

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MEMECAHAN MASALAH PADA MATERI SISTEM PERTIDAKSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

Erma Yanti¹, Yuli Amalia², Rahmat Fitra³
^{1,2,3}Universitas Bina Bangsa Getsempena
ermayanti142004@gmail.com

ABSTRACT

Mathematics learning at the high school level still shows various problems, especially in students' mathematical problem-solving abilities on the material of two-variable linear inequality systems, which is characterized by many student errors in solving problems in the form of problem solving. This study aims to identify the types of errors made by class X students of SMA and the factors causing errors in solving mathematical problems on the material. This study uses a qualitative approach with a descriptive method, with the research subjects being class X students of. Data collection was conducted through written tests and interviews, while data analysis included data reduction, data presentation, and conclusion drawing. Analysis of student errors was based on Polya's problem-solving stages combined with the Newman Procedure. The results showed that students made four types of errors: errors in understanding the problem, errors in creating a solution plan, errors in implementing the plan, and errors in rechecking the final answer. The most dominant error occurred at the stage of implementing the plan with a percentage of 59.1%, while the least error occurred at the stage of understanding the problem at 17%. Factors causing errors included a lack of understanding of the basic concepts of two-variable linear inequality systems, an inability to transform contextual problems into mathematical models, weak skills in drawing graphs and determining the solution region, and students' low habit of rechecking their answers. Based on these findings, it can be concluded that student errors are conceptual and procedural in nature, so mathematics learning is recommended to emphasize conceptual understanding, strengthening procedural skills, and the habit of reflection and rechecking in the process of mathematical problem solving.

Keywords: *analysis, problem solving, Polya–Newman*

ABSTRAK

Pembelajaran matematika di tingkat SMA masih menunjukkan berbagai permasalahan, khususnya pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel, yang ditandai dengan banyaknya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berbentuk pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa kelas X SMA serta faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan dalam pemecahan masalah matematis pada materi tersebut. Penelitian ini

menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif, dengan subjek penelitian siswa kelas X SMA. Pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis dan wawancara, sedangkan analisis data meliputi tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Analisis kesalahan siswa didasarkan pada tahapan pemecahan masalah menurut Polya yang dipadukan dengan Prosedur Newman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa melakukan empat jenis kesalahan, yaitu kesalahan memahami masalah, kesalahan membuat rencana penyelesaian, kesalahan melaksanakan rencana, dan kesalahan memeriksa kembali jawaban akhir. Kesalahan yang paling dominan terjadi pada tahap melaksanakan rencana dengan persentase sebesar 59,1%, sedangkan kesalahan paling sedikit terjadi pada tahap memahami masalah sebesar 17%. Faktor penyebab kesalahan meliputi kurangnya pemahaman konsep dasar sistem pertidaksamaan linear dua variabel, ketidakmampuan mentransformasikan masalah kontekstual ke dalam model matematika, lemahnya keterampilan menggambar grafik dan menentukan daerah penyelesaian, serta rendahnya kebiasaan siswa dalam memeriksa kembali hasil jawaban. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa bersifat konseptual dan prosedural, sehingga pembelajaran matematika disarankan untuk lebih menekankan pemahaman konsep, penguatan keterampilan prosedural, serta pembiasaan refleksi dan pengecekan ulang dalam proses pemecahan masalah matematis.

Kata Kunci: analisis, pemecahan masalah, Polya-Newman.

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan upaya strategis untuk mencerdaskan kehidupan bangsa dan membentuk sumber daya manusia yang berkualitas sejak dini (Mediyani & Mahtuum, 2020). Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam pendidikan adalah matematika, karena tidak hanya berfungsi sebagai kumpulan konsep, tetapi juga sebagai alat untuk melatih pola pikir logis, sistematis, kritis, serta kemampuan pemecahan masalah dalam berbagai konteks kehidupan dan

perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi. Matematika diajarkan secara berkelanjutan dari jenjang sekolah dasar hingga sekolah menengah atas dengan tujuan membekali siswa kemampuan berpikir dan menyelesaikan permasalahan secara mandiri dan bertanggung jawab (Ulfa & Kartini, 2021).

Salah satu tujuan utama pembelajaran matematika di sekolah adalah mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pemecahan masalah menjadi bagian penting dalam kurikulum

karena memungkinkan siswa mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual. Polya mengemukakan bahwa pemecahan masalah matematika melibatkan empat tahapan, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian (Fitani et al., 2022). Namun, dalam praktik pembelajaran, tidak sedikit siswa yang masih mengalami kesulitan dan melakukan berbagai kesalahan pada setiap tahapan tersebut, khususnya ketika dihadapkan pada soal yang menuntut pemahaman konsep dan penalaran tingkat tinggi (Sari, 2021).

Kesalahan dalam pembelajaran matematika merupakan indikator adanya hambatan belajar yang dapat bersumber dari faktor internal maupun eksternal siswa. Apabila kesalahan tersebut tidak segera dianalisis dan ditangani, maka siswa cenderung mengulangi kesalahan yang sama pada pembelajaran berikutnya (Candraningsih, 2023). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisis kesalahan siswa secara sistematis adalah Prosedur

Newman, yang mengklasifikasikan kesalahan ke dalam tahap membaca, memahami, mentransformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban akhir (Arifin & Maryono, 2023).

Materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel merupakan salah satu materi matematika SMA yang sering menjadi kendala bagi siswa. Berdasarkan observasi awal di salah satu SMA, ditemukan bahwa siswa masih banyak melakukan kesalahan dalam menerjemahkan soal cerita ke dalam model matematika, menentukan titik koordinat, menggambar grafik, serta menentukan daerah penyelesaian. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa siswa mengalami kesalahan konseptual dan prosedural pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel, terutama dalam pembuatan grafik dan penentuan daerah solusi (Umasangaji et al., 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis kesalahan siswa kelas X SMA dalam pemecahan masalah matematis pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Penelitian ini bertujuan

untuk mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa serta faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan tersebut. Hasil penelitian diharapkan memberikan manfaat bagi guru sebagai bahan evaluasi dan perbaikan pembelajaran, bagi siswa untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah, bagi peneliti sebagai pengembangan kajian akademik, serta bagi pembuat kebijakan pendidikan sebagai dasar penyempurnaan pembelajaran matematika di sekolah.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif, yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman secara mendalam mengenai jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam pemecahan masalah matematis pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada proses berpikir siswa dan fenomena kesalahan yang terjadi secara alami dalam konteks pembelajaran matematika (Sugiyono, 2021). Penelitian dilaksanakan di SMA dengan subjek penelitian siswa kelas

X yang dipilih secara acak tanpa mempertimbangkan nilai akademik sebelumnya, sehingga data yang diperoleh mencerminkan kondisi nyata kemampuan siswa.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik utama, yaitu tes tertulis dan wawancara. Tes tertulis digunakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematis pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Wawancara dilakukan untuk menggali lebih dalam proses berpikir siswa serta faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan dalam setiap tahapan penyelesaian soal. Kombinasi tes dan wawancara memungkinkan peneliti memperoleh data yang lebih komprehensif dan mendalam terkait kesalahan siswa (Creswell & Poth, 2021).

Analisis data dilakukan menggunakan model analisis interaktif yang meliputi tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan mengelompokkan dan menyaring data sesuai fokus penelitian, penyajian data dilakukan dalam bentuk deskripsi sistematis, sedangkan penarikan kesimpulan

dilakukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian (Miles & Huberman, 2021). Analisis kesalahan siswa didasarkan pada integrasi tahapan pemecahan masalah Polya dan Prosedur Newman, sehingga kesalahan dapat diidentifikasi secara sistematis mulai dari tahap memahami masalah hingga menuliskan jawaban akhir. Keabsahan data dijamin melalui triangulasi metode dengan membandingkan hasil tes dan wawancara guna meningkatkan kredibilitas temuan penelitian (Flick, 2022).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data tes yang diberikan, jenis dan persentase kesalahan siswa kelas X SMA dalam pemecahan masalah matematis pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel dapat diidentifikasi melalui tes tertulis yang diberikan kepada 22 siswa dengan 4 butir soal yang telah divalidasi. Analisis kesalahan dilakukan dengan mengintegrasikan tahapan pemecahan masalah Polya dan prosedur Newman, yang difokuskan pada empat jenis kesalahan, yaitu memahami masalah,

membuat rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali.

Hasil analisis menunjukkan gambaran mengenai frekuensi dan persentase kesalahan yang dilakukan siswa pada setiap tahapan pemecahan masalah. Klasifikasi kesalahan disusun berdasarkan tahapan Polya, dengan prosedur Newman digunakan sebagai pendukung untuk mengidentifikasi bentuk kesalahan secara lebih rinci. Hasil analisis jawaban siswa menunjukkan bahwa kesalahan pemecahan masalah terjadi pada seluruh tahapan pemecahan masalah. Distribusi jumlah kesalahan siswa berdasarkan jenis kesalahan disajikan pada Tabel 1

Tabel 1 Jumlah Kesalahan Siswa pada Setiap Jenis Kesalahan

No	Jenis Kesalahan			
	1	2	3	4
1	1	4	4	9
2	4	6	10	16
3	4	8	20	13
4	6	6	18	13
Jumlah	15	24	52	51

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa kesalahan paling banyak dilakukan siswa pada tahap melaksanakan rencana dan memeriksa kembali, sedangkan kesalahan paling sedikit terjadi pada tahap memahami masalah. Selanjutnya, dilakukan perhitungan

persentase kesalahan siswa pada setiap jenis kesalahan. Persentase kesalahan dihitung dengan membandingkan jumlah kesalahan yang terjadi dengan jumlah kesalahan maksimal yang mungkin dilakukan siswa.

$$Pi = \frac{xi}{\sum x} \times 100\%$$

Pi =Persentase kesalahan siswa pada jenis ke- i

xi =Jumlah kesalahan yang dialami siswa pada jenis ke- i

$\sum x$ =Jumlah kesalahan yang mungkin terjadi

1. Persentase Jenis Kesalahan 1 (memahami masalah (membaca dan memahami))

$$\begin{aligned} PI &= \frac{xI}{\sum x} \times 100\% \\ &= \frac{15}{88} \times \\ &\quad 100\% \\ &= 17\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan siswa pada jenis kesalahan memahami masalah (membaca dan memahami) diperoleh sebesar 17%

2.Persentase Jenis Kesalahan 2 (membuat rencana (mentransformasi))

$$\begin{aligned} PII &= \frac{xII}{\sum x} \times 100\% \\ &= \frac{24}{88} \times 100\% \\ &= 27,3\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan siswa pada jenis kesalahan membuat rencana (mentransformasi) diperoleh sebesar 27,3%

3.Persentase Jenis Kesalahan 3 (melaksanakan rencana (keterampilan proses))

$$\begin{aligned} PIII &= \frac{xIII}{\sum x} \times 100\% \\ &= \frac{52}{88} \times 100\% \\ &= 59,1\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan siswa pada jenis kesalahan melaksanakan rencana (keterampilan proses) diperoleh sebesar 59,1%

4.Persentase Jenis Kesalahan 4 (memeriksa kembali (menulis jawaban akhir))

$$\begin{aligned} PIV &= \frac{xIV}{\sum x} \times 100\% \\ &= \frac{51}{88} \times 100\% \\ &= 58\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan siswa pada jenis kesalahan memeriksa kembali (menulis jawaban akhir) diperoleh sebesar 58%. Hasil

perhitungan persentase kesalahan siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Persentase Kesalahan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

No	Jenis Kesalahan			
	1	2	3	4
1	1	4	4	9
2	4	6	10	16
3	4	8	20	13
4	6	6	18	13
Jumlah	15	24	52	51
Persentase	17%	27,3%	59,1%	58%

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa kesalahan paling dominan dilakukan siswa terdapat pada tahap melaksanakan rencana, dengan persentase sebesar 59,1%, diikuti oleh kesalahan memeriksa kembali sebesar 58% dan kesalahan membuat rencana sebesar 27,3%. Sementara itu, kesalahan memahami masalah memiliki persentase terendah, yaitu 17%.

Berdasarkan hasil perhitungan persentase pada Tabel 2, dapat pula diketahui persentase kesalahan total yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan linear dua variabel yang diberikan, yaitu:

$$P_{tot} = \frac{x_i}{\sum x_{tot}} \times 100\%$$

P_{tot} =Persentase kesalahan total

x_i =Jumlah kesalahan yang dilakukan siswa

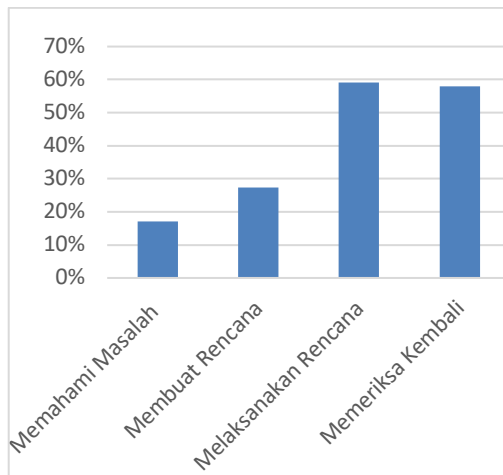
$\sum x_{tot}$ =Jumlah kesalahan yang mungkin terjadi

Persentase Kesalahan Total

$$\begin{aligned}
 P_{tot} &= \frac{x_i}{\sum x_{tot}} \times 100\% \\
 &= \frac{142}{352} \times 100\% \\
 &= 40,3\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan persentase kesalahan total yang diperoleh adalah 40,3%.

Untuk memperjelas perbandingan persentase kesalahan siswa pada setiap tahapan pemecahan masalah matematis, data pada Tabel 2 disajikan kembali dalam bentuk grafik batang. Penyajian grafik ini bertujuan untuk memberikan gambaran visual mengenai distribusi kesalahan siswa pada tahap memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali, sehingga perbedaan tingkat kesalahan pada setiap tahapan dapat terlihat secara lebih jelas dan mudah dipahami. Hasil perhitungan grafik persentase kesalahan siswa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik persentase kesalahan siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas X masih mengalami kesalahan pada seluruh tahapan pemecahan masalah matematis menurut Polya, dengan prosedur Newman sebagai pendukung analisis. Temuan ini mengindikasikan bahwa proses pemecahan masalah siswa belum berjalan secara sistematis, terutama dalam menyelesaikan soal sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang menuntut pemahaman konteks, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi solusi secara berurutan. Kesalahan pada tahap memahami masalah menunjukkan bahwa sebagian siswa belum mampu mengidentifikasi informasi penting dan tujuan soal dengan tepat. Kelemahan ini berkaitan dengan rendahnya

kemampuan membaca matematis dan pemahaman bahasa soal, sebagaimana dikemukakan oleh Newman dan didukung oleh temuan (Siregar et al., 2024) Pada tahap membuat rencana, kesalahan mencerminkan kesulitan siswa dalam mentransformasikan informasi verbal ke dalam model matematika yang sesuai, sejalan dengan hasil penelitian (Widiawati et al., 2020) yang menyatakan bahwa tahap transformasi merupakan salah satu tahapan tersulit dalam pemecahan masalah matematika.

Kesalahan paling menonjol terjadi pada tahap melaksanakan rencana, yang menunjukkan bahwa siswa belum konsisten dalam menerapkan prosedur penyelesaian, khususnya dalam manipulasi aljabar dan representasi grafik. Temuan ini menguatkan hasil penelitian bahwa kelemahan keterampilan proses masih menjadi permasalahan utama dalam pembelajaran matematika. Selain itu, kesalahan pada tahap memeriksa kembali mengindikasikan rendahnya kebiasaan refleksi siswa terhadap hasil penyelesaian, sebagaimana dikemukakan oleh Rachma dan Rosnawati (2024). Secara keseluruhan, hasil penelitian

ini menegaskan pentingnya pembelajaran matematika yang menekankan keterpaduan antara pemahaman konseptual, keterampilan prosedural, dan kemampuan reflektif siswa. Pembiasaan penggunaan tahapan pemecahan masalah secara sistematis diharapkan dapat meminimalkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematis.

D. Kesimpulan

Kesimpulan Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa siswa kelas X SMA masih mengalami berbagai kesalahan dalam pemecahan masalah matematis pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Kesalahan yang ditemukan mencakup kesalahan memahami masalah, kesalahan membuat rencana penyelesaian, kesalahan melaksanakan rencana, dan kesalahan memeriksa kembali jawaban akhir, yang dianalisis berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya dan Prosedur Newman. Kesalahan yang paling dominan terjadi pada tahap melaksanakan rencana (keterampilan proses), sedangkan kesalahan paling

sedikit terjadi pada tahap memahami masalah. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mampu memahami permasalahan, namun masih mengalami kesulitan pada aspek prosedural dan penerapan konsep, khususnya dalam menggambar grafik, menentukan daerah penyelesaian, serta menghubungkan model matematika dengan representasi visual. Faktor penyebab kesalahan meliputi kurangnya pemahaman konsep dasar, ketidakmampuan mentransformasikan masalah kontekstual ke dalam model matematika, lemahnya keterampilan prosedural, serta rendahnya kebiasaan melakukan pengecekan ulang terhadap hasil penyelesaian.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan agar pembelajaran matematika lebih menekankan pada penguatan pemahaman konsep sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan kemampuan mentransformasikan soal cerita ke dalam model matematika yang tepat. Selain itu, guru perlu memberikan latihan yang berfokus pada keterampilan prosedural, khususnya dalam menggambar grafik dan menentukan

daerah penyelesaian, serta membiasakan siswa melakukan refleksi dan pemeriksaan kembali jawaban. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan dan menguji model pembelajaran atau perangkat pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk meminimalkan kesalahan siswa pada setiap tahapan pemecahan masalah matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Mediyani, D., & Mahtuum, Z. A. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Statistika Pada Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 3(4): 385–392.
- Sari, N. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung Bentuk Aljabar Berdasarkan Teori Pemahaman Skemp Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 48 Makassar. 6.
- Ulfa, D., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Logaritma Menggunakan Tahapan Kesalahan Kastolan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 542–550. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.507>
- Fitani, F., Widayat, E., & Sumartono, S. (2022). Perbedaan model Problem Based Learning dan model kooperatif tipe Student Team Achievement Division terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika dengan langkah Polya. *Jurnal Edumatic*, 3(2), 1–8.
- Candraningsih, Y., Warmi, A. (2023). Kesalahan Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Teori Newman. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, Volume 6, No. 1.
- Arifin, S.A.N, & Maryono, I. (2023). Karakteristik kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pembuktian geometri berdasarkan teori Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11 (3), 528-537.
- Umasangaji, S., Hairun, Y., & Afandi, A. (2020). Analisis kesalahan skill dalam menyelesaikan soal sistem pertidaksamaan linear dua variabel pada studi kasus Siswa kelas X MIA 6 SMA Negeri 4 Kota Ternate. *SAINTIFIK@: Jurnal Pendidikan MIPA*, 5(1), 33-40.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2021). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. SAGE Publications.
- Huberman, A. M., & Miles, M. B. (2021). *The Qualitative Researcher's Companion*. SAGE Publications.
- Flick, U. (2022). *An Introduction to Qualitative Research*. SAGE Publications.
- Siregar, B. H., Sinaga, S. M., Andini, P., Masita, N., Fadilla, N., Nainggolan, G. L., ... & Siregar, D. A. (2024). Analisis Kesalahan

Siswa dalam Menyelesaikan Soal
Hots Materi Sistem
Pertidaksamaan Linear Dua
Variabel: Perspektif Teori Kastolan.
JagoMIPA: Jurnal Pendidikan
Matematika Dan IPA, 4(4), 798-
807.

Widiawati, M., Surya, A., & Istiyati, S.
Sukarno. (2020). Error analysis of
fifth-grade students of elementary
school in geometry problem solving
based on Nweman's procedure.
Universal Journal of Educational
Research, 8(5), 1676-1682

Rachma, N.A.M., & Rosnawati, R.
(2024). Analisis Kesalahan Siswa
Kelas VIII dalam Menyelesaikan
Soal Literasi Matematika
Menggunakan Tes Testlet. JIMP
(Jurnal Ilmiah Pendidikan
Matematika), 12(2), 231-245.