

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA PADA BILANGAN BERPANGKAT KELAS X MA MA'ARIF WALISONGO KEDUNGWUNI

Alya Adila¹⁾, Hikmatul Laila²⁾, Nurina Hidayah³⁾, Sayyidatul Karimah⁴⁾

^{1,2,3)}Universitas Pekalongan, Jalan Sriwijaya No.3, Kota Pekalongan

Email: alyaadila576@gmail.com¹⁾, hkmtllaila53@gmail.com²⁾,
nurihidayah.matematika@gmail.com³⁾, rima.unikal@gmail.com⁴⁾

Abstrak. Pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki siswa agar dapat memahami, mengaitkan, dan menerapkan konsep matematika secara bermakna. Namun, dalam praktik pembelajaran, siswa masih cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep secara mendalam, khususnya pada materi bilangan berpangkat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X pada materi bilangan berpangkat. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek sebanyak 22 siswa kelas X MA Ma'arif Walisongo Kedungwuni yang dipilih menggunakan purposive sampling. Instrumen penelitian berupa tes uraian sebanyak lima butir soal yang disusun berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis, serta wawancara semi-terstruktur untuk memperkuat hasil analisis. Penilaian tes menggunakan rubrik analitik, dan hasilnya diklasifikasikan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berada pada kategori sedang, dengan 5 siswa berkategori tinggi, 12 siswa berkategori sedang, dan 5 siswa berkategori rendah. Kesulitan yang paling banyak ditemukan meliputi kesalahan dalam menerapkan sifat-sifat bilangan berpangkat, ketidaktepatan memilih prosedur perhitungan, serta keterbatasan dalam memberikan alasan konseptual pada penyelesaian soal. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa belum terbentuk secara optimal dan masih memerlukan penguatan pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual, penggunaan contoh kontekstual, dan latihan yang menuntut penalaran matematis.

Kata Kunci : pemahaman konsep matematis, bilangan berpangkat, kesalahan siswa

1. Pendahuluan

Pembelajaran matematika di tingkat Madrasah Aliyah memegang peranan krusial dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan matematika menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008), yang menekankan bahwa siswa tidak hanya diharapkan memahami konsep, tetapi juga mampu menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengkomunikasikan gagasan melalui simbol atau diagram, serta memiliki sikap menghargai manfaat matematika dalam kehidupan (Salvia et al., 2022). Seiring dengan penerapan Kurikulum Merdeka maupun Kurikulum 2013, fokus utama pembelajaran kini diarahkan pada pendalaman pemahaman konsep matematis. Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang kokoh akan lebih mudah mengidentifikasi pola, melihat keterkaitan antar materi, dan menerapkan logika yang relevan dalam berbagai situasi (Rahmawati & Mardhiyana, 2025). Oleh karena itu, penguasaan konsep yang mendalam menjadi fondasi utama bagi siswa untuk mentransformasikan teori matematika yang abstrak menjadi solusi konkret yang aplikatif dalam menghadapi tantangan di era digital saat ini.

Secara teoritis, pemahaman konsep didefinisikan sebagai kemampuan untuk memahami suatu materi secara mendalam dengan memberdayakan pikiran logis, kritis, dan inovatif, serta mampu mempertanggungjawabkan konsep tersebut secara ilmiah (Lisatina Giawa, Efrata Gee, 2022). Namun, kenyataan di lapangan seringkali

menunjukkan diskrepansi; banyak siswa yang hanya mampu menghafal konsep tanpa kapasitas untuk mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah (Aledya, 2019). Fenomena ini menyebabkan siswa cenderung melakukan kesalahan saat menghadapi persoalan yang sedikit berbeda dari contoh yang diberikan guru. Kecenderungan menghafal tanpa memahami landasan dan kegunaan materi ini berakibat pada proses pembelajaran yang tidak optimal (Jeheman et al., 2019). Akibatnya, pemahaman siswa menjadi dangkal dan bersifat sementara, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya kemampuan penalaran dan generalisasi dalam konteks yang lebih luas.

Salah satu materi krusial yang menuntut pemahaman konsep kuat adalah bilangan berpangkat. Materi ini merupakan fondasi bagi topik lanjutan seperti logaritma, persamaan eksponensial, dan pemodelan matematika. Namun, fakta menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi ini masih sering terjadi (Nurkamilah & Afriansyah, 2021). Banyak siswa mengalami hambatan dalam memahami sifat-sifat pangkat, perbedaan pangkat positif-negatif, hingga pengoperasian pangkat pecahan. Temuan Fatimah dalam (Mytra et al., 2023) mempertegas hal ini, di mana kesalahan umum siswa meliputi ketidaktepatan penerapan aturan bentuk pangkat, kesalahan kalkulasi, hingga ketidakmampuan melanjutkan proses penyelesaian. Kesulitan-kesulitan tersebut berakar pada ketergantungan siswa terhadap hafalan rumus tanpa menyentuh esensi dasar konsepnya.

Kondisi tersebut juga teramati di MA Ma'arif Walisongo Kedungwuni. Sebagai lembaga di bawah naungan LP Ma'arif NU, madrasah ini memiliki karakteristik siswa yang heterogen, baik dari segi kemampuan akademik maupun latar belakang pendidikan sebelumnya. Keberagaman ini menjadikan analisis terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa menjadi sangat mendesak. Hal ini krusial karena penguasaan konsep awal merupakan prasyarat mutlak untuk menguasai materi yang lebih kompleks dan meningkatkan hasil belajar (Anisah et al., 2023). Hal ini selaras dengan pendapat bahwa pemahaman konsep harus dipupuk sejak awal agar siswa mampu memecahkan masalah secara mandiri dan tidak sekedar menghafal (Khairi & Al Aziz, 2025).

Kondisi objektif di MA Ma'arif Walisongo Kedungwuni memperkuat urgensi penelitian ini. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di sekolah tersebut, terungkap bahwa banyak siswa masih terjebak pada pola menghafal prosedur hitung tanpa memahami logika dasar bilangan berpangkat. Dampaknya, mereka seringkali melakukan kesalahan fatal ketika dihadapkan pada soal-soal kontekstual. Dengan memetakan sejauh mana pemahaman siswa, guru dapat mengidentifikasi jenis kesalahan beserta penyebabnya, sehingga dapat disusun strategi pembelajaran yang lebih presisi untuk meningkatkan kualitas pemahaman siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X MA Ma'arif Walisongo Kedungwuni, khususnya pada materi bilangan berpangkat. Analisis ini dilakukan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai tingkat pemahaman siswa beserta bentuk kesalahan dominan yang sering muncul dalam pengerjaan soal. Selain itu, penelitian ini juga berupaya menggali faktor-faktor internal maupun eksternal yang memengaruhi capaian belajar siswa pada materi tersebut. Hasil penelitian ini nantinya diproyeksikan sebagai bahan pertimbangan strategis bagi pendidik dalam merancang upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika di lingkungan madrasah.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis secara mendalam kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi bilangan berpangkat. Pendekatan ini dipilih karena fokus utama penelitian adalah

mendeskripsikan tingkat pemahaman konsep siswa berdasarkan hasil tes tertulis serta menelusuri proses berpikir mereka melalui wawancara. Subjek penelitian terdiri dari 22 siswa kelas X MA Ma'arif Walisongo Kedungwuni, Kabupaten Pekalongan, yang telah mempelajari materi bilangan berpangkat pada semester ganjil. Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sahir, 2021). Kriteria pertimbangan tersebut meliputi keaktifan siswa dalam pembelajaran serta kemampuan mereka dalam mengemukakan alasan atau langkah penyelesaian saat mengerjakan soal. Melalui pendekatan ini, data yang diperoleh diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas dan komprehensif mengenai kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian kemampuan pemahaman konsep matematis yang disusun merujuk pada indikator menurut Kurikulum 2006 (Kusumawati, 2021), meliputi: (1) menyatakan ulang sebuah konsep, (2) mengklasifikasi objek menurut sifat-sifatnya, (3) memberikan contoh dan non-contoh, (4) menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis, (5) mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep, (6) menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur tertentu, serta (7) mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Tes tersebut terdiri atas 5 butir soal uraian yang dirancang untuk mengukur satu atau lebih indikator tersebut pada materi bilangan berpangkat. Sebagai instrumen pendukung, penelitian ini juga menggunakan wawancara semi-terstruktur. Wawancara dilakukan terhadap subjek yang mewakili kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah untuk menggali informasi lebih dalam mengenai alasan, strategi, serta kesulitan yang dihadapi siswa.

Hasil tes dinilai menggunakan rubrik analitik yang diolah dengan menggunakan Microsoft Excel 2019. Menurut Nurgiantoro, rubrik analitik merupakan rubrik yang memberikan penilaian masing-masing untuk setiap kriteria (Suwarno & Aeni, 2021). Nilai siswa dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{Skor Total}} \times 100$$

Untuk mengetahui tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, hasil nilai kemudian diklasifikasikan menggunakan kategorisasi dari Arikunto (Oman Putri et al., 2023) sebagai berikut.

Tabel 1 Perhitungan Kategorisasi Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Kategorisasi	Kriteria Pengelompokan
Tinggi	Nilai > Mean + Standar Deviasi
Sedang	Mean – Standar Deviasi ≤ Nilai ≤ Mean + Standar Deviasi
Rendah	Nilai < Mean – Standar Deviasi

Berdasarkan kategorisasi pada Tabel 1, siswa dikelompokkan ke dalam tingkat pemahaman konsep matematis tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan ini bertujuan untuk memperoleh data yang representatif dan mencerminkan variasi kemampuan siswa. Teknik analisis data dilakukan melalui tiga tahapan: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Secara teknis, skor hasil tes dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata (*mean*) menggunakan fungsi AVERAGE dan standar deviasi sampel menggunakan fungsi STDEV.S pada Microsoft Excel 2019. Setelah siswa dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah, lembar jawaban mereka dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep serta jenis kesalahan yang dilakukan pada setiap indikator yang diuji.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X dalam menyelesaikan persoalan materi bilangan berpangkat. Data yang diperoleh dari 22 responden menunjukkan nilai maksimum sebesar 76 dan nilai minimum sebesar 20. Berdasarkan perhitungan statistik, diperoleh skor rata-rata sebesar 50,91 dengan standar deviasi sebesar 19,88. Hasil ini menjadi dasar awal untuk memetakan sejauh mana penguasaan konsep siswa terhadap materi yang telah diajarkan.

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Jumlah Siswa	Nilai Maksimum	Nilai Minimum	Rata-rata
22	76	20	50,91

Berdasarkan hasil tes tersebut, dilakukan pengelompokan siswa ke dalam tiga kategori kemampuan yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa 5 siswa (22,7%) berada pada kategori tinggi, 12 siswa (54,6%) pada kategori sedang, dan 5 siswa (22,7%) pada kategori rendah. Dominasi siswa pada kategori sedang mengindikasikan bahwa pemahaman konsep matematis di sekolah tersebut belum optimal dan masih bersifat parsial. Distribusi frekuensi ini disajikan secara lebih terperinci pada Tabel 3 untuk memberikan gambaran kategorisasi nilai siswa secara jelas.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Siswa Berdasarkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Kriteria	Nilai Siswa	Jumlah Siswa
Tinggi	Nilai > 70,79	5 siswa
Sedang	$31,03 \leq \text{Nilai} \leq 70,79$	12 siswa
Rendah	Nilai < 31,03	5 siswa

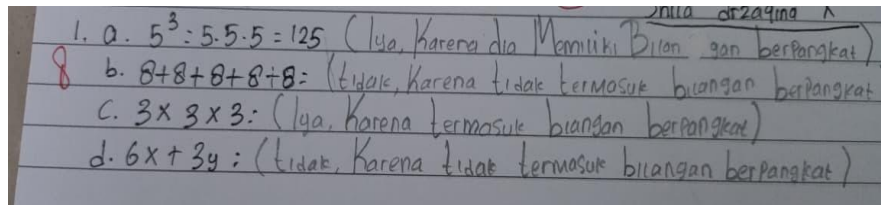
Sesuai dengan instrumen yang dirumuskan, siswa diklasifikasikan memahami konsep apabila jawaban mereka mampu memenuhi seluruh indikator yang diukur secara konsisten. Penilaian pada soal yang memuat indikator ganda dilakukan dengan meninjau ketercapaian seluruh aspek sehingga pemahaman dinyatakan lengkap hanya jika kedua indikator terpenuhi. Meskipun secara umum pemahaman konsep bilangan berpangkat sudah mulai terbentuk, hasil analisis menunjukkan masih adanya beberapa kesalahan mendasar dalam penyelesaian soal. Ketidaklengkapan pemahaman ini terlihat dari kekeliruan siswa dalam menginterpretasikan soal serta menerapkan sifat-sifat eksponen secara tepat.

Untuk mendalami temuan tersebut, dipaparkan beberapa contoh jawaban siswa yang paling representatif untuk menggambarkan letak kebingungan utama mereka. Analisis mendalam terhadap lembar jawaban ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber kesalahan serta memetakan pola berpikir siswa secara kualitatif. Langkah ini sangat krusial guna merumuskan alternatif strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk memperbaiki miskonsepsi yang ditemukan. Berikut disajikan hasil analisis mendalam mengenai pemahaman konsep bilangan berpangkat pada siswa kelas X MA Ma'arif Walisongo Kedungwuni.

a. Analisis Butir Soal Nomor 1

Butir soal nomor 1 dirancang untuk mengukur dua indikator pemahaman konsep, yaitu mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu dan memberikan contoh serta non-contoh. Soal yang diujikan meminta siswa untuk memperhatikan empat operasi

bilangan: (a) 5^3 , (b) $8+8+8+8+8$, (c) $3 \times 3 \times 3$, (d) $6x + 3y$. Siswa diminta untuk menentukan mana yang termasuk bilangan berpangkat dan yang bukan, serta memberikan alasan yang mendasari jawaban tersebut. Melalui soal ini, peneliti ingin melihat sejauh mana siswa mampu membedakan konsep eksponen dari operasi aritmetika penjumlahan maupun bentuk aljabar. Berikut jawaban siswa dengan kategori tinggi.



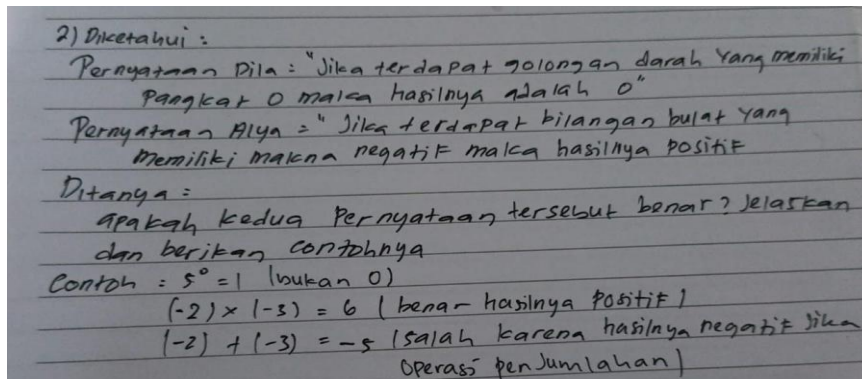
Gambar 1. Jawaban siswa 1 kategori tinggi

Berdasarkan hasil penyelesaian pada Gambar 1, siswa kategori tinggi menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat bilangan berpangkat. Siswa berhasil membedakan bentuk perkalian berulang dari operasi penjumlahan dengan tepat, yang mengindikasikan bahwa struktur logika dasarnya sudah terbentuk kuat. Namun, pada indikator memberikan alasan, siswa hanya memberikan penjelasan yang bersifat umum dan belum menyentuh definisi formal matematis. Meskipun argumen tertulisnya belum maksimal, penguasaan pada aspek klasifikasi ini menjadi modal utama siswa untuk mempelajari materi matematika yang lebih kompleks di masa depan.

Temuan tersebut dikuatkan oleh hasil wawancara yang mengungkapkan bahwa siswa sebenarnya memahami konsep perbedaan operasi tersebut secara intuitif. Kendala utama siswa bukan terletak pada penguasaan materi, melainkan pada kesulitan merangkai kata-kata untuk menyusun alasan teoretis yang bersifat ilmiah. Hal ini menunjukkan adanya jarak antara pemahaman logika dengan kemampuan komunikasi matematis yang perlu dikembangkan lebih lanjut melalui penguatan literasi. Secara keseluruhan, peningkatan kemampuan berargumentasi akan membuat pemahaman konsep siswa kategori tinggi ini menjadi lebih utuh, komprehensif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademis.

b. Analisis Butir Soal Nomor 2

Butir soal nomor 2 dirancang untuk mengukur empat indikator pemahaman konsep, yaitu menyatakan ulang konsep, memberikan contoh dan non-contoh, mengembangkan syarat perlu atau cukup, serta mengaplikasikan algoritma pemecahan masalah. Soal ini menyajikan dua pernyataan kontroversial dari Dila dan Alya mengenai hasil dari bilangan berpangkat nol dan bilangan berpangkat negatif. Siswa diminta untuk mengevaluasi kebenaran pernyataan tersebut, memberikan penjelasan logis, serta menyertakan contoh pendukung. Melalui instrumen ini, peneliti dapat melihat sejauh mana siswa memahami sifat-sifat khusus dalam eksponen yang sering menjadi sumber miskonsepsi. Berikut jawaban siswa berkategori rendah.



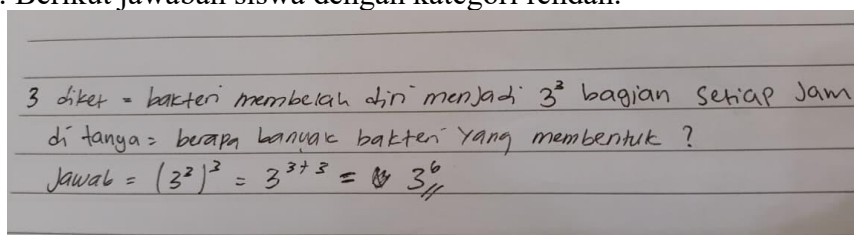
Gambar 2. Jawaban siswa 2 kategori rendah

Berdasarkan hasil pekerjaan pada Gambar 2, siswa kategori rendah menunjukkan penguasaan yang sangat terbatas pada indikator menyatakan ulang konsep dan pemberian contoh. Siswa tampak kesulitan menjelaskan sifat pangkat nol secara konsisten serta cenderung menyetujui pernyataan yang salah tanpa melakukan verifikasi teoretis yang memadai. Pada indikator memberikan contoh, siswa belum sepenuhnya menggunakan sifat bilangan berpangkat dan justru terjebak pada operasi perkalian atau penjumlahan bilangan negatif biasa. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa belum memiliki gambaran mental yang benar mengenai definisi bilangan berpangkat, khususnya pada materi pangkat nol dan pangkat bulat negatif.

Rendahnya pemahaman tersebut juga terlihat pada indikator mengembangkan syarat konsep dan aplikasi algoritma, di mana siswa gagal mengaitkan pangkat negatif dengan bentuk pecahan. Ketidakkampuan siswa dalam menghubungkan konsep dasar dengan prosedur pemecahan masalah menunjukkan bahwa struktur pengetahuan mereka masih bersifat terfragmentasi dan hanya berada pada tahap menghafal. Hasil wawancara memperkuat kondisi ini, di mana siswa mengakui kebingungan dalam memberikan alasan logis dan lebih mengandalkan intuisi yang keliru daripada landasan teori. Secara keseluruhan, subjek memerlukan pendampingan intensif untuk memperbaiki miskonsepsi fundamental serta memperkuat pemahaman konsep bilangan berpangkat secara menyeluruh.

c. Analisis Butir Soal Nomor 3

Butir soal nomor 3 berfokus pada konteks soal cerita untuk mengukur empat indikator pemahaman konsep, yaitu menyatakan ulang konsep, memberikan contoh dan non-contoh, mengembangkan syarat perlu atau cukup, serta mengaplikasikan algoritma pemecahan masalah. Soal ini menyajikan fenomena bakteri yang membelah diri secara eksponensial untuk menguji kemampuan siswa dalam memodelkan masalah nyata ke dalam bentuk matematika. Siswa diminta tidak hanya menghitung hasil akhir, tetapi juga menentukan dan menjelaskan sifat eksponen yang relevan dengan proses pembelahan tersebut. Melalui soal ini, peneliti dapat mengevaluasi kemampuan siswa dalam mentransformasi informasi kontekstual menjadi operasi bilangan berpangkat yang sistematis. Berikut jawaban siswa dengan kategori rendah.



Gambar 3. Jawaban siswa 3 kategori rendah

Berdasarkan hasil penyelesaian pada Gambar 3, siswa kategori rendah menunjukkan penguasaan konsep yang sangat terbatas karena belum mampu memodelkan pertumbuhan bakteri secara akurat. Meskipun siswa mencoba menuliskan bentuk perpangkatan, terjadi kesalahan fatal dalam memahami struktur eksponen yang relevan sehingga hasil perhitungannya menjadi tidak tepat. Ketidakmampuan dalam menyajikan contoh yang sesuai serta kegagalan dalam mengidentifikasi sifat eksponen menunjukkan bahwa gambaran tingkat pemahaman siswa terhadap sifat-sifat bilangan berpangkat masih rendah. Pada indikator syarat perlu dan cukup serta aplikasi algoritma, siswa belum mampu menghubungkan variabel dalam soal dengan prosedur pemecahan masalah yang benar. Langkah penyelesaian yang dilakukan siswa cenderung terhenti dan tidak mencerminkan penggunaan aturan perpangkatan yang semestinya, yang menandakan pemahaman proseduralnya masih lemah. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara di mana siswa mengaku merasa sangat bingung dan ragu dalam menentukan sifat eksponen yang harus digunakan. Secara keseluruhan, ketidakkonsistenan logika dan banyaknya kesalahan kalkulasi menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa berada pada kategori rendah, sehingga diperlukan latihan intensif pada soal-soal aplikasi dasar.

d. Analisis Butir Soal Nomor 4

Butir soal nomor 4 memiliki dua indikator pemahaman konsep, yaitu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis dan mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Dengan soal yang diujikan berupa soal cerita tentang sebuah pohon memiliki tinggi 2 meter pada tahun pertama setelah ditanam. Setiap tahun, tinggi pohon tersebut menjadi 2 kali lebih tinggi dari tahun sebelumnya. Dan sifat bilangan berpangkat 5. Ditanya: Berapa tinggi pohon tersebut di tahun ke 4?

4) Diketahui sebuah pohon memiliki tinggi 2 meter pada tahun pertama setelah ditanam. Setiap tahun, tinggi pohon tersebut menjadi 2 kali lebih tinggi dari tahun sebelumnya. Dan sifat bilangan berpangkat 5. Ditanya: Berapa tinggi pohon tersebut di tahun ke 4?

Tahun	Tinggi Pohon
1	2
2	4
3	8
4	16

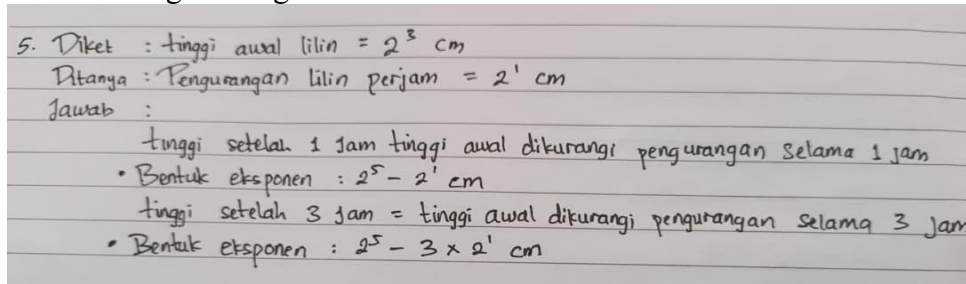
Gambar 4. Jawaban siswa 4 kategori sedang

Gambar 4 menunjukkan soal yang memuat indikator Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, dan Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Berdasarkan hasil penyelesaian siswa, siswa telah mampu menyajikan konsep pertumbuhan tinggi pohon dalam bentuk representasi matematis berupa tabel dari tahun ke-1 hingga ke 4 dengan hasil yang benar dan menunjukkan pemahaman pola pertumbuhan dua kali lipat setiap tahun. Namun, pada indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah, siswa belum sepenuhnya mengaitkan hasil perhitungan dengan sifat bilangan berpangkat, karena siswa tidak menggunakan bentuk umum dari bilangan berpangkat 2^n untuk mempresentasikan pola tersebut. Dari hasil wawancara memperkuat bahwa siswa memahami konteks pertumbuhan dengan merepresentasikan ke dalam tabel, tapi kurang dalam menekankan penggunaan bentuk bilangan berpangkat. Secara keseluruhan, kemampuan pemahaman konsep siswa pada nomor ini berada pada kategori sedang. Karena siswa sudah mampu

dengan baik dalam mempresentasikan data dengan benar namun masih perlu penguatan dalam penerapan konsep dan sifat bilangan berpangkat.

e. Analisis Butir Soal Nomor 5

Pada butir soal nomor 5 berfokus pada konteks soal cerita ini memiliki dua indikator pemahaman konsep berupa menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, serta mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. Dengan soal yang diujikan berupa soal cerita tentang sebuah lilin yang memiliki tinggi 2^5 cm. Setiap jam, tinggi lilin berkurang setengahnya dari sebelumnya. Siswa diminta menuliskan bentuk eksponen untuk tinggi lilin setelah 1 jam dan setelah 3 jam. Berikut jawaban siswa dengan kategori rendah.



5. Diket : tinggi awal lilin = 2^5 cm
Ditanya : Pengurangan lilin perjam = 2^1 cm
Jawab :
tinggi setelah 1 jam tinggi awal dikurangi pengurangan selama 1 jam
• Bentuk eksponen : $2^5 - 2^1$ cm
tinggi setelah 3 jam = tinggi awal dikurangi pengurangan selama 3 jam
• Bentuk eksponen : $2^5 - 3 \times 2^1$ cm

Gambar 5. Jawaban siswa 5 kategori rendah

Berdasarkan hasil penyelesaian pada Gambar 5, siswa kategori sedang telah mampu menyajikan konsep pertumbuhan tinggi pohon dalam bentuk representasi tabel secara sistematis dari tahun ke-1 hingga tahun ke-4. Siswa berhasil memetakan data dengan hasil perhitungan yang benar, yang menunjukkan pemahaman yang baik terhadap pola pertumbuhan dua kali lipat setiap tahunnya. Namun, pada indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma, siswa belum mampu mengabstraksi hasil perhitungan tersebut ke dalam bentuk umum bilangan berpangkat 2^n . Ketiadaan penggunaan sifat eksponen formal dalam penyelesaian akhir menandakan bahwa pemahaman siswa masih tertahan pada level operasional dan belum mencapai tahap generalisasi matematis yang diminta oleh soal.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa memahami konteks pertumbuhan pohon dan merasa nyaman merepresentasikannya ke dalam tabel. Meski demikian, siswa mengakui bahwa ia kurang menekankan penggunaan bentuk bilangan berpangkat karena lebih mengandalkan logika perkalian manual dalam pengerjaannya. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan representasi data siswa sudah baik, namun masih memerlukan penguatan signifikan dalam mengaitkan prosedur hitung dengan sifat-sifat eksponen yang relevan. Secara keseluruhan, pemahaman konsep siswa pada nomor ini berada pada kategori sedang karena keberhasilan dalam menyajikan data belum dibarengi dengan penerapan algoritma perpangkatan secara mendalam.

Temuan dalam penelitian ini mempertegas adanya kesenjangan antara kemampuan prosedural dan pemahaman konseptual, yang secara teoretis sejalan dengan konsep skemp mengenai dominasi pemahaman instrumental di mana siswa mampu menerapkan rumus namun gagal memahami alasan logis di baliknya. Kondisi ini mendukung pendapat Jeheman bahwa kegagalan siswa dalam pemecahan masalah sering kali berakar pada kecenderungan menghafal prosedur tanpa pengenalan mendalam terhadap landasan konsepnya, sebagaimana terlihat pada ketidakmampuan siswa menggeneralisasi sifat pangkat nol dan negative (Jeheman et al., 2019). Menariknya, penelitian ini mengungkap temuan khusus berupa celah signifikan antara kognisi internal siswa dengan kemampuan komunikasi matematis, di mana siswa yang mampu mengklasifikasikan objek dengan

baik belum tentu memiliki kemampuan literasi untuk mengomunikasikan gagasan matematisnya secara tertulis. Hal ini menunjukkan bahwa struktur pengetahuan siswa masih bersifat terfragmentasi, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada hasil akhir, tetapi juga pada pembentukan pemahaman relasional yang mengaitkan berbagai indikator pemahaman konsep secara utuh dan sistematis.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X MA Ma'arif Walisongo Kedungwuni pada materi bilangan berpangkat berada pada kategori sedang. Dari 22 siswa yang menjadi subjek penelitian, terdapat 5 siswa dengan kategori kemampuan tinggi, 12 siswa dengan kategori sedang, dan 5 siswa dengan kategori rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki pemahaman dasar terhadap konsep bilangan berpangkat, namun pemahaman tersebut belum terbentuk secara menyeluruh dan mendalam. Analisis jawaban siswa menunjukkan bahwa kesulitan utama yang dialami siswa terletak pada penerapan sifat-sifat bilangan berpangkat, khususnya pada pangkat nol, pangkat negatif, serta pemilihan prosedur dan operasi yang sesuai dalam menyelesaikan soal kontekstual. Selain itu, siswa juga masih mengalami kesulitan dalam memberikan alasan secara konseptual, menyajikan bentuk umum bilangan berpangkat, dan mengaitkan konsep dengan situasi masalah nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang diterima siswa masih cenderung bersifat prosedural dan belum sepenuhnya menekankan pemahaman konseptual. Hasil wawancara mendukung temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa siswa umumnya memahami maksud soal, tetapi belum mampu mengaplikasikan konsep bilangan berpangkat secara konsisten dan sistematis. Oleh karena itu, diperlukan penguatan pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman konsep, seperti penggunaan contoh kontekstual, penekanan pada alasan matematis dalam setiap langkah penyelesaian, serta latihan soal yang menuntut penalaran dan representasi matematis. Dengan upaya tersebut, diharapkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi bilangan berpangkat dapat meningkat secara optimal.

5. Daftar Pustaka

- Aledya, V. (2019). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika pada Siswa. *May*, 0–7.
- Anisah, Suhartati, & Bintang Zaura. (2023). Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas 10 ditinjau dari. *Jurnal Peluang*, 11(1), 1–13.
<https://doi.org/10.24815/jp.v11i1.31558>
- Jeheman, A. A., Gunur, B., & Jelatu, S. (2019). Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 191–202.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.454>
- Khairi, A. U., & Al Aziz, S. (2025). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Siswa Pada Materi Bentuk Aljabar. *Didactical Mathematics*, 7(1), 95–104.
<https://doi.org/10.31949/dm.v7i1.12625>
- Kusumawati, N. (2021). Pengembangan Angket Kecemasan Matematis pada Pembelajaran Matematika. 6(1), 167–186.
- Lisatina Giawa, Efrata Gee, D. H. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi Bentuk Pangkat dan Akar di Kelas XI SMA Negeri 1 Uluusua Tahun Pembelajaran 2021/2022. 3(1), 161–172.
- Mytra, P., Kaharuddin, A., Fatimah, F., & Fitriani, F. (2023). Filsafat Pendidikan Matematika (Matematika Sebagai Alat Pikir Dan Bahasa Ilmu). *AL JABAR: Jurnal*

- Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(2), 60–71.
<https://doi.org/10.46773/aljabar.v2i2.731>
- Nurkamilah, P., & Afriansyah, E. A. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Bilangan Berpangkat. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 49–60.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.818>
- Oman Putri, O., Roesdiana, L., & Putri, O. O. (2023). Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif Analisis Kesalahan Siswa pada Materi Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *JMPI - Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(2), 829–840. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i2.16905>
- Rahmawati, D., & Mardhiyana, D. (2025). *Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Kecemasan Matematika Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa*. 7(5), 428–442.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi penelitian*. Penerbit KBM Indonesia.
- Salvia, N. Z., Sabrina, F. P., Nuryanti, R. E., Kinasih, S., & Hidayah, N. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Hots Materi Barisan Dan Deret. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika IV (Sandika IV)*, 4(1), 391–402.
<https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/1224>
- Suwarno, S., & Aeni, C. (2021). Pentingnya Rubrik Penilaian Dalam Pengukuran Kejujuran Peserta Didik. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 19(1), 161.
<https://doi.org/10.31571/edukasi.v19i1.2364>