

ANALISIS KESALAHAN SISWA PADA MATERI FUNGSI BERDASARKAN KRITERIA WATSON

Anisa Nurul Islami¹, Andini Nugrahaeni², Siti Rahmayani³, Luvy Sylviana Zanthi⁴

^{1,2,3,4} IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat

¹ anisanurulislami30@gmail.com, ² andininugrahaeni35@gmail.com, ³ sitirahmayanihr@gmail.com,
⁴lszanthi@gmail.com

Diterima: 1 September, 2020; Disetujui: 29 Mei, 2021

Abstract

This research was conducted with the aim of even more types of student errors in learning. The method used in this research is descriptive qualitative with the research subjects are 10 students from SMA Negeri 1 Gununghalu. Error analysis data solving functional matter problems were obtained from written tests and interviews. Data processing in this study using Microsoft Excel. The result showed that, the level of understanding of students' mathematical concepts was low. This is known by the function material which show that the errors that are often made by students according to Watson's criteria are missing data error and skill problem solving operations are lost and there are still students who cannot translate the questions into mathematical model and steps. Early in the work on the problem. In addition, students are also less thorough and do not understand the questions so that students do not get data or information which results in incomplete problem solving.

Keywords: Errors Analysis, Watson Category, Function Material

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi lebih banyak lagi jenis-jenis kesalahan siswa dalam belajar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian adalah 10 siswa dari SMA Negeri 1 Gununghalu. Data analisis kesalahan menyelesaikan persoalan materi fungsi diperoleh dari tes tulis dan wawancara. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pemahaman konsep matematis siswa tergolong rendah. Hal ini diketahui dengan hasil tes pada materi fungsi yang menunjukkan bahwa kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa menurut kriteria Watson adalah kesalahan data hilang dan masalah keterampilan dalam pengoperasian penyelesaian soal sehingga kesimpulan hilang dan masih terdapat siswa yang belum bisa menterjemahkan soal ke dalam model matematika serta langkah awal dalam pengerjaan soal tersebut. Selain itu, siswa juga kurang teliti dan kurang memahami soal sehingga siswa tidak mendapatkan data atau informasi yang mengakibatkan penyelesaian soal tidak lengkap.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Kategori Watson, Materi Fungsi

How to cite: Islami, A. N., Nugrahaeni, A., Rahmayani, S., & Zanthi, L. S. (2021). Analisis Kesalahan Siswa pada Materi Fungsi berdasarkan Kriteria Watson. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4 (3), 719-728.

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu ilmu dasar yang selalu diidentikkan dengan hal yang sifatnya abstrak, kegiatan berhitung, menghafal rumus, penalaran, dan berpikir kritis untuk menemukan alternatif penyelesaian dari persoalan yang ada. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan Zanthi (2016) mempelajari matematika akan meningkatkan kreativitas, terbiasa untuk berpikir

secara ilmiah, sistematis serta menggunakan logika. Fatimah & Khotimah (2015) mengatakan matematika merupakan dasar yang kuat, karena tidak ada satu cabang ilmupun yang tidak melibatkan matematika, bahkan untuk mempelajari biologi dibutuhkan keterampilan matematika. Faktanya, matematika berperan dalam semua bidang kehidupan, seperti di bidang teknologi, manajemen, transaksi ekonomi, kegiatan sehari-hari, dll. Namun, berbeda lagi jika di dalam pembelajaran, matematika sangat ditakuti oleh sebagian besar siswa sehingga kemampuan matematik siswa di Indonesia masih rendah. Hal ini diperkuat pernyataan Tohir (2019) berdasarkan hasil PISA tahun 2018 Indonesia menduduki peringkat 70 dengan rata-rata skor 379, dan China menduduki peringkat pertama dengan skor rata-rata 591.

Tingkat prestasi siswa dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi motivasi, minat, rasa ingin tahu yang rendah dan sebagainya. Sedangkan faktor eksternal diantaranya pergaulan, lingkungan keluarga dan lingkungan sekolah. Kenyataan di lapangan menunjukkan masih terdapat siswa yang merasa kesulitan ketika mengerjakan soal, yang dimaksud disini adalah kemampuan siswa menerjemahkan masalah soal cerita ke dalam bentuk model matematika. Menurut Farhan & Zanthi (2019) matematika ditinjau dari kajian kesulitan dalam menggunakan pemahaman faktual, pemahaman konseptual, pemahaman prosedural, dan pemahaman metakognitif berturut-turut adalah: (1) kesulitan dalam menggunakan pengetahuan metakognitif; (2) kesulitan memahami konsep; (3) kesulitan meruntutkan prosedur; (4) kesulitan menggunakan fakta.

Masri (Kurniadi & Purwaningrum, 2018) mengungkapkan bahwa mengetahui proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika adalah hal yang terpenting bagi guru sehingga guru dapat mengetahui jenis dan letak kesalahan yang dilakukan siswa yang dapat dijadikan sumber informasi belajar bagi guru. Selain itu, hasil pengamatan terhadap kondisi siswa akan bermuara pada kesimpulan bahwa terdapat perbedaan antara siswa satu dengan siswa yang lainnya. Adanya pemahaman terhadap setiap karakteristik dan kemampuan menjadikan guru untuk mempertimbangkan metode dan model pembelajaran yang tepat dalam kegiatan belajar mengajar matematika, sehingga siswa terlibat aktif baik secara kognitif, afektif maupun psikomotorik.

Penelitian ini menggunakan kriteria Watson yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi letak dari kesalahan siswa pada setiap proses pengerjaan soal. Menurut Watson kriteria kesalahan tersebut terdiri dari 8 jenis kesalahan yang dapat mengukur letak kemampuan kognitif siswa yaitu sebagai berikut, data tidak tepat, prosedur tidak tepat, masalah hierarki keterampilan, data hilang, manipulasi tidak langsung, konflik level respon, kesimpulan hilang dan selain tujuh kategori tersebut (Aisyah, Hariyani, & Dinullah, 2019).

Ada berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari yang bisa diselesaikan dengan menggunakan konsep fungsi seperti pada bidang ekonomi digunakan untuk menghitung dan memperkirakan fungsi permintaan dan fungsi penawaran. Berdasarkan hasil wawancara, materi fungsi memang dirasa sulit oleh siswa, karena sebagian siswa belum mampu menerjemahkan soal ke dalam bentuk model matematika, sedangkan pemodelan ini merupakan langkah awal dari pengerjaan soal tersebut. di sisi lain siswa seringkali hanya menghafal rumus tanpa mengetahui konsep matematikanya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Susanti & Yulaida (2015) bahwa dalam penguasaan konsep siswa masih mengalami kesulitan ketika siswa mengidentifikasi definisi fungsi dan hal ini berada pada kategori tinggi.

Peneliti sering mendengar beberapa keluhan guru, bahwa saat ini siswa sulit untuk mengikuti pelajaran karena mereka memiliki pemahaman yang kurang tentang konsep pembelajaran khususnya pada materi fungsi. Sedangkan menurut Aripin (2015) belajar matematika bukan

hanya menghafal rumus, kemudian menghitung. Akan tetapi, pemahaman konsep sangat penting dikuasai. Selain itu, guru mengeluhkan bahwa sebagian besar siswa sering terlambat dan tidak pernah pergi ke sekolah. Akibatnya, banyak siswa yang kurang paham dalam pelajaran matematika. Hambatan-hambatan yang muncul pada siswa perlu dicari solusinya. Maka dari itu, peneliti akan mengkaji kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal materi fungsi berdasarkan kriteria Watson dengan harapan kesalahan yang sama tidak terulang kembali.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian 10 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Gununghalu dengan kemampuan heterogen. Menurut Creswell (Yadrika, Amelia, Roza, & Maimunah, 2019) jumlah subjek yang diteliti dalam penelitian kualitatif tidak harus banyak. Hal ini dikarenakan tujuan penelitian kualitatif adalah untuk memberikan gambaran yang mendalam dari sebuah informasi yang diberikan oleh setiap individu. Selain itu, mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif membutuhkan banyak waktu, sehingga penambahan setiap individu akan memperpanjang waktunya.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara untuk memperkuat analisa yang dilakukan oleh peneliti dan tes soal berupa 5 soal yang sudah diuji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. kelima soal tersebut akan di identifikasi kesalahannya menggunakan kriteria Watson yang memuat indikator 1) Membuktikan hubungan antara koefisien dari variable-variabel dua buah fungsi yang saling invers; 2) Menentukan fungsi invers berdasarkan dari fakta yang ada; 3) Menjelaskan hubungan antara grafik suatu fungsi dengan grafik fungsi inversnya untuk suatu daerah asal tertentu; 4) Menentukan nilai fungsi di suatu titik tertentu; 5) Memeriksa hubungan nilai kebenaran dari suatu argumen tentang invers dari komposisi tiga buah fungsi; 6) Memberikan alasan dari serangkaian informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan grafik fungsi komposisi dan inversnya. Adapun untuk soal tersebut dapat dilihat pada gambar 1.

1. Fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ masing-masing merupakan fungsi linier yang ditentukan dengan rumus $f(x) = ax + b$ ($a \neq 0$) dan $g(x) = cx + d$ ($c \neq 0$). Jika fungsi $g(x)$ merupakan fungsi invers dari fungsi $f(x)$, buktikan bahwa $ac = 1$ dan $ad + b = 0$
2. Diketahui fungsi f ditentukan oleh rumus $f(x) = x^2 + 4$
 - a. Tunjukkan cara menentukan rumus fungsi inversnya
 - b. Gambarkanlah grafik fungsi $f(x)$ dan fungsi invers $f^{-1}(x)$. Jelaskan pendapatmu!
3. Diketahui fungsi komposisi $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 4x$ dan fungsi $g(x) = x^2 - 3$, tentukan fungsi $f(x)$ dan $f(x - 3)$!
4. Diketahui fungsi-fungsi $f, g, dan h$ masing-masing merupakan pemetaan dari \mathbb{R} ke \mathbb{R} dengan rumus $f(x) = (x - 1), g(x) = 2x + 4, dan h(x) = 2x$, periksalah apakah $(h \circ g \circ f)^{-1}(x) = (f^{-1} \circ g^{-1} \circ h^{-1})(x)$. Jelaskan alasanmu!
5. Jika $f(x) = x + 1$ dan $g(x) = x^2$, dengan menggambar grafik fungsi $h(x) = (f \circ g)(x)$ dengan $D_{f \circ g} \in \mathbb{R}$, periksa apakah $(f \circ g)^{-1}(x)$ merupakan sebuah fungsi? Jelaskan pendapatmu!

Gambar 1. Soal Tes yang digunakan

Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan Microsoft Excel dengan mengacu pada rumus Sugiyono (2012):

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

Keterangan:

P = Presentase

n = Banyaknya kesalahan

N = Banyaknya kemungkinan kesalahan

Adapun kriteria presentase banyaknya kesalahan dari masing – masing jenis kesalahan, dalam penelitian ini merujuk dari Nurkanca dan Sunarta (Faelasofi, 2017).

Tabel 1. Kriteria Presentase Banyaknya kesalahan Data

Presentase (P)	Kriteria
$90,00 \leq P \leq 100$	Sangat Tinggi
$80,00 \leq P < 90,00$	Tinggi
$65,00 \leq P < 80,00$	Sedang
$55,00 \leq P < 65$	Rendah
$P < 55,00$	Sangat Rendah

Berdasarkan tabel diatas, maka kriteria kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal materi fungsi terbagi menjadi dua bagian, yaitu sebagai berikut: 1) Jika presentase skor siswa $P \leq 65$ maka dapat dikatakan bahwa siswa tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal fungsi. 2) Jika presentase skor siswa $P > 65$ maka siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal fungsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah dilakukan tes, diperoleh presentase dari hasil jawaban siswa yang dimana data tersebut akan digunakan untuk mengklasifikasikan kriteria kesalahan yang mungkin dilakukan oleh siswa. Berikut persentase indikator ketercapaian kompetensi siswa ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Presentase Kriteria Kesalahan Indikator Pencapaian Kompetensi

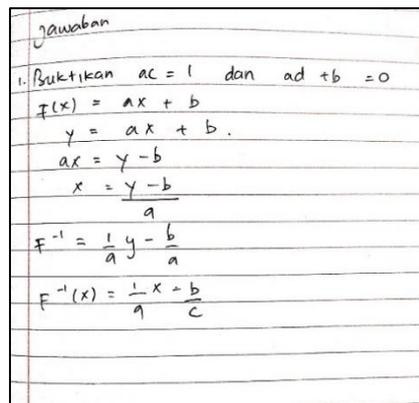
No Soal	Indikator Pencapaian Kompetensi	P benar	P salah	Kriteria Kesalahan
1	Membuktikan hubungan antara koefisien dari variabel-variabel dua buah fungsi yang saling invers	70%	30%	Sangat Rendah
2a	Menentukan fungsi invers berdasarkan dari fakta yang ada	80%	20%	Sangat Rendah
2b	Menjelaskan hubungan grafik fungsi dengan inversnya untuk suatu daerah asal tertentu	30%	70%	Sedang
3		60%	40%	Rendah

4	Menentukan nilai fungsi di suatu titik tertentu	30%	70%	Sedang
5	Memeriksa hubungan nilai kebenaran dari suatu argumen tentang invers dari komposisi tiga buah fungsi Menjelaskan gagasan matematik dalam bentuk tulisan dan grafik fungsi komposisi dan inversnya	20%	80%	Tinggi

Pembahasan

Berdasarkan data hasil penelitian, dari 10 siswa yang mengikuti tes masih terdapat kesalahan jawaban siswa dari 6 indikator yang dimuat. Untuk mengetahui jenis kesalahan siswa dalam menjawab soal, analisis kesalahan jawaban siswa akan peneliti sajikan sebagai klasifikasi jenis kesalahan menurut Watson berikut dengan penyebab kesalahannya.

Persentase kesalahan pada indikator membuktikan hubungan antara koefisien dari variabel-variabel dua buah fungsi yang saling invers yaitu pada kategori sangat rendah. Hal ini terlihat pada gambar 1 menunjukkan siswa memahami fungsi invers.



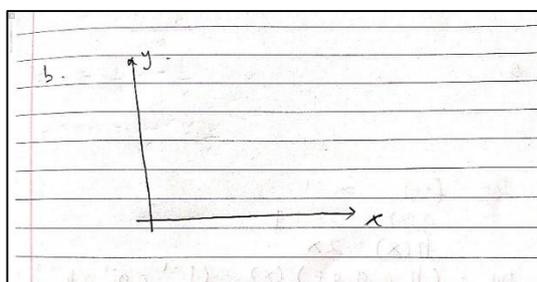
Gambar 2. Hasil tes Z2 terhadap soal no 1

Namun, siswa tidak bisa menyelesaikan soal untuk membuktikan $ac = 1$ dan $ad + b = 0$ tampak bahwa siswa tidak tuntas dalam menyelesaikan soal sehingga kehilangan kesimpulan yang disebabkan kurangnya keterampilan. Sejalan dengan penelitian Mujib (2019) bahwa kemampuan pembuktian siswa masih rendah. Kesimpulan yang tepat diperoleh dari ketelitian siswa dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian soal. Meskipun presentase kesalahan pada soal ini yang memuat indikator menentukan fungsi invers berdasarkan fakta yang ada berada pada kategori rendah, masih ada siswa yang tidak bisa sampai pada kesimpulan akhir untuk menentukan nilai invers dapat dilihat pada gambar 3 siswa tidak menyatakan nilai fungsi invers.

2. a. Diketahui : $f(x) = x^2 + 4$
 Ditanyakan = F ?
 jawab :
 $y = x^2 + 4$
 $x^2 = y - 4$
 $x = \sqrt{y-4}$ //

Gambar 3. Hasil tes Z3 terhadap soal no 2a

Penyebab kesalahannya siswa kurang teliti sehingga tidak mencapai pada kesimpulan dari fungsi inversnya. Menurut Lutvaidah & Hidayat, (2019) ketelitian berpengaruh pada hasil akhir jawaban.



Gambar 4. Hasil tes Z10 terhadap soal no 2b

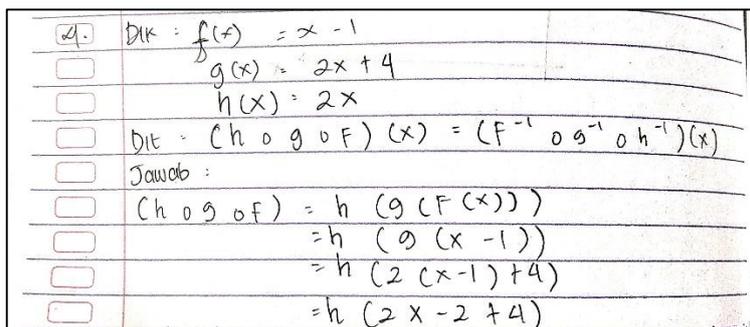
Berdasarkan hasil jawaban siswa pada soal no 2b dapat ditunjukkan bahwa pada indikator menjelaskan hubungan grafik fungsi dengan inversnya untuk suatu daerah asal tertentu masih terdapat siswa tidak bisa menggambar grafik fungsi dan fungsi invers disebabkan data hilang sebagai langkah awal menentukan titik pada grafik. Menurut Ningsih, Hariyani, & Fayeldi, (2019) siswa melewati satu tahap langkah yang seharusnya ada menjadi tidak ada.

3. Dik : $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 4x$. $g(x) = x^2 - 1$
 Jawab:
 $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 4x$
 $g(f(x)) = 4x^2 + 4x$
 $f(x) = 2x + 1$
 untuk $x = x - 3$
 $f(x-3) = 2(x-3) + 1$
 $= 2x - 6 + 1$
 $= 2x - 5$

Gambar 5. Hasil tes Z1 terhadap soal no 3

Hasil analisis jawaban siswa pada soal no 3, siswa melakukan kesalahan keterampilan. Keterampilan adalah kemampuan untuk menggunakan prosedur atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu soal. Pada soal no 3 terlihat pada gambar 5 siswa melewati langkah pengerjaan sehingga mendapatkan jawaban tanpa didasari alasan yang logis. Hal ini dikarenakan sebagian siswa tergesa-gesa dalam mengoperasikan dan tidak memahami konsep fungsi sehingga siswa masih mengalami kesulitan dalam menentukan nilai fungsi sebagai kesimpulan akhir. Aulia (2017) menuturkan bahwa siswa dikatakan paham bila mampu mengenali, menjelaskan kemudian menarik kesimpulan dari apa yang ia pelajari. Namun,

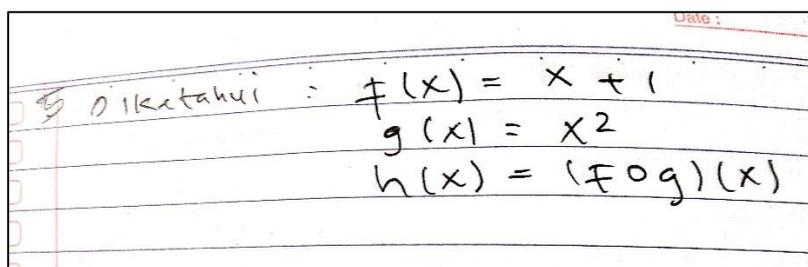
Presentase kesalahan pada indikator menentukan nilai fungsi di suatu titik tertentu ini berada pada kategori rendah dengan artian masih terdapat siswa yang memahami fungsi invers.



4. Dik : $f(x) = x - 1$
 $g(x) = 2x + 4$
 $h(x) = 2x$
 Dit : $(h \circ g \circ f)(x) = (f^{-1} \circ g^{-1} \circ h^{-1})(x)$
 Jawab :
 $(h \circ g \circ f) = h(g(f(x)))$
 $= h(g(x - 1))$
 $= h(2(x - 1) + 4)$
 $= h(2x - 2 + 4)$

Gambar 6. Hasil tes Z4 pada soal no 4

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, 7 dari 10 orang siswa masih kebingungan ketika menstubsitusikan fungsi $f(x), h(x), g(x)$ yang dapat diartikan ada masalah keterampilan siswa dalam proses pengoperasian soal sehingga siswa tidak bisa mencapai indikator memeriksa hubungan nilai kebenaran dari suatu argumen tentang invers dari komposisi tiga buah fungsi meskipun presentase kesalahan yang dibuat siswa berada pada kategori sedang. Hal ini dikemukakan oleh Mahmudah (2015) keterampilan menyelesaikan soal matematika merupakan penyelesaian yang menggunakan konsep-konsep dan teorema matematika.



Date : _____
 Diketahui : $f(x) = x + 1$
 $g(x) = x^2$
 $h(x) = (f \circ g)(x)$

Gambar 6. Hasil tes Z9 pada soal no 5

Presentase kesalahan paling tinggi terlihat pada indikator menjelaskan gagasan matematik dalam bentuk tulisan dan grafik fungsi komposisi dan inversnya. Hal ini diketahui dari gambar 6 siswa tidak bisa mengoperasikan data yang diberikan sehingga tidak mendapatkan hasil akhir sebagai kesimpulan. Sari & Aripin (2018) mengungkapkan siswa dalam pengerjaannya masih kesulitan dalam mengoperasikan rumus yang telah diketahui. Salah satu faktornya guru sering mengenalkan rumus tanpa memberikan konsep awal terhadap rumus itu, sehingga siswa ketika menghadapi persoalan yang berbeda dengan contoh yang diberikan guru, seringkali siswa mengalami kesulitan karena tidak memahami konsep awalnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa menurut kriteria Watson adalah kesalahan data hilang dan masalah keterampilan dalam pengoperasian penyelesaian soal sehingga kesimpulan hilang. Hal ini bisa disebabkan ketidaktelitian siswa serta tergesa-gesa ketika menyelesaikan soal yang berdampak pada siswa kurang memahami maksud soal tersebut untuk menerjemahkan soal ke dalam model matematika yang merupakan langkah awal dalam pengerjaan soal tersebut. Terlihat dari data diatas presentase kesalahan siswa paling tinggi pada indikator memberikan alasan dari serangkaian informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal yang berkaitan

dengan grafik fungsi komposisi dan inversnya. siswa belum mampu menjelaskan hubungan antara grafik suatu fungsi dengan grafik fungsi inversnya untuk suatu daerah asal tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan matematik siswa masih tergolong rendah. Untuk itu, solusi untuk meminimalisir kesalahan siswa adalah dengan mengingatkan kembali materi fungsi komposisi serta cara menggambar grafik fungsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pihak sekolah SMAN 1 Gununghalu atas bantuan dan kerjasamanya dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, fitria N. K., Hariyani, S., & Dinullah, R. N. I. (2019). Analisis kesalahan penyelesaian soal cerita berdasarkan kriteria watson. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 4(1), 11–22.
- Aripin, U. (2015). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa SMP Melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah. *P2M STKIP Siliwangi*, 2(1), 120–127. <https://doi.org/10.22460/p2m.v2i1p120-127.171>
- Aulia, A. A. (2017). Pemahaman Konsep Fungsi Invers Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(2), 106–112.
- Faelasofi, R. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Pokok Bahasan Peluang. *JURNAL E-DuMath*, 3(2), 155–163. <https://doi.org/10.26638/je.460.2064>
- Farhan, M. S., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis Kesulitan Matematika Siswa MA dalam Menyelesaikan Soal Menggunakan Taksonomi Bloom. *JPMI*, 2(5), 307–314.
- Fatimah, S. N., & Khotimah, R. P. (2015). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan dan Pertidaksamaan Linier di Kelas X SMK Prawira Marta Kartasura Tahun Ajaran 2014/2015. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika UMS*, 49–61.
- Kurniadi, G., & Purwaningrum, J. P. (2018). Kesalahan Siswa Pada Kategori Kemampuan Awal Matematis Rendah Dalam Penyelesaian Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11(2), 55–66. <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3754>
- Lutvaidah, U., & Hidayat, R. (2019). Pengaruh Ketelitian Membaca Soal Cerita terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 4(2), 179–188.
- Mahmudah, S. (2015). Peningkatan Keterampilan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Menggunakan Media Kartu Kerja Pada Siswa Kelas II SDN Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri. *PINUS*, 1(2), 165–173.
- Mujib, A. (2019). Kesulitan Mahasiswa dalam Pembuktian Matematis: Problem Matematika Diskrit. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 2(1), 51–57. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ningsih, N., Hariyani, S., & Fayeldi, T. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran Berdasarkan Kategori Watson. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 187–200.
- Sari, A. R., & Aripin, U. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Bangun Datar Segiempat Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Untuk Siswa Kelas VII. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(6), 1135–1142. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i6.p1135-1142>

- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, nawal ika, & Yulaida, S. (2015). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pemahaman Materi Fungsi Komposisi Siswa Kelas XI Semester 2 MAN Pesanggaran Tahun Pelajaran 2014-2015. *Pancaran*, 4(4), 99–112.
- Tohir, M. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015. *Paper of Matematohir*, 2(1), 1–2. <https://doi.org/10.31219/osf.io/pcjvx>
- Yadrika, G., Amelia, S., Roza, Y., & Maimunah. (2019). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Teorema Pythagoras dan Lingkaran. *JPPM*, 12(2), 195–212.
- Zanthy, L. S. (2016). *Pengaruh Motivasi Belajar ditinjau dari Latar Belakang Pilihan Jurusan terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa di STKIP Siliwangi Bandung*. 1(1). Retrieved from <https://matematohir.wordpress.com/2019/12/03/hasil-pisa-indonesia-tahun-2018-turun-dibanding-tahun-2015/>

