasa tertulis atau lisan, representasi visual, tabel, persamaan, atau bahasa mereka sendiri dikenal sebagai kemampuan komunikasi matematika. (Widayanti & Anggraeni, 2019). Berdasarkan pemaparan tersebut, pemahaman komunikasi matematika serta perannya bahwa kemampuan untuk melakukannya adalah keterampilan penting yang perlu dimiliki oleh siswa jika mereka ingin berhasil dalam studi matematika mereka.

Pelajar di Indonesia masih memiliki kemampuan komunikasi matematika yang agak buruk. Konsisten dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Deswita & Kusumah, 2018). Deswita & Kusumah (2018) menemukan bahwa komunikasi siswa tentang konsep matematis masih kurang. Terdapat gangguan komunikasi di antara siswa dan guru. Saat guru bertanya, siswa belum mampu untuk mengembangkan argumen yang masuk akal. Guru masih menjadi pusat pengajaran di kelas. Masalah lainnya adalah siswa masih belum dapat mengungkapkan masalah atau situasi menggunakan model matematika, diagram, atau simbol.

Berdasarkan dari wawancara dengan guru matematika di UPT SMP Negeri 13 Gresik menunjukkan bahwa siswa kelas delapan di sekolah ini secara umum memandang matematika sebagai mata pelajaran yang menantang sehingga tidak menunjukkan banyak semangat untuk mengikuti pelajarannya. Murid Kelas VIII UPT SMP Negeri 13 Gresik terus menunjukkan kurangnya konsentrasi dan ketelitian saat menyelesaikan soal matematika. Akibatnya, seringkali siswa gagal mencatat informasi yang telah diberikan dan ditanyakan. Hal tersebut berperan penting dalam memecahkan masalah matematika dan dapat memfasilitasi

keterampilan pemecahan masalah siswa. Siswa kelas VIII UPT SMP Negeri 13 Gresik juga menunjukkan kecenderungan untuk mengabaikan kebutuhan memberikan kesimpulan saat menyelesaikan soal matematika. Dalam hal menarik kesimpulan, siswa SMP Negeri 13 Gresik masih membutuhkan bimbingan dari pembimbing matematikanya.

Realitas lapangan mengungkapkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan komunikasi matematika yang terbatas, terlepas dari relevansi keterampilan tersebut dalam mencapai tujuan pembelajaran matematika. Menawarkan pertanyaan *open-ended* kepada siswa adalah salah satu cara untuk membantu mereka mengasah kemampuan komunikasi matematika mereka. Kemampuan siswa untuk mengartikulasikan pemikiran dan argumen mereka dapat ditingkatkan melalui penggunaan pertanyaan terbuka, yang memungkinkan mereka melakukan hal itu. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian lainnya (Kadarisma, 2018) bahwa siswa yang pelajarannya lebih banyak menggunakan soal dalam bentuk *open-ended* memiliki peningkatan kecakapan yang lebih baik dalam matematika. Menurut Shimada (1997), suatu masalah dianggap terbuka jika dirancang untuk memiliki beberapa solusi yang valid. Dengan menggunakan pertanyaan terbuka, siswa diberi kesempatan untuk menjawab masalah menggunakan pendekatan yang mereka yakini. Sehingga dapat memberi mereka peluang yang lebih baik untuk menangani masalah secara akurat, yang penting untuk keberhasilan akademis mereka.

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan, maka peneliti mengambil judul “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Penyelesaian Masalah Matematika *Open-Ended*”. “Bagaimana kemampuan komunikasi peserta didik dalam memecahkan masalah matematika Secara terbuka” merupakan rumusan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa saat mereka menjawab masalah *open-ended* dengan beberapa kemungkinan solusi dan jawaban. Peneliti mengadaptasi indikator kemampuan komunikasi matematika menurut NCTM dalam penelitian ini (2000) yang telah dijabarkan oleh (Masruroh, U., Kusumawati, I.B., &Nuriyatin, 2000).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan jenis yang diterapkan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan metode kuantitatif penelitian deskriptif berdasarkan data numerik yang diperoleh dari perhitungan statistik. Peneliti selanjutnya akan menggunakan data kuantitatif yang terkumpul untuk memberikan gambaran kemampuan komunikasi

matematis siswa kelas delapan saat mereka menyelesaikan soal-soal terbuka di UPT SMP Negeri 13 Gresik. Mengumpulkan data yang dikumpulkan dari tanggapan siswa terhadap ujian kemampuan komunikasi matematika yang telah dilakukan peneliti. Setelah itu, temuan tes akan digunakan untuk mengkategorikan kemampuan komunikasi matematika peserta didik sebagai tinggi, sedang, atau rendah.

Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII di UPT SMP Negeri 13 Gresik tahun ajaran 2023/2024 yang berjumlah 70 peserta didik. Penelitian akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 di UPT SMP Negeri 13 Gresik yang beralamat di JL. Raya Ujungpangkah di Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik.

Metode tes dalam penelitian ini digunakan untuk metode pengumpulan data. Metode tes digunakan untuk mengetahui kemampuan peserta didik untuk mengomunikasikan solusi mereka terhadap masalah matematika pertanyaan *open-ended*. Lembar ujian yang berisi soal SPLDV (sistem persamaan linear dua variabel) berfungsi sebagai alat ukur untuk menilai kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini dan terdiri dari dua pertanyaan yang divalidasi oleh ahli yang mengukur keterampilan komunikasi matematis.

Teknik analisis data penelitian ini terdiri dari beberapa tahap. Memberi siswa skor pada setiap pertanyaan berdasarkan kriteria penilaian adalah langkah pertama dalam mengevaluasi kemampuan komunikasi matematika mereka. Setelah itu, evaluasi kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada setiap indikator dan tentukan nilainya. Langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata dan simpangan baku. Langkah ketiga adalah mengevaluasi dan menilai nilai kemampuan komunikasi matematika masing-masing siswa. Mengkriteriakan kategori kemampuan komunikasi matematika menurut kategorisasi Surbekti, Untarti, dan Muhammad (2016).

**Tabel 1. Kriteria Penilaian Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis**

Kategori	Skor
Tinggi	$x \geq (\bar{x} + \text{standar deviasi})$
Sedang	$(\bar{x} - \text{standar deviasi}) < x < (\bar{x} + \text{standar deviasi})$
Rendah	$x \leq (\bar{x} - \text{standar deviasi})$

Sumber: Surbekti, Untarti, dan Muhammad (2016)

## HASIL PENELITIAN

Peneliti menggunakan kunci jawaban dan lembar penilaian yang telah dibuat sebelumnya untuk mengevaluasi kinerja peserta didik pada penilaian kemampuan komunikasi matematika yang mencakup pertanyaan *open-ended*. Dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari siswa, diambil kesimpulan sebagai berikut:

**Tabel 3. Data Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

No.	Data	Nilai	Pembulatan
1.	Nilai rata-rata	55,80	56
2.	Standar Deviasi	22,535	23
3.	Nilai terendah	9	9
4.	Nilai tertinggi	100	100
5.	Nilai rata-rata – standar deviasi	33,256	33
6.	Nilai rata-rata + standar deviasi	78,335	78

Berdasarkan Tabel 3, data dapat dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Berikut adalah klasifikasi kategori dari data tersebut:

**Tabel 4. Kategori Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII UPT SMP Negeri 13 Gresik**

Kategori	Skor	Banyak Siswa	Persentase
Tinggi	$x \geq (78)$	16	23%
Sedang	$(33) < x < (78)$	42	60%
Rendah	$x \leq (33)$	12	17%

Keterangan: x merupakan nilai kemampuan komunikasi matematis

Tabel 4 menunjukkan bahwa 23 persen siswa kelas delapan SMP Negeri 13 Gresik memiliki kemampuan komunikasi matematika yang tinggi, dengan 16 siswa masuk dalam kategori ini. Selain itu, 42 siswa (atau 60%) memiliki kemampuan komunikasi matematika tingkat menengah, sedangkan 12 siswa (atau 17%) memiliki keterampilan tingkat rendah. Ini menunjukkan bahwa, secara umum siswa memiliki kemampuan komunikasi matematika tingkat menengah dalam menjawab pertanyaan terbuka.

Berikut ini adalah gambaran temuan dari uji kemampuan komunikasi matematika yang dilakukan kepada siswa kelas VIII SMP Negeri 13 Gresik dalam menyelesaikan masalah matematika terbuka di setiap kategori.

*1. Deskripsi Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII UPT SMP Negeri 13 Gresik Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Open-ended Berkemampuan Komunikasi Tinggi.*

Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa enam belas siswa memiliki kemampuan yang tinggi dalam komunikasi matematika (Tabel 4). Peneliti menggunakan strategi purposive sampling untuk memilih 16 siswa yang akan menjadi subjek analisis. Alasan mengapa peneliti memilih subjek FAK adalah karena FAK memiliki nilai terbaik dalam

kemampuan komunikasi matematika pada kategori tinggi. Siswa FAK dinilai kemampuan komunikasi matematikanya dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

a. Hasil kemampuan komunikasi matematika pada kelompok tinggi untuk soal 1

1. Dewi dan Yeni pergi ke sebuah toko oleh-oleh khas Gresik. Dewi membeli 2 bungkus kerupuk khas Gresik dan 3 pcs pudak seharga Rp. 60.000.-. Yeni membeli 1 bungkus kerupuk khas Gresik dan 4 pcs pudak seharga Rp.55.000.-. Kemudian Dewa juga akan pergi ke toko oleh-oleh yang sama dengan Dewi dan Yeni. Dewa membawa uang sebanyak Rp. 20.000.-. Menurut Dewa uang yang dimilikinya cukup untuk membeli 2 barang dari toko oleh-oleh khas Gresik. Tetapi menurut Dewi, uang yang dimiliki Dewa tidak cukup untuk membeli 2 barang dari toko oleh-oleh khas Gresik. Sedangkan menurut Yeni tergantung jenis oleh-oleh apa yang akan dibeli Dewa. Siapakah yang mengatakan benar? Mengapa? Berikan Alasanmu!

**Gambar 1.** Soal Tes Nomor 1

Subjek FAK menjawab pertanyaan terbuka pertama dengan benar. Keempat indikator kemampuan komunikasi matematis dipenuhi oleh peserta FAK. FAK mampu memberikan jawaban yang jelas dan mampu menjawab pertanyaan dengan menggunakan tiga cara berbeda. Kesimpulan yang diberikan oleh FAK juga terstruktur dengan baik dan mudah dipahami. Skor tertinggi yang mungkin untuk setiap angka adalah 16, dan FAK mencapainya pada pertanyaan nomor 1.

b. Hasil kemampuan komunikasi matematika pada kelompok tinggi untuk soal 2.

2. Toko "Lancar Jaya" menjual aneka jajanan pasar, di antaranya ialah kue talam dan risol mayo. Harga 2 kue talam dan 3 risol mayo seharga Rp. 33.000.-. Sedangkan harga 4 kue talam dan 2 risol mayo seharga Rp. 34.000.-. Mira memiliki uang Rp. 40.000.-. Tentukan berapa banyak kemungkinan kue talam dan risol mayo yang dapat dibeli oleh Mira?

**Gambar 2.** Soal Tes Nomor 2

Sebagian besar subjek FAK dapat menjawab pertanyaan 2 dengan benar. FAK menunjukkan kemahiran dalam keempat indikator komunikasi matematika. Dengan skor maksimal 16 (nilai tertinggi untuk setiap soal), FAK menyelesaikan soal nomor 2. Oleh karena itu, FAK mendapat nilai sempurna 100 pada tes kemampuan komunikasi matematika ini, karena FAK memenuhi semua kriteria untuk Pertanyaan 1 dan 2.

*2. Deskripsi Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII UPT SMP Negeri 13 Gresik Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Open-ended Berkemampuan Komunikasi Sedang.*

Tabel 4 menunjukkan bahwa 42 siswa memiliki kemampuan komunikasi menengah dalam menjawab soal *open-ended*. Peneliti menggunakan strategi purposive sampling

untuk memilih 42 siswa yang akan menjadi subjek analisis. Karena siswa MNL menunjukkan nilai tertinggi dari kategori kemampuan komunikasi matematika menengah, peneliti memilih MNL sebagai subjek yang dianalisis. Berikut adalah analisis mengenai kemampuan komunikasi matematis pada MNL:

- a. Hasil kemampuan komunikasi matematika pada kelompok sedang untuk soal 1

Menanggapi soal 1, siswa MNL dapat menulis istilah, simbol, atau lambang matematika ( $I_4$ ), dan mereka juga dapat menjawab indikasi ( $I_1$ ), yaitu mencatat informasi yang teridentifikasi dan yang dipertanyakan dalam soal, namun kurang cermat. Dalam menganalisis dan mengevaluasi pertanyaan, MNL mampu menjawab soal namun hanya sebagian benar, siswa MNL mengalami kesulitan menarik kesimpulan dan pernyataan yang logis, jelas, dan dapat dimengerti ( $I_2$ ).

- b. Hasil kemampuan komunikasi matematika pada kelompok sedang untuk soal 2.

Subjek MNL mampu menjawab pertanyaan nomor 2 dengan cermat. Subjek MNL dapat mencatat informasi yang diketahui dan pertanyaan yang diajukan dalam soal ( $I_1$ ) namun hampir lengkap, MNL mampu dalam mencatat istilah, simbol, atau lambang dalam matematika dengan tepat dan lengkap ( $I_4$ ). Peserta didik MNL mampu menganalisis dan mengevaluasi strategi yang diterapkan dalam menyelesaikan soal ( $I_3$ ) dengan benar, namun MNL hanya mampu menganalisis dengan menggunakan metode eliminasi. Peserta didik MNL mampu memberikan kesimpulan dan komentar secara logis dan tepat ( $I_2$ ).

3. *Deskripsi Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII UPT SMP Negeri 13 Gresik Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Open-ended Berkemampuan Komunikasi Sedang.*

Berdasarkan Tabel 4 terdapat 12 siswa dengan keterampilan komunikasi matematis yang kurang. Dari 12 peserta didik peneliti menggunakan strategi *purposive sampling* untuk memilih subjek penelitian yang akan dianalisis. Peneliti menganalisis subjek MFA karena MFA memiliki nilai kemampuan komunikasi matematis paling tinggi pada kategori kemampuan komunikasi matematis rendah. Berikut adalah analisis mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa MFA:

- a. Hasil kemampuan komunikasi matematika pada kelompok rendah untuk soal 1

Ketika diminta untuk menjawab pertanyaan *open-ended*, siswa MFA hanya dapat memberikan jawaban berdasarkan apa yang sudah diketahui dan ditanyakan ( $I_1$ ), namun kurang lengkap. MFA hanya dapat menuliskan sebagian istilah matematika, simbol, atau lambang ( $I_4$ ). Siswa MFA memiliki waktu yang sulit untuk memahami dan menganalisis metode yang digunakan untuk memecahkan masalah nomor 1 ( $I_3$ ), dan siswa MFA tidak

mampu untuk membuat pernyataan dan kesimpulan yang beralasan dan dapat dimengerti ( $I_2$ ).

- b. Hasil kemampuan komunikasi matematika pada kelompok rendah untuk soal 2.

Empat indikator kemampuan komunikasi matematika masih belum terpenuhi oleh siswa MFA. Dalam menanggapi pertanyaan 2, sebagian besar peserta MFA menjawab setiap indikator secara "Asal" atau "tidak relevan" dengan masalah yang diberikan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data temuan, sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari 70 peserta didik kelas VIII UPT SMP Negeri 13 Gresik sebanyak 16 peserta didik berkemampuan komunikasi tinggi dengan rata-rata persentase 88%. Siswa berkemampuan komunikasi tinggi dalam menjawab masalah *open-ended* mampu mengorganisasi dan mengkonsolidasikan pikiran matematika mereka melalui komunikasi ( $I_1$ ), siswa dengan keterampilan komunikasi matematis tinggi dapat menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide-ide matematika secara tepat ( $I_4$ ), peserta didik dengan keterampilan komunikasi tinggi mampu menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematika dan strategi yang digunakan orang lain ( $I_3$ ), dan siswa dengan keterampilan komunikasi tinggi mampu mengkomunikasikan pikiran matematika mereka secara logis dan jelas kepada teman, guru, ataupun orang lain ( $I_2$ ).
2. Dari 70 peserta didik kelas VIII UPT SMP Negeri 13 Gresik sebanyak 42 peserta didik berkemampuan komunikasi sedang dengan rata-rata persentase 53%. Siswa dengan kemampuan komunikasi sedang dalam menyelesaikan soal *open-ended* mampu memenuhi Indikator ( $I_1$ ), siswa dengan kemampuan komunikasi sedang dalam menyelesaikan soal *open-ended* mampu memenuhi Indikator ( $I_4$ ). Namun peserta didik dengan kemampuan komunikasi matematika sedang kurang mampu dalam memenuhi indikator 3 ( $I_3$ ) dan indikator 2 ( $I_2$ ).
3. Dari 70 peserta didik kelas VIII UPT SMP Negeri 13 Gresik sebanyak 12 peserta didik berkemampuan komunikasi matematis rendah dengan rata-rata persentase 22%. Peserta didik berkemampuan komunikasi rendah dalam menyelesaikan soal *open-ended* kurang mampu dalam memenuhi indikator 1 ( $I_1$ ), indikator 4 ( $I_4$ ), indikator 3 ( $I_3$ ) dan belum mampu dalam memenuhi indikator ( $I_2$ ).



## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini, oleh karena itu penulis memohon saran dan masukan yang membangun untuk perbaikan karya tulis ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan, khususnya kepada dosen pembimbing pihak sekolah UPT SMP Negeri 13 Gresik, dan semua pihak yang terlibat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Deswita, R., & Kusumah, Y. S. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientific. *Edumatika : Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1), 35. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v1i1.220>
- Kadarisma, G. (2018). Penerapan Pendekatan Open-Ended dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi SISWA SMP. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 77–81. <https://doi.org/10.24176/anargya.v1i2.2570>
- Masruroh, U., Kusumawati, I.B., & Nuriyatin, S. (2000). *Analisis Kemampuan Komunikasi Tulis Matematika Siswa Ditinjau Dari Jenis Kelamin*.
- NCTM. (2000). *Principle and Standards For School Mathematics*. USA: National Council of Theachers of Mathematics.
- Permendikbud. (2014). *K13 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*.
- Shimada, S dan Becker, J. . (1997). *The open-ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematic*. NCTM.
- Surbekti, Fitrianto Eko; Untarti, Reni; Muhammad, A. (2016). Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistik Pendidikan. *Jurnal Euclid*, 2(ISSN 2355-1712).
- Widayanti, E., & Anggraeni, S. A. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Da-Lam Menyelesaikan Soal Open Ended Pada Materi Aritmetika Sosial Kelas Vii Smp. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(02), 115–128. <https://doi.org/10.36526/tr.v3i02.754>