

Eksistensi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Ditinjau dari Prosedur Newman

Nur Rofi'ah^{1✉}, Al Jupri², Noor Annisah Sholehah³

^{1,2,3} Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia.
nurrofiyah@upi.edu

Abstract

This study endeavors to scrutinize the dissemination of research pertinent to the Newman Error Analysis theory concerning the examination of students' errors within linear programming contexts. Employing a Systematic Literature Review (SLR) methodology, a multi-stage approach is integrated. Furthermore, article retrieval from the Google Scholar database entails meticulous filtering and the application of relevant keywords. The sample encompasses 19 publications sourced from indexed journals spanning from 2013 to 2022. The discourse within this study will be assessed with regard to journal indexing, publication year, question typologies employed, and manifestations of student errors. Findings reveal that investigations into students' errors, guided by Newman's framework within linear programming, are predominantly conducted during the years 2020 and 2021, employing word problem scenarios, and predominantly situated in the Java locale. Principal among the identified student errors is the faltering in the transformational process, stemming from deficiencies in students' capacity to translate conceptual nuances within the posed questions into accurate mathematical models.

Keywords: Student error; Newman Error Analysis; Linear Program

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran penelitian terkait penggunaan berdasarkan teori *Newman Error Analysis* (NEA) dalam menganalisis kesalahan siswa pada materi Program Linear. Metode penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan berpanduan pada beberapa langkah, perolehan menggunakan *Google Scholar* dengan *filter* dan *keyword* yang sesuai. Sampel pada penelitian ini terdiri dari 19 publikasi yang diperoleh dari jurnal terindex yang terbit pada tahun 2013-2022. Penelitian ini mengkaji tentang gambaran sebaran penelitian primer yang berkaitan dengan penggunaan *Newman Error Analysis* (NEA) dalam menganalisis kesalahan siswa, ditinjau berdasarkan tahun publikasi, jenis soal, lokasi penelitian, serta jenis kesalahan yang dibuat oleh siswa. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa penelitian yang mengkaji tentang kesalahan siswa menurut Newman pada materi Program Linear paling sering dilakukan pada tahun 2020 dan 2021, menggunakan soal cerita, penelitian yang paling banyak dilakukan ada di Pulau Jawa. Kesalahan siswa yang banyak ditemukan adalah dalam proses transformasi, hal tersebut karena kurangnya kemampuan mentransformasikan konsep yang ada pada soal ke dalam model matematika yang benar, kesulitan menentukan langkah yang harus dilakukan untuk memecahkan soal, kesalahan pada operasi matematika dalam mengerjakan soal, serta tidak teliti ketika menyelesaikan soal.

Kata kunci: Kesalahan Siswa, Analisis Kesalahan Newman, Program Linear

Copyright (c) 2024 Nur Rofi'ah, Al Jupri, Noor Annisah Sholehah

✉ Corresponding author: Nur Rofi'ah

Email Address: nurrofiyah@upi.edu (Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia)

Received 23 June 2023, Accepted 18 May 2024, Published 20 April 2024

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.2639>

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat penting dalam pembelajaran di sekolah. Pembelajaran matematika dinilai penting karena matematika merupakan salah satu bidang yang memberikan banyak kontribusi positif terhadap berbagai aktivitas umat manusia (Suhendra, 2023). Mempelajari matematika akan membuat siswa terbiasa berpikir secara sistematis dan kritis. Salah satu subjek dalam pembelajaran matematika yaitu materi Aljabar.

Aljabar termasuk materi inti dalam matematika khususnya matematika sekolah. Pembelajaran aljabar sangat penting karena erat kaitannya dengan materi matematika lainnya seperti geometri

analitik, kalkulus, dan statistik (Jupri & Drijvers, 2016). Namun aljabar dikenal sebagai materi yang sulit dipelajari dan juga diajarkan dengan baik oleh siswa. Yunarni, Awi & Asdar (2015) mengemukakan bahwa aljabar sering kali dipandang menjadi mata pelajaran yang sulit dan abstrak bagi siswa, sebab siswa harus mampu melihat pola dan menggunakan model matematika untuk merepresentasikan masalah matematika untuk berpikir secara aljabar. Materi Program Linear termasuk salah satu topik dari materi aljabar di sekolah menengah maupun universitas. Namun, Alfirna et al. (2022) dalam penelitiannya mengemukakan jika masih banyak ditemukan siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah program linier yang mengakibatkan masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam memecahkan masalah program linear. Kesulitan pada materi matematika bidang aljabar tidak hanya dialami oleh siswa, pada tingkat mahasiswa juga masih mengalami hal serupa khususnya pada pemahaman konsep dan pemahaman konteks masalah (Kurniawan & Suhendra, 2022).

Kesalahan merupakan suatu wujud penyimpangan terhadap hal yang sudah ditetapkan atau disepakati sebelumnya (Wijaya & Masriyah, 2013). Kesalahan sering ditemukan dimanapun, kapanpun, dan oleh siapapun. Dalam dunia pendidikan, terdapat kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada proses penyelesaian masalah khususnya dalam ilmu matematika. Dalam matematika, siswa sering melakukan kesalahan antara lain kesalahan dalam mengerti suatu konsep matematis, kesalahan dalam menggunakan simbol matematis, dan kesalahan pada menentukan langkah penyelesaian, kesalahan dalam mengoperasikan rumus, dan kesalahan dalam komputasi matematis (Astutik, 2021). Segera menangani kesalahan yang ditemukan oleh siswa sangat penting agar tidak terjadi pengulangan kesalahan yang sama di masa mendatang. Berdasarkan hal tersebut, Diperlukan analisis yang komprehensif terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, terutama dalam konteks program linear.

Perbaikan segera terhadap kesalahan yang ditemukan pada siswa adalah kunci untuk mencegah pengulangan kesalahan di masa depan. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi menyeluruh terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, khususnya dalam konteks program linier. Mengidentifikasi kesalahan siswa dalam memecahkan masalah matematis dapat dilakukan dengan cara analisis kesalahan yaitu memetakan kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam memecahkan masalah matematika (Suratih & Pujiastuti, 2020). Analisis kesalahan merupakan salah satu cara yang dilakukan dengan tujuan untuk menguraikan penyimpangan yang terjadi beserta penyebabnya (Rofi'ah et al., 2019).

Melalui analisis kesalahan ini, diharapkan guru dapat menggali beragam informasi tentang kesalahan yang sering terjadi pada siswa serta alasan di balik kesalahan tersebut dalam konteks penyelesaian masalah matematika. Dengan demikian, guru dapat merancang strategi perbaikan yang efektif untuk mengatasi kesalahan tersebut.

Ada beragam pendekatan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Beberapa pendekatan yang umum digunakan meliputi metode Brodie, Clemen, Fong,

Newman, Nolting, dan Watson. Dalam penelitian ini, fokus diberikan pada analisis kesalahan siswa dengan menggunakan metode Newman. Teori analisis kesalahan Newman mengidentifikasi lima jenis kesalahan yang mungkin terjadi dan dapat menyebabkan siswa menyimpulkan dengan cara yang salah saat menangani masalah matematika. Adapun kesalahan menurut Newman terdiri tersebut antara lain (Chiphambo & Mtsi, 2021): (1) *reading errors* adalah ketidakmampuan siswa untuk membaca dan memahami istilah dan simbol yang digunakan dalam kalimat matematika, (ii) *comprehension errors* yaitu ketidakmampuan siswa memahami soal matematika, (iii) *transformation errors* yaitu ketidakmampuan siswa menentukan metode penyelesaian soal yang benar, (iv) *process skill errors* yang menunjukkan ketidakmampuan siswa mendemonstrasikan keterampilan proses matematika, dan (v) *encoding errors* menunjukkan ketidakmampuan siswa untuk menuliskan dengan benar pernyataan matematika dan kegagalan untuk membangun makna dari pertanyaan yang diajukan. Prosedur Newman

Penelitian tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi program linear menurut Newman sudah banyak ditemukan di Indonesia, misalnya antara lain penelitian oleh Astutik (2021); Elsa & Sudihartinih (2020); Nikmah dkk. (2020); sari dkk. (2022); Sari dkk. (2018); Simangunsong dkk. (2021); Sukoriyanto dkk. (2021); Sumargiyani dkk. (2020); Suratih & Pujiastuti (2020). Berdasarkan penelitian sebelumnya, terungkap bahwa masih banyak kesalahan yang terjadi ketika siswa menyelesaikan soal matematika dalam berbagai kategori kesalahan. Sejalan dengan penelitian oleh Rosidah dkk. (2022) menunjukkan bahwa baik siswa introvert maupun ekstrovert cenderung melakukan kesalahan transformasi, kesalahan dalam tahap keterampilan proses, dan kesalahan dalam penulisan jawaban akhir. Hal ini menyoroti perlunya tinjauan yang lebih menyeluruh berdasarkan penelitian sebelumnya. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR).

METODE

Penelitian ini mendeskripsikan data-data hasil penelitian terdahulu dari sumber data primer yang mengungkap kesalahan siswa dalam proses penyelesaian masalah yang berkaitan dengan program linear dan menggunakan kerangka analisis yang disarankan oleh Newman. Untuk mencapai tujuan tersebut, digunakan metode literatur revidi atau Systematic Literature Review (SLR) sebagai langkah mengumpulkan data dan menganalisisnya. Littell dalam Hayton (2008) mengemukakan bahwa SLR adalah salah satu metode penelitian dengan tujuannya melakukan sintesis pada studi primer yang relevan. Adapun prosedur yang digunakan adalah mencari dan mengumpulkan data yang berupa artikel yang relevan, menganalisis sesuai tujuan penelitian, dan menarik kesimpulan dari analisis yang dilakukan. Data yang dikumpulkan berupa artikel yang berindex nasional yang diperoleh dari *Google Scholar* dan Garuda. Data yang dikumpulkan kemudian diseleksi sehingga diperoleh data yang relevan untuk penelitian ini. Penelitian ini menetapkan beberapa kriteria inklusi, yaitu:

1. Artikel merupakan penelitian kualitatif dalam bidang pendidikan matematika.
2. Artikel terbit pada 2018 sampai 2022.
3. Artikel merupakan penelitian yang berlokasi di Indonesia.
4. Artikel riset primer tentang kesalahan yang dilakukan siswa dalam pemecahan masalah materi program linear dengan kerangka kesalahan yang dikemukakan Newman.

Penelitian ini menggunakan lembar observasi dan hal-hal yang berkaitan dengan kriteria inklusi sebagai instrumen penelitian. Populasi pada penelitian ini adalah semua penelitian tentang kesalahan siswa berdasarkan analisis kesalahan Newman pada materi program linear yang diterbitkan di berbagai penerbitan. Berdasarkan kriteria inklusi diperoleh sampel sebanyak 19 artikel yang relevan.

Data diperoleh menggunakan teknik mengumpulkan publikasi terkait kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah program linier berdasarkan kerangka kesalahan yang dikemukakan Newman. Mesin pencari yang digunakan adalah *Google Scholar*, *Garuda Portal*, dan *Google*.

HASIL DAN DISKUSI

Data hasil penelitian yang dimuat dalam tinjauan pustaka ini merupakan rangkuman penelitian terkait Analisis Kesalahan Newman dalam program linear. Diperoleh 19 artikel yang relevan untuk direviu. Berikut hasil reviu yang diperoleh berdasarkan tahun publikasi, indeks jurnal, jenjang pendidikan, lokasi penelitian, dan bentuk soal yang diberikan.

Studi Berdasarkan Tahun Publikasi

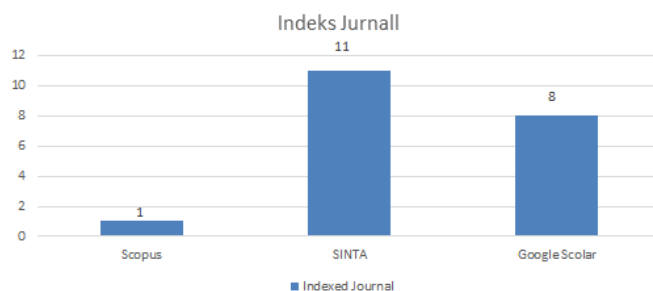


Gambar 1. Artikel Berdasarkan Tahun Publikasi

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa jumlah publikasi dalam lima tahun terakhir mengalami kenaikan dan penurunan setiap tahunnya. Publikasi tentang kesalahan siswa berdasarkan *newman error analysis* pada program linear ini paling banyak ditemukan pada tahun 2020 dan 2021 yaitu sebanyak 6 artikel pada tiap tahunnya. Sedangkan publikasi terendah dalam lima tahun terakhir ini berada pada tahun 2019 yaitu sebanyak 1 artikel yang terpublikasi. Meskipun demikian peningkatan publikasi menunjukkan bahwa penelitian tentang kesalahan siswa masih dianggap penting untuk dilakukan. Sejalan dengan yang diungkapkan oleh Suciati & Wahyuni (2018) bahwa penelitian tentang kesalahan yang dilakukan siswa ini perlu dilakukan dengan tujuan guru dapat

mempelajari kesalahan yang dilakukan sehingga guru dapat mempertimbangkan strategi pembelajaran yang akan digunakan guna meminimalisir kesalahan yang sama.

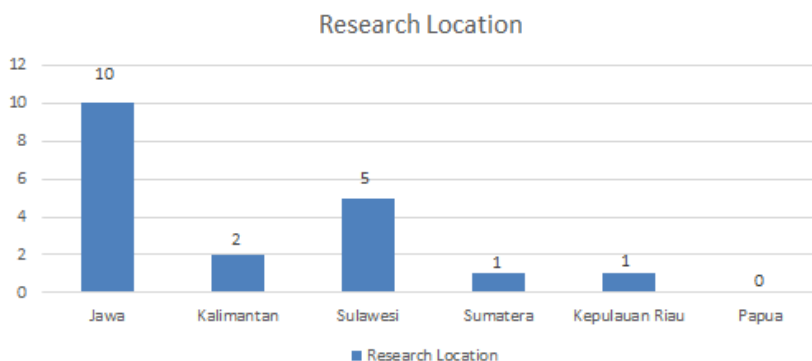
Studi Berdasarkan Indeks Jurnal



Gambar 2. Artikel Berdasarkan Indeks Jurnal

Berdasarkan Gambar 2. terlihat bahwa publikasi tentang kesalahan siswa berdasarkan analisis kesalahan Newman pada materi program linear paling banyak ditemukan di SINTA yaitu 11 publikasi yang terdiri dari 1 publikasi di SINTA 2, terdapat 3 publikasi di SINTA 3, terdapat 6 publikasi di SINTA 4, dan 1 publikasi di SINTA 5. Berikutnya, publikasi yang terindex Google scholar terdapat 8 publikasi. Sedangkan, Publikasi yang terindeks Scopus hanya 1 publikasi saja, hal ini dapat menjadi pertimbangan bagi peneliti untuk menyempurnakan dan memperdalam penelitian kesalahan mahasiswa berdasarkan *Newman Error Analysis* sehingga dapat mempublikasikan artikelnya di Scopus.

Studi Berdasarkan Lokasi Penelitian

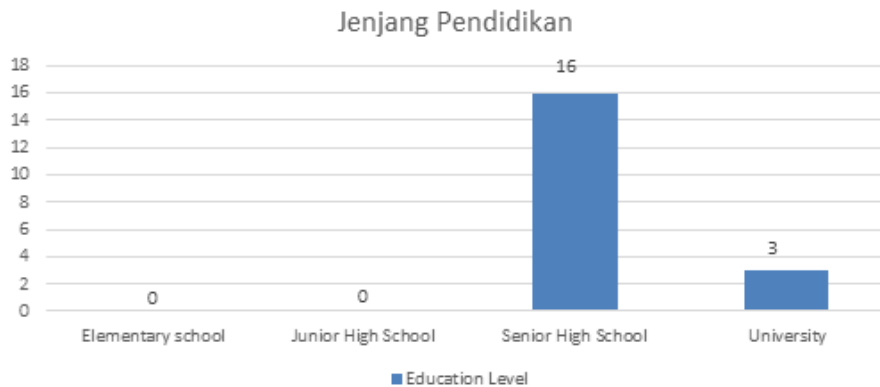


Gambar 3. Artikel Berdasarkan Lokasi Penelitian

Gambar 3. menunjukkan bahwa penelitian tentang kesalahan siswa berdasarkan analisis kesalahan Newman pada materi program linear ini paling banyak ditemukan di Pulau Jawa, sedangkan di Papua tidak ditemukan penelitian tentang ini dalam lima tahun terakhir. Perbandingan jumlah penelitian di Pulau Jawa dengan lima pulau lainnya begitu kontras. Penelitian di Pulau Jawa sendiri mengambil 52,6% dari seluruh sampel penelitian ini yaitu sebanyak 10 penelitian, disusul oleh Pulau Sulawesi berupa 26,3% yaitu sebanyak 5 penelitian. Selanjutnya Kalimantan 10,5% dengan sebanyak 2 penelitian. Sumatera dan Sulawesi 5,3% dengan masing-masing 1 penelitian. Sehingga dapat dilihat bahwa sebaran penelitian tentang kesalahan siswa berdasarkan *newman error analysis* pada materi program linear ini masih belum merata khususnya di beberapa pulau Indonesia.

Hal ini senada dengan penelitian oleh Aswin & Juandi (2022) yang menyatakan bahwa penelitian tentang kesalahan siswa seringkali ditemukan di Pulau Jawa, sedangkan penelitian di pulau lain masih tergolong sedikit. Oleh karena itu, penelitian tentang kesalahan siswa perlu dilakukan di berbagai Provinsi di Indonesia sehingga guru dapat mengetahui kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan siswa agar guru dapat mempertimbangkan model dan metode pembelajaran yang tepat pada topik yang akan diajarkan (Suciati & Wahyuni, 2018).

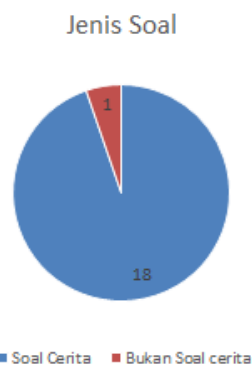
Studi Berdasarkan Jenjang Pendidikan



Gambar 4. Artikel Berdasarkan Jenjang Pendidikan

Berdasarkan Gambar 4. dapat disimpulkan penelitian tentang kesalahan siswa berdasarkan NEA pada materi program linear banyak diteliti pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) ditemukan sebanyak 16 penelitian, kemudian disusul pada tingkat Universitas sebanyak 3 penelitian. Sedangkan pada tingkat Sekolah dasar (SD) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) tidak ditemukan penelitian yang relevan karena materi Program Linear hanya ada di jenjang SMA dan Universitas.

Studi Berdasarkan Jenis Soal



Gambar 5. Artikel Berdasarkan Jenis Soal

Berdasarkan gambar 5. ditunjukkan bahwa dalam penelitian tentang kesalahan siswa berdasarkan *newman error analysis* pada materi program linear ini didominasi dengan penggunaan soal cerita sebagai alat tes untuk mengetahui kesalahan yang sering ditemukan pada siswa. Alasan banyak penggunaan soal cerita dalam penelitian dikarenakan soal cerita merupakan soal-soal pemecahan masalah yang umumnya disajikan pada matematika sekolah. Soal cerita seringkali sulit dipecahkan oleh siswa karena harus memahami terlebih dahulu maksud dari soal cerita

tersebut.(Hariyani et al., 2019). Selain itu, soal cerita dapat memberikan pemahaman pada siswa untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata menggunakan prosedur dan konsep matematika sehingga penggunaan soal jenis ini menjadi efektif untuk menumbuhkan kemampuan problem-solving siswa.

Studi Berdasarkan Kategori kesalahan Siswa

Berdasarkan *newman error analysis* terdapat lima kesalahan siswa dalam memecahkan masalah matematika, yaitu:

Kesalahan Membaca (Reading Error)

Berdasarkan artikel yang telah dianalisis, kesalahan membaca merupakan salah satu kesalahan yang ditemukan dalam penelitian-penelitian yang dilakukan. Dalam tahap ini siswa mengalami kesulitan dalam merepresentasikan variabel dari masalah nyata ke dalam masalah matematika yang berkaitan dengan program linear, tidak teliti dalam membaca satuan, serta tidak dapat menentukan informasi-informasi penting dalam soal (Handarini & Wulandari, 2020; Mubarokah & Nusantara, 2020; Rosidah et al., 2022; Simangunsong et al., 2021). Adapun dalam penelitian Suratih & Pujiastuti (2020) Siswa yang mengalami kesalahan pemahaman bacaan, rata-rata, membuat lebih banyak kesalahan ketika menafsirkan suatu bagian dengan benar, membuat lebih banyak kesalahan ketika mengemukakan *keyword* atau informasi dalam suatu permasalahan, dan membuat lebih banyak kesalahan ketika merepresentasikan masalah matematika ke dalam bahasa matematika. Berikut salah satu contoh kesalahan siswa dalam membaca tersedia pada Gambar 6.

$$\begin{aligned}
 x + y &= 58 \dots (1) \\
 6x + 24y &= 600 \dots (2) \\
 z &= 5.000x + 7.500y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x + y &= 58 & 1 \times 61 \\
 6x + 24y &= 600 & 1 \times 11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6x + 6y &= 348 \\
 6x + 24y &= 600 \\
 \hline
 -18y &= -252 \\
 y &= 14
 \end{aligned}$$

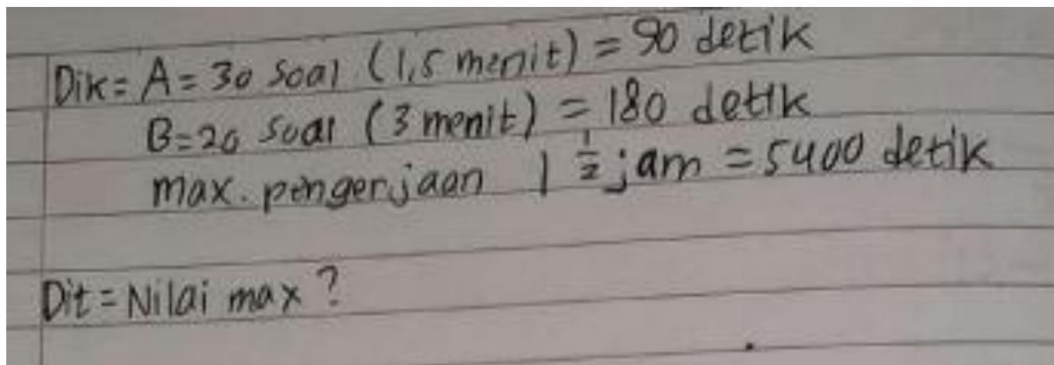
$$\begin{aligned}
 -x + (14) &= -58 \\
 x &= 44 \\
 z &= 3000 \times 7.500y \\
 &= 5000(44) + 7.500(14) \\
 &= \text{Rp } 325.000
 \end{aligned}$$

Gambar 6. Contoh Kesalahan Membaca (Darmayanti & Slamet, 2022)

Gambar 6 menunjukkan jika kesalahan membaca dilakukan karena kurangnya ketelitian dan kecermatan siswa ketika membaca penjelasan soal yang menyebabkan kesalahan dalam melakukan operasi komputasi matematis yang mengakibatkan siswa mengalami kesalahan sampai hasil akhir. Selain itu, dalam memodelkan masalah nyata menjadi simbol matematika siswa juga melakukan kesalahan seperti simbol “=” seharusnya “≤” (Darmayanti & Slamet, 2022). Kesalahan tahap awal ini bisa mengakibatkan kesalahan pada langkah selanjutnya, sehingga kesalahan membaca sangat berpengaruh atas langkah selanjutnya.

Kesalahan Memahami Masalah (Comprehension Error)

Singh dalam (Suratih & Pujiastuti, 2020) berpendapat jika kesalahan memahami masalah (*comprehension error*) biasanya ditemukan saat siswa mampu membaca soal tetapi tidak berhasil memahaminya yang mengakibatkan siswa salah menerjemahkan maksud pertanyaan sehingga siswa kesulitan dalam memecahkan masalah matematika. Dalam beberapa penelitian yang dianalisis, siswa yang melakukan kesalahan dalam memahami soal kebanyakan tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakannya, atau seringkali ditemukan siswa sudah mengemukakan hal yang diketahui dan ditanyakan namun tidak tepat (Rahmawati & Permata, 2018; Sari et al., 2018; Suratih & Pujiastuti, 2020). Berikut salah satu contoh kesalahan siswa dalam memahami soal pada Gambar 7.



Gambar 7. Contoh Kesalahan Memahami (Risky et al., 2022)

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa pada Gambar 7. terlihat jika kesalahan yang ditemukan siswa tidak tepat dalam menggali informasi yang ditanyakan. Siswa mengira yang ditanyakan adalah nilai maksimal, namun seharusnya yang ditanyakan yaitu banyak soal yang dapat dipilih untuk mendapat nilai maksimal (Risky et al., 2022).

Kesalahan Transformasi (Transformation Error)

Kesalahan transformasi yang dilakukan siswa sangat berpengaruh terhadap proses berikut: keterampilan pemrosesan dan penulisan jawaban, sebab jika ada siswa yang melakukan kesalahan pada tahap konversi, maka proses selanjutnya pasti salah. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam merumuskan model matematika dari informasi yang diterima, keliru dalam menggunakan rumus yang digunakan untuk memecahkan soal, dan kebingungan mengoperasikan operasi hitung yang digunakan untuk menyelesaikan soal, Selain itu, kesalahan yang sering dilakukan siswa adalah termasuk salah mengubah informasi yang diterima menjadi model matematika, salah menentukan persamaan, dan kegagalan siswa dalam menentukan langkah-langkah yang harus diikuti dalam operasi penyelesaian yang benar. (Ananda & Wandini, 2022; Darmayanti & Slamet, 2022; Elsa & Sudihartini, 2020; Hutami et al., 2020; Oktafia et al., 2020). Berikut salah satu kesalahan siswa pada langkah transformasi masalah pada Gambar 8.

2).

	Mobil (u)	BUS (y)
tempat	6 u	24 y
Piaya parkir	2000 u	5000 y

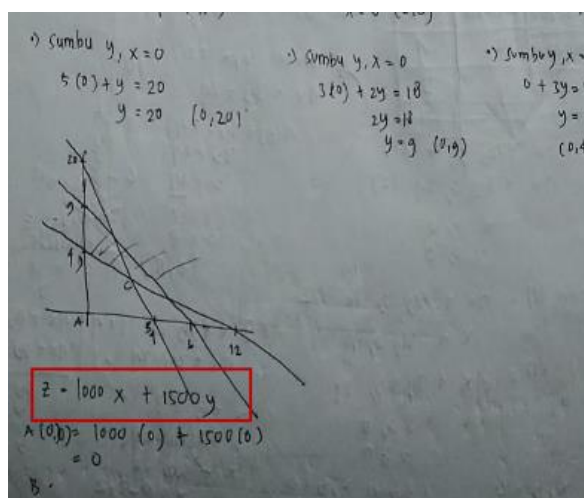
$\Rightarrow 6u + 24y$
 $2000u + 5000y$

Gambar 8. Contoh Kesalahan Transformasi (Beba et al., 2022)

Kesalahan transformasi dalam penelitian ditemukan karena siswa kebingungan dalam menggunakan tanda penghubung \leq dan \geq , sehingga siswa tidak menuliskan tanda penghubung pada model matematika yang dituliskan, Siswa juga kesulitan dalam menemukan fungsi optimum dari permasalahan yang disajikan. Kesalahan ini membuat siswa kesulitan dalam langkah proses penyelesaiannya (Beba et al., 2022).

Kesalahan Keterampilan proses (Process Skills)

Kesalahan kemampuan proses disebabkan oleh kesalahan pada proses sebelumnya dengan berbagai jenis kesalahan siswa, seperti kesalahan dalam melakukan operasi perhitungan, kegagalan dalam melakukan operasi pencarian solusi, dan kegagalan dalam menyelesaikan penyelesaian masalah. Siswa melakukan kesalahan dalam menerapkan aturan dan ketentuan matematika yang benar, tidak mampu memproses penyelesaian lebih lanjut untuk menyelesaikan masalah, dan melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan dan menggambar grafik (Alfirna et al., 2022; Beba et al., 2022; Meo et al., 2021; Mubarokah & Nusantara, 2020; Suratih & Pujiastuti, 2020). Berikut salah satu contoh kesalahan siswa dalam tahap keterampilan proses ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Contoh Kesalahan Keterampilan Proses (Suratih & Pujiastuti, 2020)

Gambar 9. Memaparkan jika kesalahan siswa dalam keterampilan proses salah satunya adalah siswa keliru dalam menuliskan fungsi tujuan, sehingga saat melakukan substitusi x dan y mengakibatkan kesalahan pada hasil akhirnya (Suratih & Pujiastuti, 2020).

Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir

Ketidakmampuan siswa dalam menghasilkan jawaban akhir yang tepat dalam beberapa kasus meliputi kegagalan untuk menyajikan respon akhir yang akurat terhadap suatu pertanyaan, kekurangan dalam menampilkan jawaban akhir secara akurat, dan kesulitan dalam merangkum kesimpulan secara tepat, yang mungkin disebabkan oleh sejumlah kesalahan yang terjadi pada tahap-tahap sebelumnya dalam proses penyelesaian. (Astutik, 2021; Kalengkongan et al., 2021; Sukoriyanto et al., 2021; Sumargiyani et al., 2020). Gambar 10. menunjukkan kesalahan siswa dalam menulis simpulan akhir atas proses penyelesaian yang telah dibuat.

6) Jadi, banyak buah apel Fuji yang harus terjual 60 & banyak buah apel Malang yang harus terjual 20 untuk mencapai keuntungan maksimum

Gambar 10. Contoh Kesalahan Penulisan jawaban Akhir (Sukoriyanto et al., 2021)

Gambar 10. menunjukkan kesalahan siswa dalam menuliskan jawaban akhir, kesalahan ini disebabkan karena siswa tidak lengkap dan tidak tepat dalam menuliskan kesimpulan. Siswa tidak menuliskan satuan kilogram dalam kesimpulannya, hal ini termasuk ke dalam kesalahan karena siswa tidak bisa merepresentasikan hasil akhir ke dalam konteks nyata (Sukoriyanto et al., 2021). Kesimpulan menjadi sangat penting untuk ditulis dalam suatu rangkaian proses penyelesaian masalah, artinya kesimpulan harus menjawab pertanyaan pada masalah dengan spesifik dan akurat. Kesalahan dalam penarikan suatu kesimpulan harus diatasi segera karena problem-solving memerlukan kemampuan seperti penarikan kesimpulan atas analisis-analisis yang telah dibuat.

KESIMPULAN

Simpulan yang diperoleh menunjukkan bahwa studi terkait kesalahan yang dilakukan siswa dalam memecahkan permasalahan terkait program linear dengan kerangka teori *Newmann Error Analysis* yang dipublikasikan pada tahun 2018-2022 banyak dilakukan di daerah Jawa, menggunakan soal cerita dan pada jenjang SMA. Publikasi terbanyak berbentuk jurnal terindeks SINTA. Lebih lanjut, masih terdapat konsistensi dalam kesalahan yang sering ditemui oleh siswa, yang mencakup kesalahan dalam pembacaan, kesalahan dalam pemahaman masalah, kesalahan dalam proses transformasi, ketidakmampuan dalam keterampilan proses, dan kesalahan dalam mengartikulasikan jawaban akhir.

REFERENSI

- Alfirna, Baharuddin, & Pathuddin. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Program Linear di Kelas XI MAN Palu Berdasarkan Jenis Kelamin. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 3(2), 57–63. <https://doi.org/10.38114/riemann.v3i2.149>
- Ananda, E. R., & Wandini, R. R. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematika Siswa Ditinjau dari Self Efficacy Siswa. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(5), 5113–5126.

- <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i5.2659>
- Astutik, E. P. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linier dengan Metode Simpleks. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 781–788. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.481>
- Aswin, A., & Juandi, D. (2022). Using Watson Criteria for Analyzing Student Errors: Systematic Literature Review (SLR). *Hipotenusa : Journal of Mathematical Society*, 4(1), 13–23. <https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v4i1.7239>
- Beba, H., Sulistyaningsih, M., & Kaunang, D. F. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear di SMA Negeri 1 Moronge. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi Dan Kolaborasi*, 3(1), 29–36. <https://doi.org/10.53682/marisekola.v3i1.1157>
- Chiphambo, S. M., & Mtsi, N. (2021). Exploring Grade 8 Students' Errors When Learning About the Surface Area of Prisms. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(8), 1–10. <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/10994>
- Darmayanti, A., & Slamet, S. (2022). ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PROGRAM LINEAR BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pembelajarannya (SNMP)*, 1, 343–356.
- Elsa, H. A., & Sudihartinih, E. (2020). Error Analysis of High School Students on Linear Program Topics Based on Newman Error Analysis. *Mathematics Education Journal*, 4(1), 7. <https://doi.org/10.22219/mej.v4i1.11466>
- Handarini, O. I., & Wulandari, S. S. (2020). Pembelajaran Daring Sebagai Upaya Study From Home (SFH). *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(3), 465–503.
- Hariyani, S., Aisyah, F. N. K., & Dinullah, R. N. I. (2019). Analisis Kesalahan Penyelesaian Soal Cerita Berdasarkan Kriteria Watson. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 4(1), 11–22. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2019.4.1.11-22>
- Hayton, C. J. (2008). Book Review: Littell, J. H., Corcoran, J., & Pillai, V. (2008). Systematic Reviews and Meta-analysis. New York: Oxford University Press (202 pp, \$19.95 paperback, ISBN 978-0-19-532654-3). *Research on Social Work Practice*, 18(5), 525–526. <https://doi.org/10.1177/1049731508318552>
- Hutami, F. E., Trapsilasiwi, D., & Murtikusuma, R. P. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Program Linear Ditinjau Dari Adversity Quotient. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i1.1-13>
- Jupri, A., & Drijvers, P. (2016). Student difficulties in mathematizing word problems in Algebra. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2481–2502. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1299a>

- Kalengkongan, L. N., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pokok Bahasan Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi Dan Kolaborasi*, 2(2), 31–38. <https://doi.org/10.53682/marisekola.v2i2.1102>
- Kurniawan, S., & Suhendra, S. (2022). Difficulties of Pre-Service Mathematics Teacher Students in Determining the BASE and Numerus of Logarithmic Materials. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(02), 195–201. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v12i02.17778>
- Meo, M. O., Prihatin, I., & Ardiawan, Y. (2021). SOAL CERITA BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN SISWA SMA NEGERI 1 MARAU. *Jurnal Prodi Pendidikan Matematika (JPMM)*, 3, 314–324.
- Mubarakah, I., & Nusantara, T. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memodelkan Matematika Program Linear. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 11(2), 2599–2600.
- Nikmah, S. N., Haeruddin, H., & Asyri, A. (2020). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin. *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 91–100. <https://doi.org/10.30872/primatika.v9i2.259>
- Oktafia, M., Putra, A., & Habibi, M. (2020). The Analysis of Students' Error in Operation Reseach Test for Linear Program Topic Based on Newman's Error Analysis (NEA). *Edumatica: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 103. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v3i2.591>
- Rahmawati, D., & Permata, L. D. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear dengan prosedur Newman. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(2), 173–185.
- Risky, S. N., Meiliasari, & Hakim, L. El. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Tahapan Newman pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Negeri 100 Jakarta. *JURNAL RISET PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH*, 6(1), 21–36. <https://doi.org/10.21009/jrpms.061.03>
- Rofi'ah, N., Ansori, H., & Mawaddah, S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Langkah Penyelesaian Polya. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 120. <https://doi.org/10.20527/edumat.v7i2.7379>
- Rosidah, R., Minggu, I., & Audiwinanda, S. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Introver dan Ekstrover Berdasarkan Kriteria Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Program Linear. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 6(1), 69. <https://doi.org/10.35580/imed32227>
- Sari, L. N. I., Ferdiani, R. D., & Yuwono, T. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Teori Newman. *Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 3(1), 99–109. <https://doi.org/10.21154/ibriez.v3i1.48>
- Simangunsong, D. D., Gusmania, Y., & Husna, A. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada materi Program Linear dengan Prosedur Newman. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 148–157.
- Suciati, I., & Wahyuni, D. S. (2018). ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM

- MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA PADA OPERASI HITUNG PECAHAN PADA SISWA KELAS V SDN PENGAWU. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11(2). <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3760>
- Suhendra. (2023). *Pembelajaran Matematika Konstruktif, Kondusif, dan Produktif Sebuah Refleksi Kritis untuk Guru Matematika*. UPI PRESS.
- Sukoriyanto, S., Desmayanti, N., & Desmayanti, N. (2021). Analysis of student errors in solving linear programming problems based on Newman's procedures in terms of writing mathematical communication capabilities. *AIP Conference Proceedings*, 2330. <https://doi.org/10.1063/5.0043383>
- Sumargiyani, Yusnia, I., & Adibah, Y. (2020). ANALISIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL PROGRAM LINEAR BERDASARKAN TEORI NEWMAN. *Admathedu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 9(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12928/admathedu.v9i2.15170>
- Suratih, S., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan Newman's error analysis. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 111–123. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i2.30990>
- Wijaya, A. A., & Masriyah. (2013). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Sistem Linear Dua Variabel. *MATHEdunesa*, 2(1), 1–7.