Empiricism Journal
https://journal-center.litpam.com/index.php/empiricism
email: empiric.journal@gmail.com

Vol. 7, No 3, Sep. 2026
e-ISSN: 2745-7613
pp. 3144-3163

Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Menyelesaikan Persamaan Eksponen di SMA Negeri 1 Kota Tambolaka

Andreas Loba Seingo[1*], Yulius Keremata Lede[2], Timotius Woda Napu[3], Samuel Rex Mulyadi Making[4]
[1234]Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Katolik Weetebula, Jl. Mananga Aba, Karuni, Sumba Barat Daya, Indonesia
Email Korespondensi: andreaslobaseingo@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kesulitan belajar yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen di SMA Negeri 1 Kota Tambolaka. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Kota Tambolaka yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Data dikumpulkan melalui observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini berfokus pada identifikasi empat jenis kesulitan belajar yang dialami siswa, yaitu kesulitan konseptual, kesulitan prosedural, kesulitan teknis, dan kesulitan dalam menginterpretasikan soal. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kesulitan belajar siswa dalam menyelesaikan persamaan eksponen beserta faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kesulitan tersebut. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi persamaan eksponen.

Kata kunci: kesulitan belajar, persamaan eksponen, pembelajaran matematika, analisis kualitatif.

Analysis of Students' Learning Difficulties in Solving Exponential Equations at SMA Negeri 1 Kota Tambolaka

Abstract

This study aims to identify and analyze the learning difficulties experienced by students in solving exponential equations at SMA Negeri 1 Kota Tambolaka. The research employs a qualitative approach with a descriptive research design. The subjects of the study are Grade X students of SMA Negeri 1 Kota Tambolaka, selected through purposive sampling based on high, medium, and low achievement categories. Data are collected through observation, tests, interviews, and documentation. The data are analyzed using the interactive model of Miles and Huberman, which includes data reduction, data display, and conclusion drawing. The study focuses on identifying four types of learning difficulties encountered by students, namely conceptual difficulties, procedural difficulties, technical difficulties, and difficulties in interpreting problems. The findings are expected to provide a comprehensive description of students' learning difficulties in solving exponential equations and the factors contributing to these difficulties. The results of this study are expected to serve as a reference for teachers in designing more effective learning strategies to improve students' understanding of exponential equations.

Keywords: *learning difficulties, exponential equations, mathematics learning, qualitative analysis*

How to Cite: Seingo, A. L., Lede, Y. K. ., Napu, T. W. ., & Making, S. R. M. . (2026). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Menyelesaikan Persamaan Eksponen di SMA Negeri 1 Kota Tambolaka. *Empiricism Journal*, *7*(3), 3144-3163. https://doi.org/10.36312/ej.v7i3.6677

https://doi.org/10.36312/ej.v7i3.6677

Copyright© 2026, Seingo et al.
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di tingkat SMA menuntut siswa untuk mampu memahami konsep secara mendalam, termasuk materi persamaan eksponen yang menjadi dasar bagi banyak topik lanjutan seperti logaritma dan fungsi eksponensial. Kesulitan belajar matematika sering muncul karena lemahnya pemahaman konsep dan ketidakmampuan siswa dalam menghubungkan ide-ide matematika secara logis. Pada materi persamaan eksponen, siswa cenderung melakukan kesalahan konseptual, seperti kesalahan dalam

menerapkan sifat-sifat eksponen serta kekeliruan dalam memanipulasi bentuk aljabar, yang menunjukkan adanya hambatan dalam memahami struktur konsep dasar.

Kesulitan belajar matematika merupakan permasalahan yang umum terjadi pada peserta didik, khususnya pada materi yang bersifat abstrak seperti persamaan eksponen. Siswa tidak hanya dituntut memahami konsep, tetapi juga mampu menerapkannya secara tepat dalam menyelesaikan berbagai bentuk soal. Namun pada kenyataannya, banyak siswa mengalami kesulitan baik dalam pemahaman konsep maupun dalam proses penyelesaian soal.

Hal ini sejalan dengan penelitian Tangkoro, Monoarfa, dan Maukar (2024) yang menunjukkan bahwa kesulitan siswa dalam materi eksponen paling dominan terjadi pada aspek pemecahan masalah. Penelitian Gunawan dan Fitra (2021) juga menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep eksponen serta menghubungkannya dengan penyelesaian soal. Selain itu, Rindu dan Fernandez (2024) menemukan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal eksponen meliputi kesalahan konsep, prosedur, dan pemecahan masalah. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa kesulitan belajar siswa tidak hanya terletak pada aspek prosedural, tetapi juga pada pemahaman konsep dan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan hasil observasi selama Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 1 Kota Tambolaka, ditemukan bahwa sebagian siswa kelas X masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal pada materi persamaan eksponen. Hal ini terlihat dari rendahnya capaian hasil belajar siswa yang belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), serta adanya kesalahan yang berulang dalam proses penyelesaian soal.

Data hasil ulangan harian menunjukkan bahwa dari 31 siswa, hanya 12 siswa (38,7%) yang mencapai KKM, sedangkan 19 siswa (61,3%) belum mencapai KKM. Nilai rata-rata kelas adalah 68, dengan nilai tertinggi 88 dan nilai terendah 45. Kesalahan yang dilakukan siswa meliputi kesalahan dalam menerapkan sifat-sifat eksponen, menentukan langkah penyelesaian, serta menarik kesimpulan akhir.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kesulitan belajar siswa pada materi persamaan eksponen perlu dianalisis secara mendalam untuk mengetahui bentuk-bentuk kesulitan yang dialami serta faktor-faktor penyebabnya. Analisis ini penting sebagai dasar dalam merancang upaya perbaikan pembelajaran yang lebih efektif di masa yang akan datang.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memahami dan mendeskripsikan fenomena secara mendalam berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, khususnya berkaitan dengan kesulitan belajar siswa pada materi persamaan eksponen dalam pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning (PBL). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kota Tambolaka, dengan subjek penelitian adalah siswa kelas X. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian, dengan mempertimbangkan variasi kemampuan siswa yang terdiri atas kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memperoleh informasi yang mendalam mengenai kesulitan belajar siswa. Dalam penelitian kualitatif, peneliti merupakan instrumen utama yang berperan secara langsung dalam proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data, dengan didukung oleh instrumen berupa pedoman observasi, pedoman wawancara, dan lembar analisis hasil pekerjaan siswa. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan model analisis interaktif yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman, yang meliputi tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menggunakan triangulasi teknik dan triangulasi sumber dengan membandingkan data yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi serta membandingkan informasi dari subjek penelitian dengan tingkat kemampuan yang berbeda. Adapun prosedur penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahap persiapan meliputi penyusunan instrumen dan perangkat pembelajaran serta penentuan subjek penelitian, tahap pelaksanaan meliputi penerapan pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning, observasi, pengumpulan hasil pekerjaan

siswa, dan wawancara, sedangkan tahap akhir meliputi analisis data, penyusunan hasil penelitian, dan penarikan kesimpulan berdasarkan temuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Tes Siswa

Setelah proses pembelajaran pada materi persamaan eksponen selesai dilaksanakan, peneliti memberikan tes kepada seluruh siswa kelas X yang berjumlah 29 orang. Tes tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar siswa dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen. Hasil tes kemudian dianalisis dan dikelompokkan ke dalam tiga kategori kemampuan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 1. Hasil tes siswa

Nama	Nilai Tes	Kategori
ADK	56	Rendah
AITI	63	Sedang
ANB	63	Sedang
AL	63	Sedang
AP	75	Sedang
AAML	75	Sedang
AKB	81	Tinggi
AWB	81	Tinggi
FP	81	Tinggi
FAB	81	Tinggi
FNN	81	Tinggi
GFG	81	Tinggi
GPK	75	Sedang
JN	56	Rendah
LEB	56	Rendah
LRB	56	Rendah
MRM	68	Sedang
MIG	63	Sedang
MAM	75	Sedang
MGR	81	Tinggi
NRP	75	Sedang
NMN	81	Tinggi
OAB	75	Sedang
RGT	56	Rendah
RE	63	Sedang
RAK	75	Sedang
RL	81	Tinggi
RLK	88	Tinggi
SA	50	Rendah

Berdasarkan data pada Tabel 4.1, terlihat bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen cukup bervariasi. Nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 81, sedangkan nilai terendah adalah 50. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen masih beragam. Sebagian siswa telah mampu memahami dan menyelesaikan soal dengan baik, namun masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep, menerapkan prosedur penyelesaian, melakukan perhitungan, maupun menginterpretasikan soal yang diberikan.

Berdasarkan hasil tes yang telah diberikan kepada 29 siswa, selanjutnya dilakukan penentuan subjek wawancara. Penentuan subjek dilakukan menggunakan teknik purposive

sampling, yaitu pemilihan subjek secara sengaja berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Seluruh siswa terlebih dahulu mengikuti tes untuk memperoleh gambaran kemampuan dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen. Selanjutnya, hasil tes digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam tiga kategori kemampuan, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah.

Dari setiap kategori kemampuan dipilih dua orang siswa, sehingga diperoleh enam subjek wawancara, yaitu AKB dan RLK dari kategori tinggi, AP dan MRM dari kategori sedang, serta ADK dan SA dari kategori rendah. Pemilihan subjek dilakukan berdasarkan kategori kemampuan hasil tes, karakteristik jawaban dan kesalahan yang dapat dianalisis, kelengkapan jawaban, serta kesediaan siswa untuk mengikuti wawancara. Dua siswa pada setiap kategori dipilih sebagai subjek pembanding (cross-check) sehingga peneliti dapat melihat persamaan dan perbedaan kesulitan yang dialami siswa dalam kategori yang sama. Dengan demikian, pemilihan enam subjek tidak didasarkan pada jumlah siswa dalam setiap kategori, tetapi pada pertimbangan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam sesuai dengan tujuan penelitian deskriptif kualitatif.

Adapun subjek yang dipilih untuk diwawancarai dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 2. Subjek Penelitian

Nama	Nilai Tes	Kategori
AKB	81	Tinggi
RLK	88	Tinggi
AP	75	Sedang
MRM	68	Sedang
ADK	56	Rendah
SA	50	Rendah

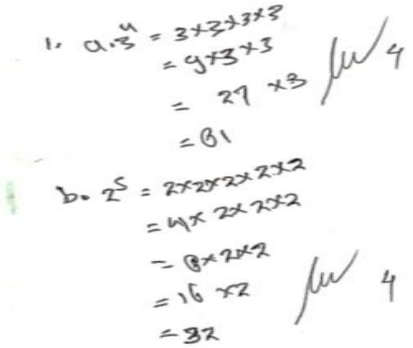
Keenam subjek tersebut selanjutnya diwawancarai untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai kesulitan belajar yang dialami dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen. Hasil tes dan wawancara kemudian dianalisis berdasarkan indikator kesulitan belajar yang meliputi kesulitan konseptual, kesulitan prosedural, kesulitan teknis, dan kesulitan interpretasi.

Analisis Kesulitan Belajar Siswa

Subjek AKB Kategori Tinggi

asil tes subjek AKB

Soal Nomor 1



Gambar 1. kategori tinggi AKB

Indikator yang digunakan:

Indikator Interpretasi Soal

Pada indikator interpretasi soal, siswa diharapkan mampu memahami informasi yang terdapat dalam soal, mengetahui apa yang ditanyakan, serta menentukan informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan. Jika pada jawaban AKB terlihat bahwa siswa langsung menentukan bentuk bilangan berpangkat atau operasi yang sesuai dengan permasalahan, maka hal tersebut menunjukkan bahwa siswa telah mampu menginterpretasikan soal dengan baik. Siswa tidak menunjukkan kebingungan dalam memahami maksud soal dan dapat menentukan hal yang perlu dicari.

Indikator Konseptual:

Pada indikator konseptual, siswa menunjukkan pemahaman terhadap konsep bilangan berpangkat dan sifat perpangkatan yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Apabila siswa menggunakan sifat perpangkatan yang sesuai, misalnya untuk pembagian dengan basis yang sama, maka siswa telah memahami konsep yang digunakan. Ketepatan dalam memilih sifat perpangkatan menunjukkan bahwa siswa tidak sekadar melakukan perhitungan, tetapi memahami hubungan antara basis dan pangkat.

Indikator Prosedural:

Pada indikator prosedural, siswa mampu menerapkan konsep yang telah dipahami melalui langkah-langkah penyelesaian yang runtut. Hal ini dapat dilihat dari adanya tahapan penyelesaian dari bentuk awal hingga memperoleh bentuk yang lebih sederhana atau hasil akhir. Jika setiap langkah dilakukan secara berurutan dan tidak terdapat langkah yang terlewat, maka siswa menunjukkan kemampuan prosedural yang baik.

Indikator Teknis:

Pada indikator teknis, siswa mampu melakukan operasi hitung dan menuliskan simbol matematika dengan tepat. Ketepatan penulisan basis, pangkat, tanda operasi, serta hasil perhitungan menunjukkan bahwa siswa memiliki ketelitian teknis. Jika tidak ditemukan kesalahan hitung, kesalahan tanda, maupun kesalahan penulisan pangkat, maka indikator teknis siswa dapat dikatakan terpenuhi dengan baik.

Indikator yang digunakan:

Indikator Interpretasi Soal:

Pada soal 1b, siswa terlebih dahulu perlu memahami bentuk permasalahan dan menentukan informasi yang relevan untuk memperoleh jawaban. Jika AKB mampu menentukan operasi atau sifat bilangan berpangkat yang sesuai tanpa melakukan langkah yang tidak diperlukan, maka siswa telah mampu menginterpretasikan soal dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat memahami maksud pertanyaan dan menghubungkannya dengan konsep yang telah dipelajari.

Indikator Konseptual:

Siswa menunjukkan indikator konseptual melalui kemampuan memilih dan menggunakan sifat bilangan berpangkat yang tepat. Penggunaan aturan perpangkatan yang sesuai dengan bentuk soal menunjukkan bahwa siswa memahami konsep yang mendasari proses penyelesaian. Dengan demikian, siswa tidak hanya mengetahui rumus, tetapi mampu menentukan aturan yang tepat sesuai dengan kondisi soal.

Indikator Prosedural:

Indikator prosedural terlihat dari kemampuan siswa menerapkan aturan perpangkatan dalam urutan penyelesaian yang benar. Siswa mengerjakan soal secara bertahap, mulai dari bentuk yang diketahui, menerapkan sifat perpangkatan, melakukan penyederhanaan, hingga memperoleh jawaban akhir. Jika seluruh langkah dilakukan secara sistematis dan tidak terdapat prosedur yang keliru, maka kemampuan prosedural siswa tergolong baik.

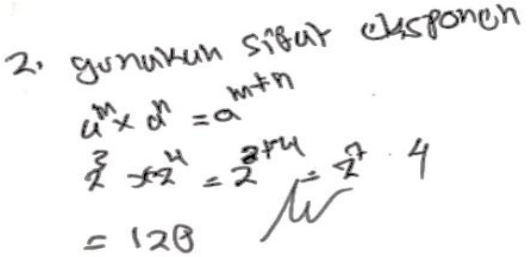
Indikator Teknis:

Indikator teknis terlihat dari ketepatan siswa dalam melakukan perhitungan dan menuliskan hasil penyelesaian. Ketepatan penggunaan tanda operasi, basis, pangkat, dan hasil akhir menunjukkan bahwa siswa teliti dalam menyelesaikan soal. Tidak adanya kesalahan hitung atau kesalahan penulisan menunjukkan bahwa siswa telah menguasai aspek teknis penyelesaian.

Analisis Soal Nomor 2

Soal: Sederhanakan bentuk eksponen

Jawaban siswa:



Gambar 2. jawaban tes nomor 2

Indikator yang digunakan:

Indikator Interpretasi Soal:

Dianalisis dari kemampuan siswa memahami informasi yang diketahui dan menentukan apa yang ditanyakan dalam soal. Jika siswa mampu menentukan informasi yang relevan dan memahami bentuk permasalahan sebelum melakukan penyelesaian, maka indikator interpretasi soal terpenuhi.

Indikator Konseptual:

Dianalisis dari kemampuan siswa menentukan dan menggunakan konsep atau sifat bilangan berpangkat yang tepat. Jika siswa memilih aturan perpangkatan yang sesuai dengan bentuk soal, maka siswa menunjukkan pemahaman konseptual.

Indikator Prosedural:

Dianalisis dari kemampuan siswa menerapkan konsep tersebut melalui langkah-langkah penyelesaian yang runtut dan sistematis. Jika siswa melakukan transformasi atau penyederhanaan secara berurutan sampai memperoleh jawaban, maka indikator prosedural terpenuhi.

Indikator Teknis:

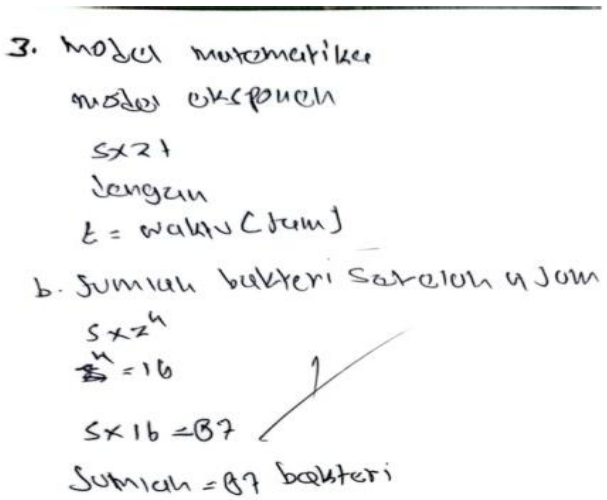
Dianalisis dari ketelitian perhitungan dan penulisan simbol matematika, seperti basis, pangkat, tanda operasi, serta hasil akhir. Jika tidak terdapat kesalahan hitung atau kesalahan penulisan, maka indikator teknis terpenuhi.

Soal nomor 3

Soal:

Jumlah bakteri mula-mula adalah 5 bakteri dan setiap jam jumlahnya menjadi dua kali lipat.

Jawaban siswa:



Gambar 3. jawaban nomor 3.

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual:

Pada soal nomor 3a, siswa menunjukkan pemahaman terhadap konsep bilangan berpangkat dan sifat eksponen yang digunakan dalam menyelesaikan soal. Siswa mampu mengenali aturan eksponen yang sesuai dan menggunakannya dalam proses penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memahami konsep yang mendasari penyelesaian soal nomor 3a.

Indikator Prosedural:

Pada indikator prosedural, siswa menunjukkan kemampuan dalam menerapkan langkah-langkah penyelesaian soal secara sistematis. Siswa mengikuti prosedur penyelesaian dari tahap awal hingga memperoleh hasil. Ketepatan urutan langkah menunjukkan kemampuan siswa dalam menggunakan prosedur matematika yang sesuai.

Indikator Teknis:

Pada indikator teknis, siswa menunjukkan kemampuan melakukan operasi perhitungan dan menuliskan angka maupun simbol matematika. Ketelitian dalam melakukan operasi hitung menjadi bagian penting untuk memperoleh jawaban yang benar. Apabila

terdapat kesalahan hitung atau kesalahan penulisan, kesalahan tersebut dikategorikan sebagai kesulitan teknis.

Indikator Interpretasi Soal:

Pada indikator interpretasi soal, siswa menunjukkan kemampuan memahami informasi yang terdapat pada soal nomor 3a serta menentukan apa yang ditanyakan. Siswa kemudian menggunakan informasi tersebut sebagai dasar dalam menentukan langkah penyelesaian. Kemampuan memahami maksud soal menunjukkan bahwa siswa mampu menginterpretasikan tuntutan soal sebelum melakukan proses perhitungan.

Hasil wawancara subjek AKB

Berdasarkan hasil wawancara, AKB menjelaskan bahwa pada soal nomor 1 ia terlebih dahulu menuliskan bentuk perkalian berulang sesuai dengan pangkat yang diberikan, kemudian menghitung hasilnya. Pada soal nomor 2, AKB menyatakan bahwa pangkat dijumlahkan karena bilangan pokoknya sama dan dihubungkan dengan operasi perkalian. AKB juga mengungkapkan bahwa ia tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal eksponen karena telah memahami konsep eksponen dan sifat-sifatnya yang telah dipelajari sebelumnya. Menurut AKB, hal yang perlu diperhatikan dalam menyelesaikan soal eksponen adalah memahami aturan eksponen dan teliti dalam melakukan perhitungan.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa AKB memahami konsep eksponen, mampu menerapkan prosedur penyelesaian dengan benar, serta tidak mengalami kesulitan konseptual, prosedural, teknis, maupun interpretasi soal. Hasil wawancara ini mendukung temuan pada hasil tes yang menunjukkan bahwa AKB memiliki kemampuan yang baik dalam menyelesaikan soal eksponen

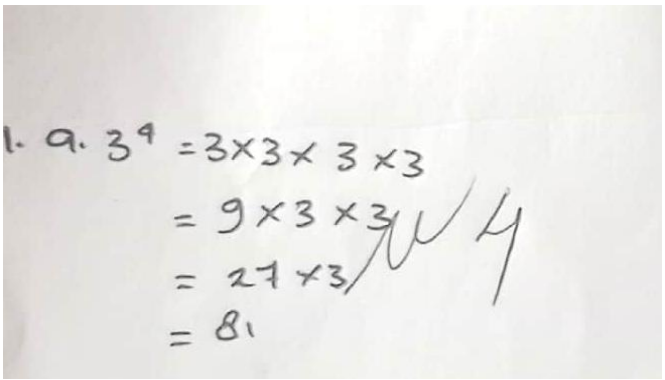
Subjek RLK Kategori Tinggi

Analisis hasil tes subjek RLK

Soal nomor 1

Perintah: Tuliskan perkalian berulang dari bilangan berpangkat berikut, kemudian tentukan hasilnya.

Jawaban siswa:



Gambar 4. jawaban A tes siswa RLK

Analisis Jawaban Siswa RLK nomor 1.

Soal**:**

Tuliskan perkalian berulang dari bilangan berpangkat berikut, kemudian tentukan hasilnnya

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

Siswa memahami konsep bahwa berarti bilangan 3 dikalikan dengan dirinya sendiri sebanyak 4 kali. Hal ini terlihat dari perubahan bentuk menjadi 3 × 3 × 3 × 3.

Indikator Prosedural

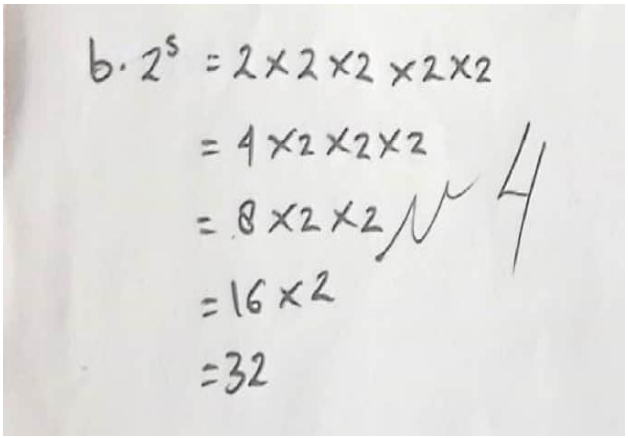
Siswa mampu menggunakan langkah penyelesaian yang benar, yaitu mengubah bilangan berpangkat ke bentuk perkalian berulang, kemudian menghitung hasil perkaliannya.

Indikator Teknis

Siswa mampu melakukan perhitungan perkalian dengan tepat, yaitu:

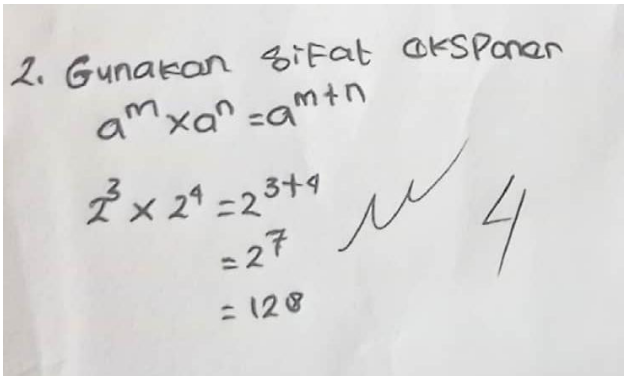
Sehingga tidak terdapat kesalahan dalam proses perhitungannya.

Indikator Interpretasi
Siswa mampu menyatakan dan memahami hasil akhir, yaitu bahwa nilai adalah 81.
Jawaban siswa:



Gambar 5. jawaban B tes siswa RLK

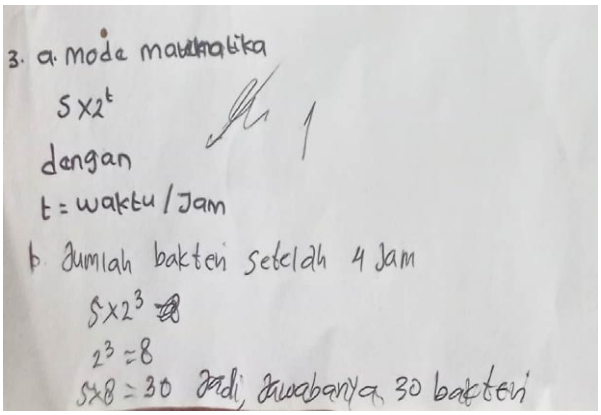
Indikator yang digunakan:
Indikator Konseptual
Siswa memahami bahwa berarti dengan dirinya Hal ini terlihat dari siswa menuliskan
Indikator Prosedural
Siswa mampu menggunakan langkah penyelesaian yang tepat, yaitu mengubah bentuk pangkat menjadi perkalian berulang, kemudian menghitung hasilnya.
Indikator Teknis
Siswa mampu melakukan operasi perkalian dengan benar, yaitu:
Sehingga hasil perhitungan siswa tepat.
Indikator Interpretasi
Siswa mampu menyatakan dan memahami hasil akhir, yaitu nilai dari
Perintah: Sederhanakan bentuk eksponen
Jawaban siswa:



Gambar 6. jawaban tes nomor 2

Indikator yang digunakan:
Indikator Konseptual
Siswa memahami konsep perkalian bilangan berpangkat dengan basis yang sama, yaitu pangkat dijumlahkan. Hal ini terlihat dari penggunaan:
Indikator Prosedural
Siswa mampu menggunakan langkah penyelesaian yang tepat, yaitu menjumlahkan pangkat 3 dan 4 sehingga diperoleh:
Indikator Teknis
Siswa mampu melakukan perhitungan dengan benar, yaitu:
kemudian:
Sehingga hasil akhirnya tepat.
Indikator Interpretasi
Siswa mampu menyatakan dan memahami hasil akhir, yaitu:
bentuk sederhana dari soal tersebut adalah dan nilainya 128.

Soal Nomor 3
Jawaban siswa:



Gambar 7. jawaban tes nomor 3

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

Siswa memahami konsep pertumbuhan secara eksponensial, yaitu jumlah bakteri menjadi dua kali lipat setiap jam. Hal ini terlihat dari penggunaan pada model matematika.

Indikator Prosedural

Siswa mampu menentukan model matematika yang sesuai dengan situasi soal, yaitu jumlah awal dengan faktor pertumbuhan

Indikator Teknis

Siswa mampu menuliskan notasi matematika dan variabel dengan tepat

Indikator Interpretasi

Siswa mampu menginterpretasikan model yaitu, menunjukkan jumlah bakteri awal, sedangkan menunjukkan bakteri bertambah menjadi dua kali lipat setiap jam.

Hasil wawancara subjek RLK

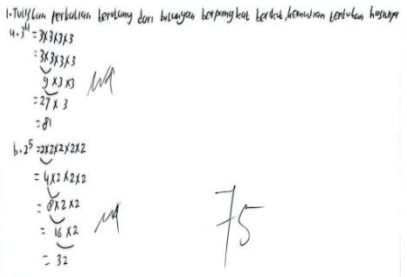
Berdasarkan hasil wawancara, RLK menjelaskan bahwa pada soal nomor 1 ia menyelesaikan soal dengan menuliskan bentuk perkalian berulang sesuai dengan pangkat yang diberikan, kemudian menghitung hasilnya secara bertahap. Pada soal nomor 2, RLK menyatakan bahwa pangkat dijumlahkan karena bilangan pokoknya sama dan dihubungkan dengan operasi perkalian sesuai sifat eksponen yang telah dipelajari.

Selain itu, RLK menjelaskan bahwa pada soal cerita ia terlebih dahulu menentukan jumlah bakteri awal dan faktor pengalinya, kemudian menuliskannya ke dalam bentuk eksponen. RLK mengaku tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal karena telah memahami konsep dan sifat-sifat eksponen yang dipelajari di kelas.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa RLK memahami konsep eksponen, mampu menerapkan prosedur penyelesaian dengan benar, serta tidak mengalami kesulitan konseptual, prosedural, teknis, maupun interpretasi soal. Hasil wawancara ini sejalan dengan hasil tes yang menunjukkan bahwa

RLK memiliki kemampuan yang baik dalam menyelesaikan soal eksponen.

Subjek AP Kategori Sedang
Analisis hasil tes subjek AP
Soal Nomor 1



Gambar 8. jawaban tes AP

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

Siswa memahami konsep bahwa berarti bilangan 3 dikalikan dengan dirinya sendiri sebanyak 4 kali. Hal ini terlihat dari perubahan bentuk

Indikator Prosedural

Siswa mampu menggunakan langkah penyelesaian yang benar, yaitu mengubah bilangan berpangkat ke bentuk perkalian berulang, kemudian menghitung hasil perkaliannya.

Indikator Teknis

Siswa mampu melakukan perhitungan perkalian dengan tepat, yaitu:

$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$

Sehingga tidak terdapat kesalahan dalam proses perhitungannya.

Indikator Interpretasi

Siswa mampu menyatakan dan memahami hasil akhir, yaitu bahwa nilai Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

Pada soal nomor 1b, siswa menuliskan sebagai perkalian berulang, yaitu 2 x 2 x 2 x 2 x 2, kemudian menghitungnya secara bertahap hingga memperoleh hasil 32.

Indikator Procedural

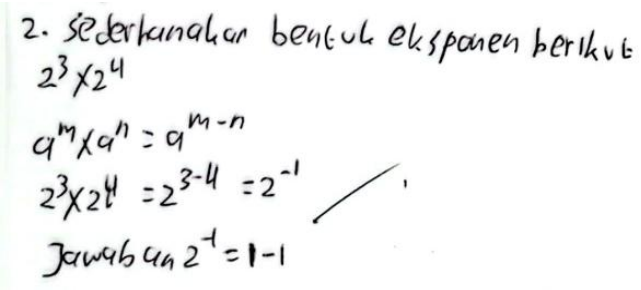
siswa mampu menerapkan langkah-langkah penyelesaian dengan benar.

Indikator Teknis

karena seluruh proses perkalian dilakukan dengan tepat dan menghasilkan jawaban akhir 32. Dengan demikian, pada nomor 1b siswa tidak menunjukkan kesulitan pada indikator konseptual, prosedural, maupun teknis.

Soal Nomor 2

Jawaban Siswa:



Gambar 9. jawaban tes nomor 2

Indikator yang digunakan:

Indikator Prosedural

Siswa diminta menyederhanakan bentuk eksponen. Siswa menuliskan aturan kemudian memperolehdan selanjutnya menuliskan jawaban

Indikator Konseptual

Karena siswa berusaha menerapkan aturan operasi eksponen dalam menyelesaikan soal.

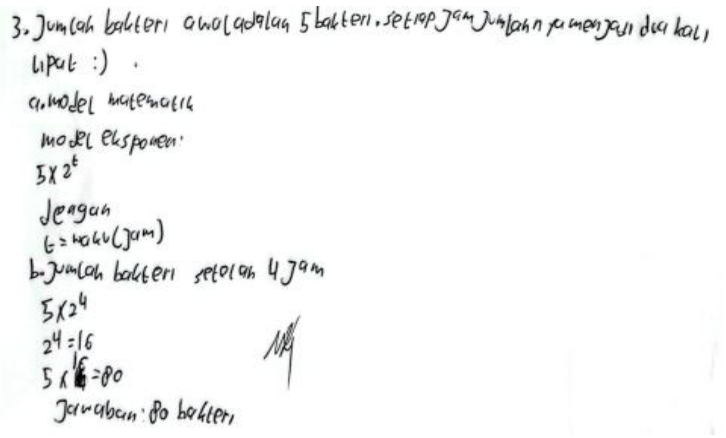
Indikator Teknis

karena belum memahami bahwa pada perkalian bilangan berpangkat dengan basis yang sama, pangkat seharusnya dijumlahkan, yaitu bukan dikurangkan. Selain itu, siswa juga belum memahami makna pangkat negatif.

Indikator Interpretasi Soal

Jadi, kesalahan utama pada jawaban nomor 2 adalah kesulitan konseptual**,** sedangkan indikator prosedural terlihat dari upaya siswa menerapkan aturan eksponen, tetapi aturan yang digunakan tidak tepat.

Soal Nomor 3



Gambar 10. jawaban tes nomor

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

Siswa memahami konsep pertumbuhan eksponensial, yaitu jumlah bakteri menjadi dua kali lipat setiap jam. Hal ini ditunjukkan dengan penggunaan. Artinya: siswa memahami hubungan antara jumlah awal, faktor pertumbuhan, dan waktu.

Indikator Prosedural

Siswa mampu menentukan model matematika dari informasi dalam soal. Jumlah awal 5 digunakan sebagai faktor awal, sedangkan pertumbuhan dua kali lipat dinyatakan dengan

Sehingga diperoleh: Artinya: siswa mampu mengubah informasi dari soal cerita menjadi bentuk matematika.

Indikator Teknis

Siswa mampu menuliskan model eksponen dan variabel dengan benar, yaitu:
serta memberikan keterangan bahwa tt merupakan waktu dalam jam. Artinya: siswa mampu menggunakan simbol dan notasi matematika dengan tepat.

Indikator Interpretasi Soal

Siswa mampu memahami bahwa 5 merupakan jumlah bakteri awal, sedangkan menunjukkan bahwa bakteri bertambah dua kali lipat setiap jam. Artinya: siswa mampu menghubungkan model matematika dengan situasi pertumbuhan bakteri.

Hasil Wawancara Subjek AP

Berdasarkan hasil wawancara, AP menjelaskan bahwa pada soal nomor 1 ia menyelesaikan soal dengan cara menuliskan perkalian berulang terlebih dahulu, kemudian menghitung hasilnya secara bertahap. AP mengaku tidak mengalami kesulitan pada soal tersebut karena telah memahami bahwa bilangan berpangkat merupakan perkalian berulang.

Pada soal nomor 2, AP menjelaskan bahwa ia menggunakan pengurangan pangkat karena mengingat adanya aturan eksponen yang melibatkan pengurangan. Namun, AP mengaku masih sering bingung membedakan penggunaan sifat perkalian dan pembagian pada eksponen yang memiliki basis sama. Hal ini menunjukkan bahwa AP belum memahami secara utuh konsep sifat-sifat eksponen.

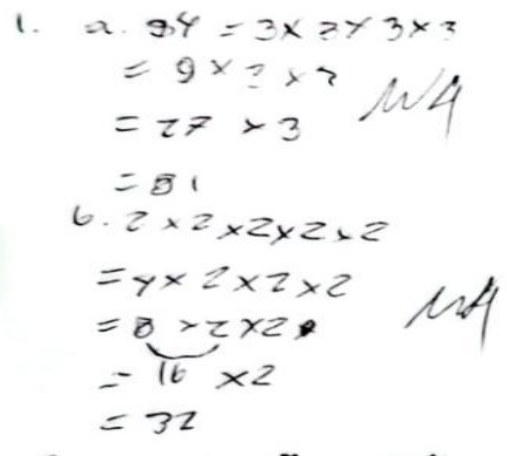
Pada soal cerita, AP menjelaskan bahwa ia terlebih dahulu menentukan jumlah bakteri awal dan banyaknya pertambahan setiap jam, kemudian mengubahnya ke dalam bentuk eksponen. AP menyatakan bahwa soal cerita lebih mudah dipahami apabila informasi yang diketahui dan ditanyakan ditulis terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa kesulitan utama yang dialami AP terletak pada pemahaman sifat-sifat eksponen, khususnya dalam membedakan aturan perkalian dan pembagian eksponen. Temuan ini mendukung hasil tes yang menunjukkan adanya kesulitan konseptual dan prosedural pada soal nomor 2. Sementara itu, AP tidak menunjukkan kesulitan dalam memahami makna eksponen, melakukan perhitungan dasar, maupun menginterpretasikan soal cerita.

Subjek MRM Kategori Sedang

Analisis hasil tes subjek MRM

Soal Nomor 1



Gambar 11. jawaban tes MRM

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

Siswa memahami konsep bilangan berpangkat, yaitu berarti bilangan 3 dikalikan dengan dirinya sendiri sebanyak 4 kali. Hal ini terlihat ketika siswa menuliskanArtinya: siswa memahami hubungan antara basis 3 dan pangkat 4 sebagai perkalian berulang.

Indikator Prosedural

Siswa mampu menggunakan langkah penyelesaian secara berurutan, yaitu mengubah bentuk pangkat menjadi perkalian berulang.

Indikator Teknis

Siswa mampu melakukan operasi perkalian dengan benar. Artinya: siswa mampu melakukan perhitungan dengan tepat dan tidak mengalami kesalahan teknis.

Indikator Interpretasi

Siswa mampu memahami dan menyatakan hasil akhir dari proses perhitungannya:

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

Siswa memahami konsep bilangan berpangkat, yaitu berarti bilangan 2 dikalikan dengan dirinya sendiri sebanyak 5 kali. Hal ini terlihat dari. Artinya: siswa memahami bahwa pangkat 5 menunjukkan banyaknya faktor 2 yang dikalikan.

Indikator Prosedural

Siswa mampu mengikuti langkah penyelesaian dengan benar, yaitu mengubah menjadi perkalian berulang dan menghitungnya secara bertahap:

Indikator Teknis

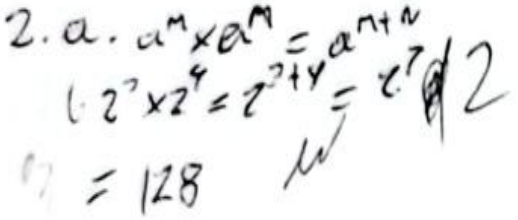
Siswa mampu melakukan operasi perkalian dengan tepat:

Artinya: siswa mampu melakukan perhitungan aritmetika dengan benar.

Indikator Interpretasi

Siswa mampu memahami dan menyatakan hasil akhir. Artinya: siswa memahami bahwa nilai dari

Soal Nomor 2



Gambar 12. Jawaban tes nomor 2

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

pada soal nomor 2**,** siswa diminta menyederhanakan bentuk eksponen. Siswa menuliskan sifat perpangkatan kemudian menerapkannya menjadi dan memperoleh hasil akhir 128**.**

Indikator Prosedural.

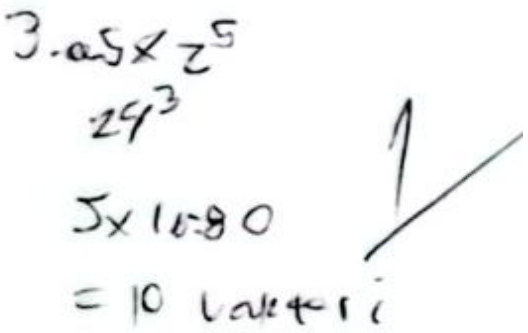
kemampuan siswa memahami dan memilih sifat perkalian bilangan berpangkat dengan basis yang sama, sedangkan indikator prosedural terlihat dari kemampuan siswa menerapkan sifat tersebut melalui langkah hingga memperoleh hasil akhir.

Indikator Teknis

Perhitungan siswa juga benar, sehingga tidak menunjukkan kesulitan pada indikator teknis**.** Jadi, jawaban nomor 2 terutama menunjukkan pemahaman konseptual yang baik dan kemampuan prosedural yang tepat**.**

Soal Nomor 3

Jawaban Siswa**:**



Gambar 13. jawaban tes nomor 3

Indikator yang digunakan:

indikator interpretasi soal

Pada nomor 3a, siswa menuliskan sebagai model matematika. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa sudah mencoba menerjemahkan informasi pada soal ke dalam bentuk eksponen, sehingga terdapat penggunaan indikator interpretasi soal dan konseptual**.**

kesulitan konseptual

Namun, model yang dituliskan belum tepat. Seharusnya model matematika dinyatakan dalam bentuk dengan t menyatakan waktu dalam jam, karena waktu pada soal masih berupa variabel.

Indikator yang digunakan:

indikator procedural

Pada nomor 3b, siswa mencoba menghitung jumlah bakteri dengan menggunakan bentuk eksponen dan menuliskan langkah perhitungan 5 × 16 = 80, kemudian memberikan kesimpulan 10 bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah menggunakan karena siswa mencoba menerapkan model eksponen untuk memperoleh jumlah bakteri.

Indikator Teknis

Namun, prosedur yang digunakan belum sesuai dengan pertanyaan, karena soal menanyakan jumlah bakteri setelah 9 jam, sehingga seharusnya digunakan bukan atau bentuk lain yang menghasilkan 16. Selain itu, terdapat ketidaksesuaian antara hasil perhitungan dengan kesimpulan akhir 10 bakteri. Hal tersebut menunjukkan adanya kesulitan teknis dalam melakukan perhitungan dan menarik hasil akhir.

Hasil Wawancara Subjek MRM

Berdasarkan hasil wawancara, MRM menjelaskan bahwa pada soal nomor 1 ia menyelesaikan soal dengan cara menuliskan perkalian berulang terlebih dahulu, kemudian menghitung hasilnya secara bertahap. Menurut MRM, soal tersebut cukup mudah karena hanya memerlukan perhitungan perkalian berulang.

Pada soal nomor 2, MRM menjelaskan bahwa pangkat dijumlahkan karena kedua bilangan memiliki basis yang sama dan dihubungkan dengan operasi perkalian. Hal ini

menunjukkan bahwa siswa telah memahami sifat perkalian eksponen yang digunakan dalam penyelesaian soal.

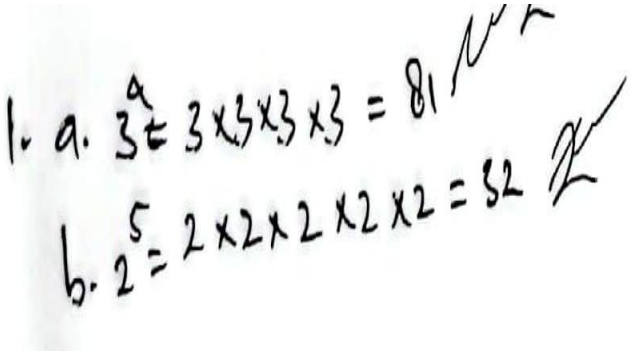
Namun, pada soal nomor 3 MRM mengaku masih merasa bingung ketika menghadapi soal cerita. Siswa menyatakan bahwa ia mengetahui jumlah bakteri bertambah dua kali lipat setiap jam, tetapi kurang memahami cara menuliskan model matematika yang benar. Selain itu, siswa juga mengaku kurang yakin dalam menentukan langkah-langkah perhitungan setelah model dibuat sehingga hasil yang diperoleh tidak tepat.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa kesulitan yang dialami MRM bukan terletak pada konsep dasar eksponen, melainkan pada kemampuan memahami informasi dalam soal cerita dan mengubahnya ke dalam bentuk matematika yang sesuai. Kesulitan tersebut menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada tahap penyelesaian soal.

Subjek ADK Kategori Rendah

Analisis hasil tes subjek ADK

Soal Nomor 1



Gambar 14. jawaban tes ADK

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

Pada **soal nomor 1a**, siswa memahami **indikator konseptual** karena siswa mampu memahami bahwa berarti 3 dikalikan sebanyak empat kali.

Indikator Prosedural

karena menyelesaikan soal secara bertahap, mulai dari menuliskan perkalian berulang sampai memperoleh hasil akhir.

Indikator Teknis

karena mampu melakukan operasi perkalian dengan benar hingga mendapatkan hasil 81.

Indikator Interpretasi Soal

terlihat dari kemampuan siswa memahami perintah soal, yaitu menuliskan bentuk perkalian berulang dan menentukan hasilnya

Indikator yang digunakan:

Indikator Konseptual

Pada soal nomor 1b, siswa juga menggunakan keempat indikator tersebut. Indikator konseptual terlihat ketika siswa memahami bahwa berarti

Indikator Procedural

terlihat dari langkah pengerjaan yang dilakukan secara berurutan.

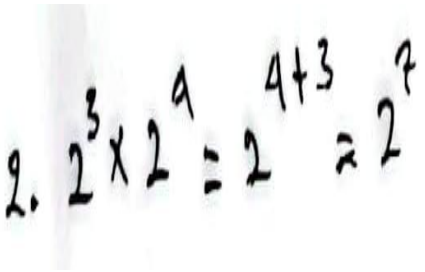
Indikator Teknis

terlihat dari kemampuan siswa melakukan perkalian dengan benar hingga memperoleh 32.

Indikator Interpretasi Soal

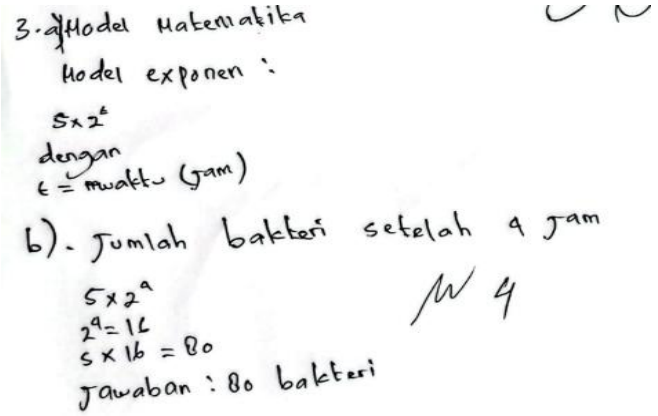
terlihat dari kemampuan siswa memahami bahwa yang diminta adalah bentuk perkalian berulang beserta hasil.

Soal Nomor 2
Jawaban Siswa**:**



Gambar 15. jawaban tes nomor 2

Indikator yang digunakan:
Indikator Konseptual
pada soal nomor 2, siswa **tidak mengalami kesulitan konseptual** karena mampu memahami sifat perkalian bilangan berpangkat dengan basis yang sama, yaitu pangkat dijumlahkan. Hal ini terlihat dari langkah
Indikator Prosedural
siswa juga tidak mengalami kesulitan karena mampu menerapkan langkah penyelesaian secara runtut, mulai dari menjumlahkan pangkat 3 + 4 = 7 hingga memperoleh
Indikator Teknis
siswa tidak mengalami kesulitan karena mampu memahami perintah soal untuk menyederhanakan bentuk eksponen dan memilih sifat eksponen yang sesuai.
Soal Nomor 3
Jawaban Siswa:



Gambar 16. jawaban tes nomor 3

Indikator yang digunakan:
Indikator Konseptual
siswa tidak mengalami kesulitan karena mampu memahami pertumbuhan bakteri yang menjadi dua kali lipat setiap jam dan menyusun model matematika dengan *t* sebagai waktu.
Indikator Prosedural
siswa juga tidak mengalami kesulitan karena mampu melanjutkan langkah penyelesaian dengan mensubstitusikan *t* = 4 ke dalam model sehingga diperoleh
Indikator Teknis
siswa melakukan perhitungan dengan benar, yaitu sehingga diperoleh jawaban 80 bakteri. Sementara itu, pada indikator interpretasi soal
siswa tidak mengalami kesulitan karena mampu memahami informasi yang diketahui, yaitu jumlah awal 5 bakteri, pertumbuhan dua kali lipat setiap jam, serta menentukan jumlah bakteri setelah 4 jam.

Hasil Wawancara Subjek ADK
Berdasarkan hasil wawancara, ADK menjelaskan bahwa pada soal nomor 1 ia menyelesaikan soal dengan cara menuliskan perkalian berulang terlebih dahulu, kemudian

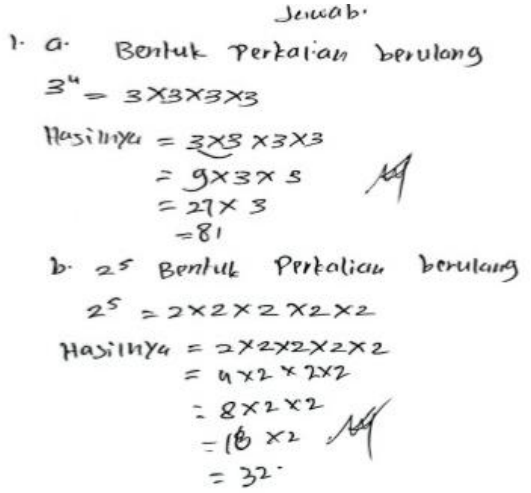
menghitung hasilnya secara bertahap. Menurut ADK, bentuk perkalian berulang lebih mudah dipahami karena sesuai dengan cara yang diajarkan oleh guru di kelas.

Pada soal nomor 2, ADK menjelaskan bahwa pangkat dijumlahkan karena kedua bilangan memiliki basis yang sama. Namun, ketika ditanya mengapa tidak melanjutkan hingga memperoleh nilai akhir, ADK mengaku kurang teliti dan mengira jawaban sudah cukup sampai pada bentuk Hal ini menunjukkan bahwa siswa sebenarnya memahami konsep yang digunakan, tetapi kurang cermat dalam menyelesaikan seluruh langkah penyelesaian.

Pada soal nomor 3, ADK menjelaskan bahwa ia terlebih dahulu menentukan jumlah bakteri awal dan faktor pertumbuhan yang menjadi dua kali lipat setiap jam, kemudian menuliskannya ke dalam bentuk eksponen. ADK mengaku tidak mengalami kesulitan yang berarti pada soal cerita tersebut karena informasi yang diberikan cukup jelas.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, dapat diketahui bahwa ADK memahami konsep dasar eksponen dan mampu menerapkannya pada soal cerita. Kesulitan yang dialami lebih disebabkan oleh kurangnya ketelitian dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian hingga tahap akhir.

Subjek SA Kategori Rendah
Analisis hasil tes subjek SA
Soal Nomor 1



Gambar 17. jawaban tes SA

Indikator yang digunakan:

indikator konseptual

siswa tidak mengalami kesulitan karena memahami bahwa merupakan perkalian berulang 3 x 3 x 3 x 3.

indikator prosedural

siswa mampu menyelesaikan soal secara runtut, mulai dari mengubah bentuk pangkat menjadi perkalian berulang hingga menentukan hasilnya.

indikator teknis, siswa melakukan operasi perkalian dengan benar sehingga memperoleh hasil 81.

indikator interpretasi soal

siswa mampu memahami perintah soal untuk menuliskan perkalian berulang dan menentukan hasil bilangan berpangkat. Dengan demikian, siswa tidak mengalami kesulitan pada keempat indikator dalam menyelesaikan soal nomor

Indikator yang digunakan:

indikator konseptual

siswa memahami bahwa berarti perkalian bilangan 2 sebanyak lima kali.

indikator prosedural

siswa menyelesaikan langkah-langkah secara sistematis, yaitu menuliskan kemudian menghitungnya secara bertahap.

indikator teknis, siswa melakukan operasi perkalian dengan benar hingga memperoleh hasil 32.

indikator interpretasi soal

siswa memahami perintah untuk mengubah bentuk bilangan berpangkat menjadi perkalian berulang dan menentukan hasilnya. Dengan demikian, siswa tidak mengalami kesulitan pada keempat indikator dalam menyelesaikan soal nomor 1b.

Hasil wawancara subjek SA

Berdasarkan hasil wawancara, SA menjelaskan bahwa ia memahami cara mengerjakan soal nomor 1 karena pernah mempelajari bentuk perkalian berulang pada saat pembelajaran di kelas. Siswa menyatakan bahwa soal tersebut relatif mudah karena hanya memerlukan perkalian biasa.

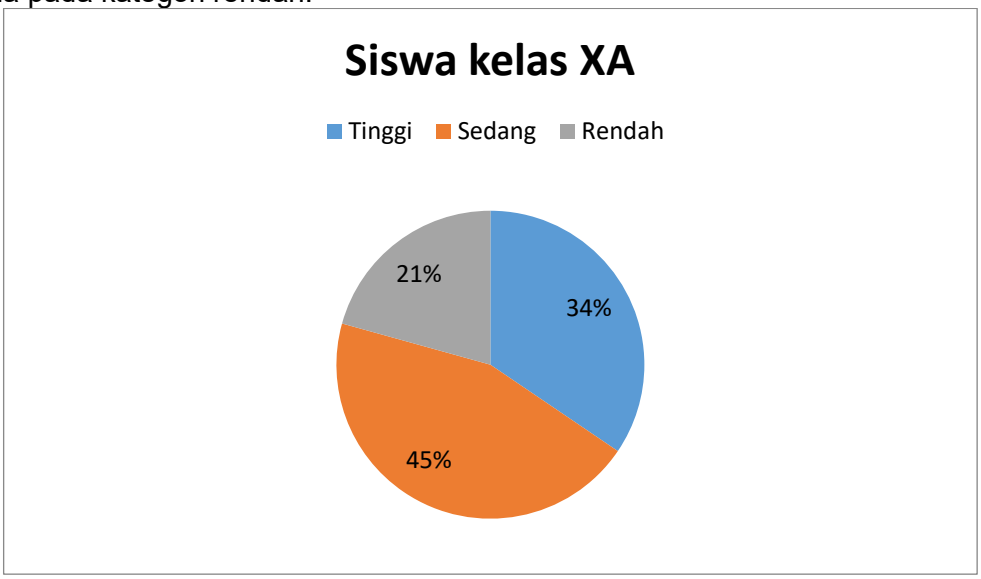
Ketika ditanya mengenai soal nomor 2, SA mengaku tidak mengerjakannya karena lupa rumus atau sifat eksponen yang harus digunakan. Siswa menyatakan bahwa ia kurang memahami cara menyederhanakan bentuk eksponen yang memiliki basis sama sehingga memilih untuk tidak menjawab soal tersebut.

Pada soal nomor 3, SA mengaku mengalami kebingungan dalam memahami maksud soal cerita dan tidak mengetahui cara mengubah informasi yang diberikan ke dalam bentuk matematika. Siswa merasa tidak yakin dengan jawabannya sehingga memutuskan untuk mengosongkan soal tersebut.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa kesulitan utama yang dialami SA terletak pada pemahaman sifat-sifat eksponen dan penerapan konsep eksponen dalam soal cerita. Selain itu, kurangnya rasa percaya diri dalam menyelesaikan soal yang dianggap sulit juga menjadi faktor yang menyebabkan siswa tidak berusaha menyelesaikan soal nomor 2 dan nomor 3.

Pembahasan

Berdasarkan hasil tes yang diberikan kepada 29 siswa, diperoleh tiga kategori kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal materi persamaan eksponen, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah. Dari 29 siswa, terdapat 10 siswa (34,48%) yang berada pada kategori tinggi, 13 siswa (44,83%) berada pada kategori sedang, dan 6 siswa (20,69%) berada pada kategori rendah.



Gambar 18. Diagram Lingkaran Distribusi Kategori Kesulitan Belajar Siswa

Hasil tes menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen cukup beragam. Perbedaan tersebut terlihat dari kemampuan siswa dalam memahami konsep eksponen, menerapkan sifat-sifat eksponen, melakukan prosedur penyelesaian, melakukan perhitungan, serta memahami dan menyelesaikan soal dalam bentuk cerita.

Berdasarkan hasil tes, terdapat 10 siswa yang termasuk dalam kategori tinggi, yaitu AKB, AWB, FP, FAB, FNN, GFG, MGR, NMN, RL, dan RLK. Secara umum, siswa pada

kategori tinggi mampu memahami konsep dasar persamaan eksponen dan menggunakan sifat-sifat eksponen dalam menyelesaikan soal. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa dalam menentukan langkah penyelesaian, melakukan operasi pada bentuk eksponen, serta memperoleh hasil yang sesuai dengan tuntutan soal.

Pada kategori ini, sebagian besar siswa telah mampu membedakan sifat-sifat eksponen dan menerapkannya sesuai dengan bentuk soal yang diberikan. Siswa juga relatif mampu mengikuti prosedur penyelesaian secara sistematis. Kesalahan yang ditemukan pada beberapa jawaban umumnya bersifat teknis, seperti ketidaktelitian dalam menuliskan simbol, angka, atau langkah perhitungan. Kesalahan tersebut tidak menunjukkan bahwa siswa tidak memahami konsep, tetapi lebih berkaitan dengan ketelitian dalam proses penyelesaian.

Hasil wawancara terhadap AKB dan RLK sebagai subjek yang mewakili kategori tinggi memperkuat hasil tes tersebut. AKB dan RLK menunjukkan bahwa mereka memahami konsep eksponen dan mengetahui alasan penggunaan sifat eksponen dalam menyelesaikan soal. Keduanya juga mampu menjelaskan kembali langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kategori tinggi pada umumnya telah memiliki penguasaan konsep dan prosedur yang baik.

Namun demikian, hasil tes menunjukkan bahwa siswa kategori tinggi bukan berarti tidak memiliki kesalahan sama sekali. Beberapa siswa masih melakukan kesalahan kecil dalam perhitungan atau penulisan langkah penyelesaian. Oleh karena itu, kesulitan pada kategori tinggi lebih bersifat teknis dan tidak dominan pada pemahaman konsep. Dengan demikian, secara umum siswa kategori tinggi telah mampu menyelesaikan soal persamaan eksponen dengan baik, terutama dalam memahami konsep, menerapkan sifat eksponen, dan mengikuti prosedur penyelesaian.

Berdasarkan hasil tes, terdapat 13 siswa yang termasuk dalam kategori sedang, yaitu AITI, ANB, AL, AP, AAML, GPK, MRM, MIG, MAM, NRP, OAB, RE, dan RAK. Hasil jawaban siswa kategori sedang menunjukkan bahwa kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen belum sepenuhnya konsisten. Sebagian siswa telah mampu memahami konsep dasar dan menyelesaikan soal sederhana, tetapi masih mengalami kesulitan ketika harus menerapkan sifat eksponen pada bentuk soal yang berbeda atau menyelesaikan soal dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Kesulitan yang ditemukan pada kategori sedang meliputi kesulitan konseptual, prosedural, teknis, dan pemecahan masalah. Kesulitan konseptual terlihat ketika siswa menggunakan sifat eksponen yang tidak sesuai dengan bentuk operasi yang diberikan. Kesulitan prosedural terlihat ketika siswa mengetahui konsep yang digunakan tetapi belum mampu menyusun langkah penyelesaian secara lengkap dan sistematis. Sementara itu, kesulitan teknis terlihat dari kesalahan perhitungan atau ketidaktelitian dalam menuliskan hasil.

Hasil wawancara terhadap AP sebagai salah satu subjek kategori sedang menunjukkan adanya kesulitan dalam memahami perbedaan sifat-sifat eksponen. Pada soal perkalian eksponen, AP menggunakan aturan pengurangan pangkat, yang seharusnya digunakan pada bentuk pembagian dengan basis yang sama. Hal tersebut menunjukkan adanya kesulitan konseptual dalam membedakan penggunaan sifat perkalian dan pembagian eksponen.

Sementara itu, MRM sebagai subjek kategori sedang menunjukkan kondisi yang berbeda. MRM telah memahami beberapa sifat dasar eksponen, tetapi mengalami kesulitan ketika konsep tersebut harus diterapkan pada soal cerita, khususnya dalam membentuk model matematika dari permasalahan pertumbuhan bakteri. Selain itu, MRM juga masih melakukan kesalahan dalam menentukan hasil akhir. Temuan dari MRM menunjukkan bahwa siswa dapat memahami konsep secara teoritis, tetapi belum tentu mampu menerapkannya secara tepat dalam situasi pemecahan masalah.

Dengan demikian, hasil tes 13 siswa kategori sedang menunjukkan bahwa kelompok ini berada pada tahap penguasaan yang belum sepenuhnya stabil. Sebagian siswa sudah menguasai konsep dasar, tetapi masih membutuhkan penguatan dalam memilih sifat eksponen yang tepat, menyusun prosedur penyelesaian, melakukan perhitungan secara teliti, serta menerjemahkan soal cerita ke dalam model matematika.

Berdasarkan hasil tes, terdapat 6 siswa yang termasuk dalam kategori rendah, yaitu ADK, JN, LEB, LRB, RGT, dan SA. Hasil jawaban menunjukkan bahwa siswa kategori rendah mengalami kesulitan yang lebih beragam dibandingkan dengan siswa kategori tinggi dan sedang. Kesulitan tersebut tidak hanya berkaitan dengan perhitungan, tetapi juga berkaitan dengan pemahaman konsep, penggunaan sifat-sifat eksponen, prosedur penyelesaian, dan pemahaman terhadap maksud soal.

Beberapa siswa kategori rendah masih mampu menyelesaikan bagian soal yang sederhana, terutama yang berkaitan dengan konsep dasar atau perkalian berulang. Namun, ketika soal membutuhkan penerapan sifat eksponen, penyederhanaan bentuk eksponen, atau penyelesaian dalam bentuk cerita, siswa mulai mengalami kesulitan. Hal tersebut menunjukkan bahwa penguasaan konsep pada kelompok ini belum cukup untuk digunakan dalam menyelesaikan berbagai bentuk permasalahan.

Hasil wawancara terhadap ADK menunjukkan bahwa ADK telah memahami sebagian konsep dasar eksponen dan mampu menyelesaikan beberapa bagian soal. Namun, ADK belum mampu menyelesaikan prosedur secara lengkap. Dengan demikian, kesulitan ADK lebih terlihat pada aspek prosedural, yaitu dalam melanjutkan dan menyelesaikan seluruh tahapan penyelesaian.

Berbeda dengan ADK, SA menunjukkan kesulitan yang lebih dominan. Berdasarkan hasil tes, SA hanya mampu menyelesaikan soal yang berkaitan dengan perkalian berulang dan tidak mampu menyelesaikan soal penyederhanaan eksponen maupun soal cerita. Hasil wawancara menunjukkan bahwa SA belum memahami sifat-sifat eksponen dan mengalami kesulitan dalam memahami maksud soal. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesulitan konseptual sekaligus kesulitan dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan pola jawaban enam siswa kategori rendah, dapat diketahui bahwa kesulitan siswa kategori rendah cenderung lebih kompleks. Siswa tidak hanya mengalami kesalahan pada tahap perhitungan, tetapi juga mengalami hambatan sejak memahami konsep, menentukan sifat eksponen yang digunakan, menyusun prosedur penyelesaian, hingga memahami informasi yang terdapat dalam soal cerita.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kota Tambolaka mengenai kesulitan belajar siswa kelas X dalam menyelesaikan soal pada materi persamaan eksponen, dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen masih beragam. Penelitian dilaksanakan terhadap 29 siswa setelah siswa memperoleh pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning (PBL). Pembelajaran dilakukan melalui lima tahapan, yaitu orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Hasil tes menunjukkan bahwa nilai siswa berada pada rentang 50 sampai 88. Data tersebut menunjukkan adanya perbedaan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen. Sebagian siswa telah mampu memahami dan menyelesaikan soal dengan baik, sedangkan sebagian lainnya masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep, menerapkan langkah-langkah penyelesaian, melakukan perhitungan, dan memahami maksud soal.

Berdasarkan hasil tes, siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori kemampuan, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya, dipilih enam siswa sebagai subjek wawancara dengan teknik purposive sampling. Enam subjek tersebut terdiri atas dua siswa kategori tinggi, yaitu AKB dan RLK; dua siswa kategori sedang, yaitu AP dan MRM; serta dua siswa kategori rendah, yaitu ADK dan SA. Pemilihan tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan hasil tes, karakteristik jawaban, kesalahan yang dapat dianalisis, kelengkapan jawaban, serta kesediaan siswa mengikuti wawancara.

Analisis kesulitan belajar siswa dalam penelitian ini didasarkan pada empat indikator, yaitu kesulitan konseptual, kesulitan prosedural, kesulitan teknis, dan kesulitan interpretasi soal. Keempat indikator tersebut digunakan sebagai dasar dalam menganalisis hasil pekerjaan siswa dan hasil wawancara untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan kepada guru untuk memberikan perhatian lebih terhadap kesulitan konseptual, prosedural, teknis, dan interpretasi soal yang dialami siswa dalam menyelesaikan persamaan eksponen. Guru dapat menggunakan metode dan media pembelajaran yang lebih bervariasi serta memberikan latihan secara bertahap sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan strategi pembelajaran yang dapat membantu mengatasi kesulitan siswa dalam memahami dan menyelesaikan persamaan eksponen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah, guru matematika, dan siswa yang telah memberikan izin, waktu, serta membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, M. (2018). *Pendidikan bagi anak berkesulitan belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

Anggraini, D., & Maskyur, R. (2018). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 145–156.

Arends, R. I. (2015). *Learning to teach* (10th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.

Arifin, Z., & Santoso, B. (2017). Implementasi problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 5(1), 23–34.

Cooney, T. J. (2016). *Developing mathematical understanding*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Dalyono, M. (2017). *Psikologi pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Djamarah, S. B. (2019). *Psikologi belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2014). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371–404). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Huda, M. (2020). Strategi pembelajaran matematika dan implikasinya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 6(1), 45–54.

Kurniawan, A. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan eksponen. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 89–98.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Moleong, L. J. (2017). *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. Paris: OECD Publishing.

Putri, R., & Rahmah, N. (2020). Analisis miskonsepsi siswa pada materi eksponen di SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 112–121.

Rahmawati, I. (2021). Penerapan problem based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep eksponen siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 9(1), 67–75.

Santrock, J. W. (2018). *Educational psychology* (6th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.

Siregar, E. (2019). Analisis kesulitan belajar matematika siswa pada materi aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 21–30.

Slameto. (2015). *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Wulandari, S., Romadhona, L., & Sholikin, M. (2021). Efektivitas model problem based learning pada materi eksponen terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 155–166.