

ANALISIS KESALAHAN PESERTA DIDIK PADA TOPIK PERSAMAAN GARIS BERDASARKAN NEWMAN ERROR ANALYSIS

Milhatunnisa Marits

Universitas Pendidikan Indonesia

Eyus Sudihartinih*

Universitas Pendidikan Indonesia

eyuss84@upi.edu

ABSTRACT *The purpose of this study was to describe students' errors in solving analytical geometry problems on the topic of line equations using Newman Error Analysis. This study uses a descriptive method with a qualitative approach. The participants of this research were 11 students of the Mathematics Education study program class of 2021 semester 2 at one university in Bandung. The procedure for collecting data is through written tests, documentation, and interviews. The data from the students' written test results were analyzed using Newman's theory of errors and equipped with documentation data and interview results. The results showed that the most frequent errors were process skill errors, comprehension errors, and encoding errors. In general, this is caused by the lack of accuracy of students understanding the problem and operating calculations, not understanding the concepts that must be used, and not rewriting the answers to the problems.*

Keywords: *Error Analysis, Newman Error, Geometry, Line Equation, Qualitative*

ABSTRAK. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal geometri analitik pada topik persamaan garis menggunakan *Newman Error Analysis*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Partisipan penelitian ini adalah 11 orang mahasiswa program studi Pendidikan Matematika angkatan 2021 semester 2 pada salah satu universitas di Bandung. Prosedur pengumpulan data melalui tes tertulis, dokumentasi, dan wawancara. Data hasil tes tertulis mahasiswa dianalisis menggunakan teori kesalahan Newman dan dilengkapi dengan data dokumentasi dan hasil wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan yang paling sering terjadi adalah *procces skill error, comprehension error, dan encoding error*. Secara umum hal tersebut disebabkan oleh kurangnya ketelitian mahasiswa memahami soal dan mengoperasikan perhitungan, tidak paham konsep yang harus digunakan, dan tidak menuliskan kembali jawaban dari permasalahan soal tersebut.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Newman Error, Geometri, Persamaan Garis, Kualitatif

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan cabang ilmu yang memiliki sifat abstrak, logis, dan konsisten (Prayanta, 2019). Salah satu cabang ilmu matematika adalah

*Penulis Korespondensi

geometri. Geometri merupakan suatu sistem deduktif, di mana kebenaran pernyataan aksioma, teorema, dan definisi harus mempunyai bukti secara logis dan sistematis (Arifin, 2021). Geometri memiliki beberapa cabang, salah satunya geometri analitik yang merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa program studi Pendidikan Matematika dan harus dipahami dengan baik oleh mahasiswa, karena menjadi bekal mengajar di sekolah (Sudihartini et al., 2020). Pada mata kuliah ini terdapat topik titik, garis, persamaan garis, garis singgung, lingkaran, irisan kerucut, dan lainnya (Cahyono, 2019). Persamaan garis pada bidang merupakan prasyarat pada topik garis dalam ruang. Topik ini mencakup persamaan garis dalam bentuk bilangan arah, persamaan linear umum, persamaan garis dalam bentuk titik kemiringan, bentuk sumbu, persamaan garis sejajar, dan tegak lurus.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa masih kurangnya pemahaman mahasiswa dan ditemukan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan masalah geometri. Mahasiswa kurang memahami penyajian kembali bentuk gambar ke model matematis topik garis lurus (Ikashaum et al., 2021). Mahasiswa mengalami kesulitan belajar geometri dalam menyelesaikan soal pembuktian, menggunakan simbol yang tepat, mentransformasikan soal ke model matematis, pemahaman konsep geometri, dan ketelitian mengoperasikan aljabarnya (Imswatama, 2016). Mahasiswa melakukan kesalahan konsep karena tidak memahaminya dengan baik, kesalahan strategi, dan kesalahan hitung operasi matematika (Imswatama, 2016). Mahasiswa juga melakukan kesalahan karena kurangnya kemampuan dasar geometri dan tidak mengenal beberapa istilah matematika (Maifa, 2019).

Kesalahan yang terjadi tentunya perlu dianalisis untuk mengetahui kekurangan mahasiswa yang harus diperbaiki. Analisis ini akan mengantisipasi terjadinya kesalahan di kemudian hari. Tujuan dari analisis kesalahan adalah memperhatikan hasil pekerjaan siswa, untuk mengetahui format dan pola kesalahan secara rinci, dan untuk mendukung pemilihan prioritas pembelajaran (Arifin, 2021). Penting bagi pengajar untuk mengetahui letak kesalahan mahasiswanya, sehingga pengajar bisa mengantisipasi kesulitan belajar

mahasiswa (Elsa & Sudihartinih, 2020). Mahasiswa perlu mengetahui kesalahan yang mereka lakukan agar melakukan refleksi terhadap kesalahannya dan tidak melakukan kesalahan yang sama (Fitriani et al., 2018).

Newman Error Analysis (NEA) merupakan salah satu analisis kesalahan yang dapat digunakan. NEA adalah metode diagnosis sederhana yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Fitriani et al., 2018). Metode NEA dikelompokkan menjadi lima jenis kesalahan, yaitu *reading error*, *comprehention error*, *transformation error*, *procces skill error* dan *encoding error* (Oktafia et al., 2020). Selanjutnya 'Ashri dan Aini melaporkan bahwa *reading error* terjadi ketika mahasiswa melakukan kesalahan membaca kalimat penting pada soal atau mahasiswa salah dalam memahami informasi utama soal, sehingga tidak menggunakan informasi tersebut dalam penyelesaian soal ('Ashri & Aini, 2021). *Comprehention error* ketika mahasiswa telah membaca masalah dengan baik, akan tetapi tidak memahami maksud perintah soal tersebut. *Transformation error* adalah kesalahan siswa dalam mentransformasikan soal ke model matematika lainnya. *Procces skill error* mahasiswa melakukan kesalahan saat memilih teori yang tepat, kesalahan prosedur, atau terdapat kesalahan operasi perhitungan. *Encoding error* merupakan kesalahan penulisan jawaban akhir, mahasiswa tidak bisa menunjukkan jawabannya benar, dan tidak membuat kesimpulan dari soal ('Ashri & Aini, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut pentingnya dilakukan kajian tentang analisis kesalahan pada topik persamaan garis. Adapun penelitian yang telah dikaji, pertama, pada topik program linear, kesalahan yang sering dilakukan adalah *transformation error*, *procces skill error*, dan *encoding error* (Elsa & Sudihartinih, 2020). Kedua, ditemukan beberapa kesalahan yaitu kesalahan penulisan simbol, pemaknaan model matematika, dan tidak konsisten menuliskan simbol dan salah satu faktor terjadinya kesalahan adalah kecemasan belajar yang tinggi (Irfan, 2017). Ketiga, kajian terkait analisis kesalahan siswa SMP topik persamaan garis dengan NEA, kesalahan paling banyak dilakukan adalah *encoding error* (Sudiono, 2017). Keempat, kajian tentang kesalahan pada topik

persamaan garis lurus, yaitu kesalahan sistematis, kesalahan acak, dan kesalahan kecerobohan (Haryadi & Nurmaningsih, 2019). Menurut penelitian Elsa & Sudihartinih (2020), Irfan (2017), Sudiono (2017), Haryadi & Nurmaningsih (2019), diketahui belum ditemukan penelitian terkait *Newman Error Analysis* terhadap mahasiswa pada topik persamaan garis. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri analitik pada topik persamaan garis.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif mengikuti penelitian Sudihartinih (Sudihartinih, 2018). Partisipan pada penelitian ini adalah 11 orang mahasiswa pendidikan matematika, yang terdiri dari 2 laki-laki dan 9 perempuan pada salah satu universitas di Bandung. Partisipan adalah mahasiswa semester 2 yang sedang mengontrak mata kuliah geometri analitik. Pemilihan partisipan dilakukan sesuai kesediaan mahasiswa. Instrumen dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, soal tes, dan pedoman wawancara. Wawancara yang dilakukan adalah semi terstruktur, dimana pertanyaan yang diberikan menyesuaikan ciri unik subjek berdasarkan jawaban subjek tersebut. Soal tes yang diberikan telah divalidasi oleh dosen pengampu mata kuliah geometri analitik. Berikut kisi-kisi soal tes yang ada pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Soal

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Bentuk Soal	Soal
1.	Memahami persamaan garis lurus	Persamaan Garis Sejajar	Mahasiswa dapat menentukan persamaan garis sejajar dan kaitannya dengan jarak titik ke garis	Uraian	Carilah persamaan garis yang sejajar $6x - 8y + 15 = 0$ dan berjarak 1 satuan dari titik pangkal!
2.	Memahami persamaan garis lurus	Persamaan Garis Tegak Lurus	Mahasiswa dapat menentukan persamaan	Uraian	Garis tinggi (garis yang tegak lurus + gambar defenisi garis tinggi)

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Bentuk Soal	Soal
			garis tinggi dari sebuah segitiga yang diketahui		Diketahui ΔABC dengan $A(0,2)$, $B(5,5)$ dan $C(4, -1)$. Carilah persamaan garis tinggi melalui C pada AB
3.	Memahami persamaan garis lurus	Persamaan Garis tegak lurus	Mahasiswa dapat mencari persamaan garis tegak lurus	Uraian	Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik potong kedua garis $4x + 10y - 5 = 0$ dan $3x - 4y + 2 = 0$, dan tegak lurus salah satu dari kedua garis itu.

Partisipan menyelesaikan soal tersebut dalam waktu 50 menit. Setelah itu, peneliti memeriksa jawaban mahasiswa, lalu melakukan wawancara terhadap tiga partisipan yang melakukan kesalahan dalam menjawab soal. Kesalahan jawaban partisipan dikategorikan sesuai dengan *Newman Error Analysis* (Rofi'ah et al., 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut, temuan penelitian ini. Dari semua partisipan, terdapat 2 orang yang menjawab dengan sempurna, selain itu partisipan mengalami kesalahan dalam menjawab soal, yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Banyaknya Partisipan pada setiap jenis kesalahan

No	Jenis Kesalahan	Partisipan
1	<i>Reading error</i>	P2
2	<i>Comprehention error</i>	P2, P7, P8, P10
3	<i>Transformation error</i>	P1
4	<i>Procces skill error</i>	P1, P4, P5, P7, P8, P9, P11
5	<i>Encoding error</i>	P2, P7, P8, P9, P10

Berdasarkan Tabel 2, diketahui banyaknya partisipan yang melakukan kesalahan pada *procces skill error*, proses *Comprehention error*, proses *encoding error*, proses *reading error*, dan *transformation error* secara berturut-turut yaitu sebanyak tujuh partisipan, empat partisipan, lima partisipan, satu partisipan, dan satu partisipan. Dengan demikian, diketahui bahwa paling banyak terjadi

kesalahan pada *procces skill error*, proses *comprehention error*, dan *encoding error*. Berikut contoh jawaban partisipan pada setiap jenis tipe kesalahan.

a. Kesalahan 1

Jawaban no 1

$$\frac{|Ax + By + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

Pers. garis 1
 $\rightarrow 6x - 8y + 15 = 10$
 $3x - 8y + 5 = 0$

Pers. garis 2
 $\rightarrow 6x - 8y - 15 = 10$
 $6x - 8y - 25 = 0$

$$= \frac{|6x - 8y + 15|}{\sqrt{6^2 + (-8)^2}} = 1$$

$$= \frac{|6x - 8y + 15|}{\sqrt{36 + 64}}$$

$$= \frac{|6x - 8y + 15|}{\sqrt{100}}$$

$$= |6x - 8y + 15| = \pm 10$$

Gambar 1. Jawaban P8 yang melakukan kesalahan

Kesalahan yang dilakukan mahasiswa ini adalah *Procces Skill Error*, hal ini karena mahasiswa telah menggunakan konsep yang benar, akan tetapi salah dalam penggunaan konsep tersebut. Berikut hasil wawancaranya, I sebagai Interviewer, S sebagai partisipan

I : Coba jelaskan penyelesaian anda pada nomor 1

P8 : Pada soal terdapat persamaan kuadrat ya, rumusnya adalah nilai mutlak, $Ax + \dots$ Nah diketahui persamaan kuadrat adalah $6x - 8y + 15$, maka kita tinggal substitusikan ke rumus tadi. Diketahui jaraknya 1 satuan. Lalu diperoleh dua persamaan garis, karena nilai c adalah +10 dan -10.

I : okay, coba kita lihat dari awal, nah terdapat rumus jarak. Maka a,b,c pada rumus merupakan nilai apa?

P8 : Kalau a,b koefisien dari x dan y, kalau c nya konstanta

I : Kalau c kan dari konstanta ya? Kalau kita substitusikan $C=15$, artinya kita tetap memncari garis yang diketahui?

P8 : Hmmm...

I : Seharusnya yang c kita tidak mensubstitusikan dengan 15, karena kita

akan mencari garis yang baru, Nah kan diketahui jarak 1 satuan dari titik pangkal, nah kamu tau ga titik pangkal itu yang mana?

P8 : titik pangkal yang, hmmm..... hmmm, yang titik C ?

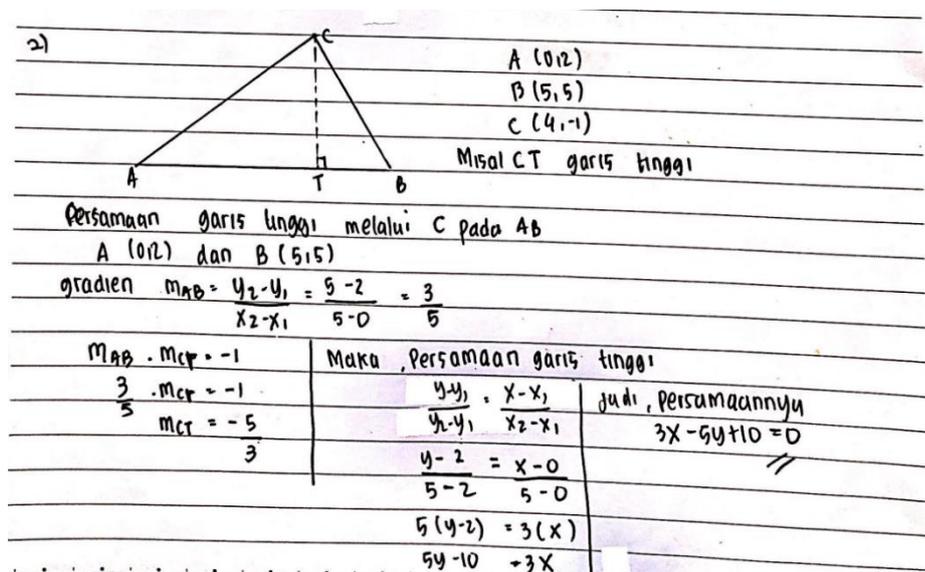
I : titik pangkal adalah titik (0,0), maka x dan y bisa disubstitusi dengan (0,0), selanjutnya kita bisa operasikan. Apakah sudah paham?

P8 : Siap sudah teh

I : Ada kesulitan mengerjakan soal ini?

P8 : Tadi ga ngerasa salah waktu mengerjakannya, emang aku pikir gini caranya, ternyata salah

b. Kesalahan 2



Gambar 2. Jawaban P7 yang mengalami kesalahan

Kesalahan yang dilakukan mahasiswa ini adalah *Procces Skill Error*, hal ini karena mahasiswa telah memahami maksud dan tujuan soal, akan tetapi salah dalam penggunaan konsep tersebut, mahasiswa salah menginput titik yang akan dicari dan salah penggunaan rumus mencari persamaan garis. Berikut hasil wawancaranya, I sebagai Interviewer, P7 sebagai partisipan.

I : Coba jelaskan penyelesaian anda pada nomor 1

P7 : Pertama kita cari gradien garis AB, lalu mencari gradien tegak lurus garis AB, Selanjutnya kita mencari persamaan garis tingginya

I : Saat substitusi ke persamaan garis, yang disubstitusi titik mana?

P7 : Titik A dan B

I : baik, seharusnya titik yang disubstitusikan adalah titik C dan kita menggunakan rumus persamaan garis jika diketahui satu titik dan gradiennya.

P7 : oh iya , harusnya titik C ya dan menggunakan rumus $y - y_1 = m(x - x_1)$ ya

I : iya benar, jika Ananda mencari seperti tadi, artinya Ananda mencari kembali persamaan garis AB bukan garis tinggi.

c. Kesalahan 3

Cari titik potong dulu

$$\begin{array}{r|l} 4x + 10y = 5 & \times 3 \quad | \quad 12x + 30y = 15 \\ 3x - 4y = -2 & \times 4 \quad | \quad 12x - 16y = -8 \quad - \\ \hline & & 46y = 23 \\ & & y = \frac{1}{2} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 4x + 10y = 5 \\ 4x + 10\left(\frac{1}{2}\right) = 5 \\ 4x = 0 \\ x = 0 \end{array}$$

Gambar 3. Jawaban P10 yang melakukan kesalahan

Kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah *Comprehension error* karena mahasiswa tidak memahami maksud soal serta tidak tahu konsep mana yang akan digunakan. Mahasiswa hanya mencari titik potong kedua garis, tetapi tidak mengetahui langkah berikutnya.

I : Coba Ananda jelaskan bagaimana cara mengerjakan soal berikut

P10 : saya mencari titik potong kedua garis. Nah, cara selanjutnya saya lupa bagaimana caranya.

I : Jadi titik potong yang didapatkan berapa?

P10 : $0, \frac{1}{2}$

I : Nah, kita telah mendapatkan titik potongnya, Langkah berikutnya kita akan cari persamaan garis lurus antara titik $0, \frac{1}{2}$ dan salah satu garis yang

diketahui.

P10 : baik

I : nah, kalau kita mencari persamaan garis tegak lurus terhadap suatu titik bagaimana caranya?

P10 : saya lupa

I : baiklah, caranya adalah (interviewer menjelaskan caranya)

Pada penelitian ini kesalahan yang paling sering terjadi adalah *procces skill error*, *encoding error* dan *comprehention error*. Hal ini selaras dengan penelitian Elsa yang menunjukkan kesalahan yang sering dilakukan adalah *transformation error*, *procces skill error*, dan *encoding error* (Elsa & Sudihartinih, 2020). Pomalato juga melakukan penelitian terkait analisis kesalahan penyelesaian masalah matematika materi kalkulus, dan ditemukan kesalahan yang sering terjadi adalah *comprehention error*, *transformation error*, dan *process skill error* (Pomalato et al., 2020). Penelitian Triliana terkait materi peluang juga ditemukan kesalahan yang sering terjadi adalah *reading error*, *comprehension error* and *process skills* (Triliana & Asih, 2019). Kesalahan yang terjadi disebabkan kurangnya ketelitian partisipan saat mengoperasikan, tidak paham konsep yang harus digunakan, dan tidak membuat kesimpulan dari soal. Pengajar juga harus berusaha memberikan konsep pembelajaran yang matang kepada peserta didik, agar dapat membedakan dan menggunakan konsep yang tepat saat pengerjaan soal. Partisipan harus lebih sering mengerjakan latihan soal agar dapat memahami dengan baik materi yang bersangkutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini ditemukan lima jenis kesalahan berdasarkan Teori Newman Error Analysis yaitu *reading error*, *comprehention error*, *transformation error*, *procces skill error* dan *encoding error*. Paling banyak partisipan melakukan kesalahan pada *procces skill error* yaitu sebanyak lebih dari setengah jumlah partisipan dan kesalahan paling sedikit pada *reading error* dan *transformation error*.

Berdasarkan hasil penelitian masih ditemukan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal topik persamaan garis, sehingga perlunya usaha untuk mengurangi kesalahan tersebut. Diantaranya melalui desain dedaktis atau model/metode/pendekatan/teknik/strategi pembelajaran *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, *Scientific Learning*, *Inquiry Learning*, atau *Discovery Learning*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada partisipan penelitian ini, sehingga penelitian berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- 'Ashri, H. Z., & Aini, I. N., *Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Matematika Transformasi Geometri Kelas IX*, GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika, **4**(1) (2021), 22–31.
- Arifin, S. A. N., *Analisis Jawaban Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Geometri Berdasarkan Teori Newman*, Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan, **3**(4) (2021), 1395–1408.
- Cahyono, H., *Geometri Analitik Bidang*, Edisi Pertama, UMM Pres, 2019.
- Elsa, H. A., & Sudihartini, E., *Error Analysis of High School Students on Linear Program Topics Based on Newman Error Analysis*, Mathematics Education Journal, **4**(1) (2020), 7.
- Fitriani, H. N., Turmudi, T., & Prabawanto, S., *Analysis of students error in mathematical problem solving based on Newman 's error analysis*, International Conference on Mathematics and Science Education, **3**(1) (2018), 791–796.
- Haryadi, R., & Nurmaningsih, N., *Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Garis Lurus*, Jurnal Elemen, **5**(1) (2019), 1.
- Ikashaum, F., Mustika, J., Wulantina, E., dan Cahyo, E. D., *Analisis Kesalahan Representasi Simbolik Mahasiswa Pada Soal Geometri Analitik Bidang*,

- Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, **9**(1) (2021), 57–68.
- Imswatama, A., *Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Bidang Materi Garis dan Lingkaran*, Jurnal of Mathematic Education **2**(1) (2016), 1–12.
- Irfan, M., *Analisis Kesalahan Siswa dalam Pemecahan Masalah Berdasarkan Kecemasan Belajar Matematika*, Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, **8**(2) (2017), 143–149.
- Maifa, T. S., *Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Pembuktian Transformasi Geometri*. Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM), **3**(1) (2019), 8.
- Oktafia, M., Putra, A., dan Habibi, M., *The Analysis of Students' Error in Operation Research Test for Linear Program Topic Based on Newman's Error Analysis (NEA)*, Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika, **3**(2) (2020), 103.
- Pomalato, S. W. D., Ili, L., dan Ningsi, B. A., *Student Error Analysis in Solving Mathematical Problems*, Universal Journal of Education Research, **8**(11): (2020), 5183-5187.
- Prayanta, Y. I. P., *Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Kanjuruhan Malang dalam Menyelesaikan Soal Geometri*, Jurnal Inspirasi Pendidikan, **9**(2) (2019), 77–84.
- Rofi'ah, N., Ansori, H., dan Mawaddah, S., *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Langkah Penyelesaian Polya*, EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika, **7**(2) (2019), 120.
- Sudihartinih, E., *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Konsep Titik Dan Garis Pada Bidang*, Erudio Journal of Educational Innovation, **5**(1) (2018), 12–18.
- Sudihartinih, E., Purniati, T., dan Rohayati, A., *A Rasch Model Analysis of Mathematical Understanding of Prospective Mathematics Teachers in The Conic Concept*, MSCEIS, (2020)
- Sudiono, E., *Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi*

Persamaan Garis Lurus Berdasarkan Analisis Newman, UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, **5**(3) (2017), 295–302.

Triliana, T., & Asih, E. C. M., *Analysis of students' errors in solving probability based on Newman's error analysis* *Analysis of students' errors in solving probability based on Newman's error analysis*, Journal of Physics : Conference Series, (2019).