

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMK DALAM MENYELESAIKAN SOAL NUMERASI

Lilik Ariyanto*, Noviana Dini Rahmawati, Al Anisa Dewi Mustika

Universitas PGRI Semarang

lilikariyanto@upgris.ac.id

novianadini@upgris.ac.id

alanisadewi11@gmail.com

Article History:

Submission

2023-07-29

Accepted

2023-10-27

Published

2023-10-30

Abstrak

Studi ini meneliti kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal numerasi yang akan ditinjau berdasarkan kemandirian belajar kategori tinggi dan sedang. Penelitian ini merupakan penelitian dekriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK Pembangunan Nasional yang terdiri dari satu siswa tipe kemandirian belajar tinggi, dan satu siswa tipe kemandirian belajar sedang. Dalam penelitian ini, angket kemandirian belajar, tes soal, dan wawancara digunakan untuk mengumpulkan data. Teknik analisis data pada penelitian ini adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Teknik pemeriksaan keabsahan data menggunakan tirangulasi metode. Menurut analisis, subjek dengan kemandirian belajar tinggi mampu memenuhi semua indikator kemampuan komunikasi matematis, Sementara subjek dengan kemandirian belajar sedang hanya mampu memenuhi dua indikator kemampuan komunikasi matematis dari total semua indikator.

Kata kunci: Kemandirian Belajar, Komunikasi Matematis, Numerasi

PENDAHULUAN

Pendidikan mempengaruhi siswa untuk dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya dan beradaptasi dengan masyarakat. Sebab, melalui proses pendidikan yang baik, seseorang dapat memperoleh pengetahuan yang lebih bermanfaat dan dapat digunakan sepanjang hidupnya. Sehingga dalam Kurikulum belajar di lingkungan pendidikan yang diterapkan oleh pemerintah sekarang ini memiliki kebijakan baru berupa Merdeka Belajar, program tersebut merupakan program untuk menjadikan suasana belajar yang menyenangkan. Kebijakan merdeka belajar yang disuarakan oleh pemerintah terdiri dari empat poin, diantaranya yaitu Ujian Nasional digantikan dengan

Assesmen Kompetensi Minimum (AKM) dan survei karakter (Andiani et al., 2020).

Pada penerapan AKM oleh pemerintah, ditekankan bahwa kemampuan numerasi sangat penting dalam meningkatkan pemahaman matematika di sekolah. Oleh Ariyanto & Kusumaningsih (2022) mengemukakan bahwa, upaya meningkatkan matematika kepada siswa di sekolah dengan melibatkan integrasi pembelajaran matematika yang berkaitan dengan kehidupan nyata, dengan melatih kemampuan berhitung siswa agar dapat menghadapi dan memahami arus informasi matematika di kehidupan yang semakin maju.

Sesuai dengan Undang Undang No. 23 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan

Nasional, mata pelajaran matematika harus diajarkan di setiap jenjang pendidikan. Namun, hingga sekarang ini pembelajaran matematika yang wajib dan diajarkan di setiap jenjang pendidikan masih dianggap sulit oleh mayoritas siswa. Terdapat banyak keluhan terhadap hasil yang dicapai siswa dalam matematika. Oleh Untari (Rahmawati et al., 2022) mengemukakan, siswa seringkali mengalami kesulitan dalam menganalisis informasi dalam soal, kesulitan dalam memilih rumus yang dipakai atau kadang tidak memahami simbol matematika dalam soal yang diberikan. Karena, harus menghadapi rumus yang sulit untuk diingat saat menyelesaikan persoalan matematika, siswa biasanya menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit dan membosankan (Nawi, 2012 : 82). Siswa tidak dapat menguasai konsep dasar matematika karena pembelajaran masih disajikan dengan cara yang tidak menarik (Astuti, A., 2012). Sehingga, diperlukan proses pembelajaran yang efektif dan membutuhkan pemahaman yang diketahui siswa dalam penyampaian pembelajarannya dengan baik (NCTM, 2000). Serta Praktitipong & Nakamura (2006) juga menyatakan kesalahan transformasi dalam mengerjakan sering terjadi karena siswa memahami apa yang ditanyakan, namun tidak dapat mengembangkan operasi hitung yang sesuai dengan penyelesaian masalah. Berdasarkan penjelasan di atas, jelas bahwa matematika dapat dimasukkan ke dalam bahasa sehari-hari agar siswa lebih mudah memahami mengenai matematika. Maka, untuk meningkatkan tingkat pemahaman matematika siswa dapat dilakukan dengan salah satu upaya yaitu dengan melibatkan komunikasi dalam berbagai aktivitas, baik melalui

komunikasi matematis tulis maupun lisan.

Dalam komunikasi siswa satu sama lain, terjadi pertukaran ide secara lisan dan mendengarkan pendapat orang lain untuk komunikasi tertulis (Supriyadi, 2015). Komunikasi matematika mencakup kemampuan siswa untuk menggambarkan secara visual dan merefleksikan ide matematika dalam gambar atau diagram, serta merumuskan dan memecahkan masalah (Dewi, 2017). Siswa tidak hanya harus memiliki kemampuan komunikasi untuk sukses dalam belajar matematika, tetapi mereka juga harus memiliki kemampuan untuk belajar sendiri.

Jika siswa dapat menyelesaikan tugas-tugas akademik tanpa bergantung pada bantuan orang lain, mereka dianggap memiliki kemampuan untuk belajar secara mandiri. (Afiani, N. 2017). Proses belajar akan berhasil jika peserta didik melakukan kegiatan belajar dengan leluasa dan bebas dari pengaruh orang lain, tanpa terpaksa atau tertekan. Jika peserta didik menumbuhkan kemandirian belajar atas kemauan diri sendiri maka akan memunculkan sikap disiplin pada diri mereka. Dalam belajar peserta didik perlu untuk mengasah komunikasi matematis agar melatih kebiasaan melakukan sikap yang baik dan pastinya menciptakan pribadi yang disiplin dalam proses menuntut ilmu.

Berdasarkan latar belakang di atas, Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan kemampuan komunikasi matematis dalam soal numerasi berdasarkan kemandirian belajar. Dengan demikian, peneliti tertarik melaksanakan penelitian dengan mengangkat judul penelitian “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa terhadap

Soal Numerasi Ditinjau dari Kemandirian Belajar”.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini meneliti kemampuan siswa untuk berkomunikasi secara matematis. Penelitian dilaksanakan di kelas XI SMK Pembangunan Nasional pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Pengambilan sampel penelitian menggunakan *purposive sampling* yang merupakan metode untuk menemukan sumber data berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2018). Hasil tes angket kemandirian belajar yang diberikan kepada siswa dimaksudkan untuk menentukan subjek penelitian ini. Kemudian, penelitian menentukan tiga subjek berdasarkan kemandirian belajar siswa: satu subjek dengan tingkat kemandirian belajar tinggi, satu subjek dengan tingkat kemandirian belajar sedang, dan satu subjek dengan tingkat kemandirian belajar rendah.

Dalam penelitian ini, metode analisis data yang digunakan adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Penggunaan teknik analisis didasarkan pada Sugiyono (2017), yang mengatakan bahwa pengumpulan data harus dilakukan dengan cara yang tepat untuk memenuhi standar data yang diperlukan. Oleh karena itu, teknik analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa teknik tes yang dikombinasikan dengan instrumen tes soal, mengacu pada indikator soal numerasi sesuai tim GLN (2017) yaitu: Kemampuan untuk menggunakan berbagai jenis angka atau simbol matematika dalam menyelesaikan masalah sehari-hari, Kemampuan untuk menganalisis informasi dalam berbagai

format, seperti tabel, grafik, bagan, diagram, dan sebagainya, dan kemampuan untuk menafsirkan hasil analisis untuk memprediksi pengambilan keputusan. Sedangkan, indikator komunikasi matematis pada penelitian ini mengacu menurut Ansari (dalam Dewi, 2017) yaitu: siswa mampu merefleksikan benda nyata, gambar, diagram, maupun aljabar dalam ide matematika, serta mengubah dalam model matematika, siswa dapat memberi jawaban secara jelas dan sistematis mengenai langkah penyelesaian baik secara lisan maupun tulisan, terhadap informasi yang diperoleh, siswa mampu menghubungkan dan mengekspresikan permasalahan di kehidupan sehari-hari hingga dapat memeriksa jawaban dalam model matematika dan menarik kesimpulan.

Uji kredibilitas yang biasa dilakukan dalam penelitian kualitatif adalah uji triangulasi. Sugiyono (2011) menyatakan bahwa triangulasi dibagi menjadi tiga jenis yaitu triangulasi sumber, triangulasi waktu dan triangulasi metode. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik triangulasi metode, yang mana data diperoleh dari sumber yang sama namun dipertimbangkan berdasarkan hasil tes dan wawancaranya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data penelitian, angket kemandirian belajar siswa dikategorikan menjadi tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Sedangkan dalam penelitian ini, peneliti akan menganalisa kemampuan komunikasi siswa kategori kemandirian tinggi dan kategori sedang. Subjek dipilih berdasarkan hasil pertimbangan dan saran dari guru mata pelajaran matematika. Penentuan subjek penelitian, merupakan siswa kelas XI SMK yang telah

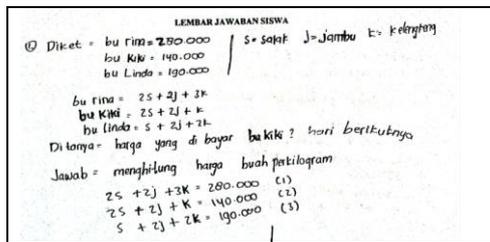
melaksanakan ujian tes AKM diberi angket kemandirian belajar untuk dikerjakan. Hasil analisis angket kemandirian belajar siswa menunjukkan bahwa delapan siswa berada dalam kategori tinggi, 15 siswa berada dalam kategori sedang, dari total 30 siswa yang telah mengikuti tes angket kemandirian belajar. Adapun daftar subjek yang terpilih dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Subjek penelitian

No	Kode Siswa	Skor	Kategori Kemandirian Belajar
1	DAS	126	Tinggi
2	DWAR	97	Sedang

Pada hasil penentuan subjek di atas, selanjutnya dilaksanakan tes soal numerasi dan wawancara kepada subjek. Hasil analisis kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh peneliti sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa kategori kemandirian belajar tinggi. Berikut hasil tes tertulis pada indikator pertama komunikasi matematis:



Gambar 1. Hasil Tes Tertulis Subjek DAS

Berikut hasil tes wawancara:

P : “nformasi apa yang kamu ketahui di dalam soal?”

DAS : “Bu Rina membeli buah dengan harga Rp 280.000,00, bu Kiki membeli buah 140.000,00, dan bu Linda Rp 190.000,00. Kemudian

untuk buah yang dibeli bu rina ada 2kg salak, 2 kg jambu, dan 3kg kelengkeng. Bu kiki membeli 2kg salak, 2kg jambu, dan 1kg kelengkeng. Dan bu linda membeli 1kg salak, 2kg jambu, 2kg kelengkeng.”

P : “untuk model matematikanya, bagaimana kamu menuliskannya?”

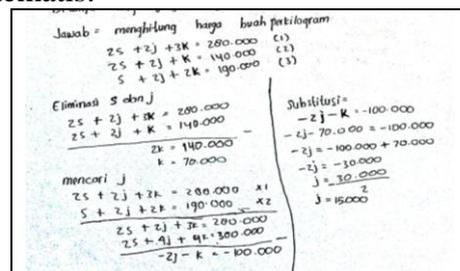
DAS : “Untuk membuat model matematikanya saya misalkan salak itu S, jambu itu J dan kelengkeng itu K.

Terus, bu rina jadi bentuk persamaan pertama yaitu $2S + 2J + 3K = 280.000$.

Persamaan keduanya bu kiki yaitu $2S + 2J + 1K = 140.000$, yang terakhir bu linda jadinya $S + 2J + 2K = 190.000$ ”

Subjek DAS mampu memenuhi indikator kemampuan komunikasi maematis dengan mampu merefleksikan benda nyata, gambar, diagram, mapun aljabar dalam ide matematika, menulis informasi, serta mengubah dalam model matematika. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Zaidy & Lutfianto (2016) bahwa siswa tidak melakukan kesalahan pada tahapan membaca ketika siswa mampu membaca dengan baik dan benar, serta tidak bertemu dengan istilah asing yang menjadi kesulitan analisis bagi siswa.

Berikut jawaban subjek sesuai dengan poin kedua indikator komunikasi matematis:



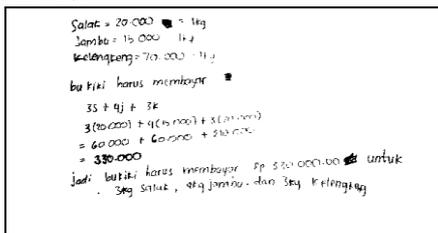
Gambar 2. Hasil tes tertulis DAS

Berikut hasil tes wawancara:

- P : “Coba jelaskan, langkah-langkah apa saja yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?”
- DAS : “jadi, setelah saya misalkan itu, saya lakukan eliminasi persamaan 1 dan 2 untuk mengetahui harga K, terus saya eliminasi S untuk mendapatkan persamaan 4, soalnya ternyata nilai S atau J sulit dihitung kalau tidak menggunakan persamaan 4 kak.
Terus setelah ketemu K dan J yg saya hitung, saya melakukan substitusi supaya dapat S. terus hasilnya saya substitusi untuk mendapatkan nilai yang ditanyakan dr soal kak.”

Subjek mampu menjelaskan menggunakan bahasanya sendiri untuk menyelesaikan masalah dalam soa. Serta subjek dapat memberikan jawaban secara jelas dan sistematis mengenai langkah penyelesaian baik secara lisan maupun tulisan, terhadap informasi yang diperoleh. Subjek juga mampu menganalisa dan memahami permasalahan yang diberikan dengan baik.

Berikut jawaban subjek sesuai dengan poin ketiga indikator komunikasi matematis:



Gambar 3. Hasil tes tertulis DAS

Berikut hasil tes wawancara:

- P : “apakah menurut kamu, informasi bentuk cerita dengan diagram apakah berhubungan, dan dapat menyelesaikan permasalahannya? Coba jelaskan!”
- DAS : “iya berhubungan, soalnya untuk bisa menjawab harga buah yang dibeli bu kiki itu harus tau dulu harga masing-masing buah yang dibeli tersebut. Jadi dicari dulu masing-masing baru bisa ketemu lalu dimasukkan ke dalam masalah yang ditanyakan.”
- P : “baik, selanjutnya apakah kamu bisa menarik kesimpulan setelah menyelesaikan soal?”
- DAS : “didapatkan dari hasil menghitung masalah di soal itu untuk harga 3kg salak, 4kg jambu, dan 3kg kelengkeng yaitu sebesar Rp 330.000.”

Subjek mampu menuliskan penyelesaian tentang permasalahan dalam soal dengan baik dan benar. Subjek mampu memberikan penyelesaian hingga menemukan hasil akhir dan dapat menarik kesimpulan dari hasil mengerjakan permasalahan yang disajikan.

Sehingga diketahui bahwa siswa berkemandirian tinggi tidak mengalami kesalahan konsep dan prosedur dalam pengerjaannya. Karena, siswa berkemandirian tinggi tidak melakukan kesalahan keterampilan proses (*Process skill Error*) yang merupakan kesalahan siswa ketika proses perhitungan (Pramesti et al., 2020). Sehingga, subjek ini mampu menemukan hasil akhir dan menunjukkan jawaban akhir sesuai dengan kesimpulan.

2. Kemampuan komunikasi matematis siswa kategori kemandirian belajar sedang

Berikut hasil tes tertulis:

1. Diket : Bu Rina : 280.000 Salak : x
 Bu Kiki : 140.000 Jambu : y
 Bu Linda : 190.000 Kelengkeng : z

Yang dibeli =
 bu Rina : $2x + 2y + 3z$
 bu Kiki : $2x + 2y + z$
 bu Linda : $x + 2y + 2z$

Gambar 2. Hasil Tes Tertulis Subjek DWAR

Berikut hasil tes wawancara:

P : "informasi apa yang kamu ketahui di dalam soal?"

DWAR : "bu rina membeli buah seharga 280.000, bu kiki 140.000, dan bu linda 190.000 . Buah yg dibeli bu rina 2kg salak, 2kg jambu, sama 3kg kelengkeng, bu kiki 2kg salak, 2kg jambu, 1kg kelenngkeng, dan bu linda beli buah salak 1kg, jambu 2kg, kelengkeng 2kg"

P : "untuk model matematikanya, bagaimana kamu menuliskannya?"

DWAR : "Untuk membuat model matematikanya saya misalkan salak itu x, jambu itu y dan kelengkeng iu z. Terus, bu rina jadi bentuk persamaan pertama yaitu $2x + 2y + 3z = 280.000$. Persamaan keduanya bu kiki yaitu $2x + 2y + z = 140.000$, yang terakhir bu linda jadinya $x + 2y + 2z = 190.000$. Dan juga buah milik bu kiki di hari berikutnya yaitu $3x + 4y + 3z$ "

Subjek mampu merefleksikan benda nyata, gambar, diagram, maupun aljabar dalam ide matematika, dan mengubahnya dalam model matematika. Maka, dalam hal ini siswa dengan kemandirian belajar sedang dapat melakukan analisa informasi yang ada pada soal kedalam ide

matematik sesuai poin pertama indikator komunikasi matematis.

Berikut hasil tes tertulis:

Jawab:
 $2x + 2y + 3z = 280.000$
 $2x + 2y + z = 140.000$
 $x + 2y + 2z = 190.000$

Eliminasi x persamaan 1 dan 2
 $2x + 2y + 3z = 280.000$
 $2x + 2y + z = 140.000$
 $2z = 140.000$
 $z = 70.000$

Eliminasi y persamaan 1 dan 3
 $2x + 2y + 3z = 280.000$
 $x + 2y + 2z = 190.000$
 $x = 20.000$

Gambar 3. Hasil tes tertulis subjek DWAR

berikut hasil tes wawancara:

P : "apa kamu menyelesaikan semua permasalahan yang ada di soal itu dek?"

DWAR : "tidak kak, saya hanya menyelesaikan jawaban sampai ketemu harga buah salak dan kelengkeng saja, soalnya setelah itu masih bingung selanjutnya bagaimana lagi".

Hasil analisis data di atas, subjek mengalami kesalahan transformasi yang merupakan kesalahan yang terjadi ketika siswa dapat memahami pertanyaan dari soal yang didapat, namun siswa tidak dapat menemukan operasi matematika yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang disajikan. Kesalahan transformasi yang terjadi ini sesuai dengan pendapat Yusnia & Fitriani (2017) yang mengungkapkan mengenai faktor penyebab kesalahan transformasi oleh siswa yaitu seringnya siswa tidak dapat merencanakan solusi untuk menyelesaikan jawaban, dan lupa terhadap materi maupun rumus yang sering kali terjadi karena kurangnya latihan soal-soal dengan variasi yang berbeda. Hal ini didukung oleh Rahmawati (2022) yang menyatakan

bahwa kesalahan siswa terjadi disaat siswa kurang memahami permasalahan yang disajikan dalam soal, rencana solusi dan tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian.

Subjek mampu menganalisa informasi yang diberikan, namun ia belum tepat dalam memberikan jawaban dan belum dapat memberikan konsep untuk rumus penyelesaian soal yang benar, yang mana dapat dilihat jika subjek hanya mampu menjawab dengan satu konsep penyelesaian saja dan tidak sampai pada jawaban yang tepat dari permasalahan. Dalam masalah selanjutnya, subjek mampu menghubungkan dan mengekspresikan permasalahan di kehidupan sehari-hari hingga dapat memodelkan matematika untuk mencari jawaban dari permasalahan. Diketahui bahwa subjek yang belum mampu melakukan keterampilan proses dengan baik, maka tidak akan menemukan jawaban akhir dengan benar. Dalam penelitian ini, subjek tidak mampu menunjukkan jawaban hingga akhir dengan benar, sehingga berakibat subjek tidak dapat memberikan penyelesaian sampai dengan jawaban akhir hingga berakibat belum mampu menarik kesimpulan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data pada pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa dengan kategori kemandirian belajar tinggi mampu memenuhi semua kriteria komunikasi matematis, subjek mampu menggunakan model matematika dalam menginterpretasikan informasi yang diperoleh, kemudian mampu memberikan penyelesaian jawaban dengan bahasanya sendiri. Serta, dapat menghubungkan permasalahan sehari-hari untuk

menjawab soal dan mampu menarik kesimpulan dari hasil penyelesaiannya. Sedangkan, Subjek kategori kemandirian belajar sedang hanya mampu memenuhi indikator pertama dan kedua yang mana mampu mengubah ke dalam model matematika dari informasi yang diperoleh. Serta, mampu memberikan jawaban dari informasi yang diperoleh menggunakan bahasanya sendiri. Namun, subjek belum mampu menyelesaikan jawaban dengan tepat dan tidak dapat menentukan penyelesaian untuk dapat memperoleh kesimpulan dari permasalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiani, N. (2017). Pengaruh Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar terhadap Prestasi Belajar Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v2i1.1844>
- Andiani, D., Hajizah, M. N., & Dahlan, J. A. (2020). Analisis Rancangan Assesmen Kompetensi Minimum (AKM) Numerasi Program Merdeka Belajar. *Majamath: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 80–90.
- Ariyanto, L., & Kusumaningsih, W. (2022). Minimum Competency Assessment Design to Improve Mathematical Literacy in Junior High Schools. *KnE Social Sciences*, 64-75.
- Astuti, A., & Leonard, L. (2015). Peran kemampuan komunikasi matematika terhadap prestasi

- belajar matematika siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(2).
- Ayuwirdayana, C. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman Di Mtsn 4 Banda Aceh. *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh*, 74–77
- Dewi, R. (2017). Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 17 Makassar. *Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar Repositori*.
- NCTM. (2000). Principles and Standard for School Mathematics.
- Rahmawati, N. D., Rubowo, M. R., & Rahmayani, I. D. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi SPLDV Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(10), 72-80.
- Praktitipong, N., & Nakamura, S. (2006). Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure. *Journal of International Cooperation in Education*, 9(1), 111–112.
- Pramesti, T., Sukamto, & Wardana M. Yusuf Setia. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Prosedur Newman Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Pecahan pada Kelas IV SD Negeri Manyaran 02 Semarang. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 21(1), 1–9.
- Rahmawati, N. D., Rubowo, M. R., & Rahmayani, I. D. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Spldv Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. Universitas PGRI Semarang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 72-80.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. Cetakan ke 25. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: CV.Alfabeta.
- Sunardiningsih, G. W., Hariyani, S., & Fayeldi, T. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan analisis newman. *RAINSTEK Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(2), 41–45.
- Supriadi, N. (2015). Pembelajaran geometri berbasis geogebra sebagai upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa madrasah tsanawiyah (MTs). *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 99-110.

- Tim, G. L. N. (2017). Analisis kesalahan dalam pemecahan masalah divergensi tipe membuktikan pada mahasiswa matematika. *Jakarta: Kemendikbud*
- Yusnia, D., & Fitriyani, H. (2017). Identifikasi Kesalahan Siswa Menggunakan Newman's Error Analysis (Nea) Pada Pemecahan Masalah Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang*, 78–83.
- Zaidy, F., & Lutfianto, M. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Smk Dalam Menyelesaikan Soal Program Linier Berdasarkan Newman's Error Analysis (Nea) Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan 2016*, 41(2), 84–93