

Penalaran aljabar dalam menyelesaikan operasi bilangan berpangkat berdasarkan perspektif Watson (2007) pada materi relasi fungsi kelas VIII

Fithrotun Nada

Program Studi Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: fithrotunnada1@gmail.com

Kata Kunci:

Penalaran aljabar, fungsi eksponensial, relasi dan fungsi, perspektif watson, siswa SMP.

Keywords:

Algebraic reasoning, exponential functions, relations and functions, Watson's perspective, junior high school students.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bentuk penalaran aljabar yang ditunjukkan oleh siswa kelas VIII SMP dalam menyelesaikan soal fungsi eksponensial, berdasarkan perspektif Watsin (2007). Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif menggunakan instrumen berupa soal tertulis dan pedoman wawancara. Hasilnya siswa dapat menunjukkan memiliki indikator penalaran aljabar seperti manipulasi simbol, pemahaman struktur fungsi, strategi dalam penyelesaian masalah, komunikasi matematis, dan refleksi sederhana. Penemuan ini memperlihatkan pentingnya penguatan pembelajaran yang menekankan proses berpikir konseptual serta komunikasi matematis dalam materi relasi fungsi. Temuan tersebut juga menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menggeneralisasi pola serta menghubungkan representasi simbolik dengan konteks masalah,

sehingga proses penalaran belum sepenuhnya berkembang secara optimal. Kondisi ini mengindikasikan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif, khususnya melalui pemberian scaffolding, penggunaan variasi representasi, serta penguatan pemahaman konsep fungsi eksponensial secara bertahap. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran matematika yang lebih efektif dalam membangun kemampuan penalaran aljabar siswa pada jenjang pendidikan menengah pertama.

ABSTRACT

This study aims to examine the forms of algebraic reasoning demonstrated by eighth-grade junior high school students in solving exponential function problems, based on Watson's (2007) perspective. The research was conducted using a descriptive approach with instruments consisting of written questions and interview guidelines. The results show that students exhibit indicators of algebraic reasoning such as symbolic manipulation, understanding of function structure, problem-solving strategies, mathematical communication, and basic reflection. These findings highlight the importance of strengthening instructional practices that emphasize conceptual thinking processes and mathematical communication in the topic of relations and functions. The findings also indicate that some students still experience difficulties in generalizing patterns and connecting symbolic representations to problem contexts, resulting in an underdeveloped reasoning process. This situation indicates the need for a more adaptive learning approach, particularly through the provision of scaffolding, the use of a variety of representations, and the gradual strengthening of understanding of the concept of exponential functions. Thus, this research contributes to the development of more effective mathematics learning strategies in developing students' algebraic reasoning skills at the junior high school level.



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pendahuluan

Pembelajaran matematika di tingkat SMP berperan penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis dan sistematis. Salah satu konsep krusial adalah aljabar, yang tidak hanya berkaitan dengan manipulasi simbol, tetapi juga digunakan untuk merepresentasikan pola, relasi, dan fungsi. Dalam kurikulum nasional, aljabar telah dikenalkan sejak kelas VII dan berlanjut pada materi seperti bilangan berpangkat, persamaan, dan fungsi (Kemendikbud, 2017).

Menurut (Watson, 2007), penalaran aljabar mencakup proses berpikir dalam menyusun generalisasi, struktur simbolik, serta pemahaman terhadap relasi dan fungsi. Salah satu bentuk fungsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi eksponensial berbentuk $f(x) = 2^{(x+1)}$, yang dipilih karena kemampuannya dalam mendorong eksplorasi pola dan transformasi simbolik.

Namun, penalaran aljabar siswa sering kali belum berkembang secara optimal dalam praktik pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengamati bagaimana siswa menggunakan penalaran aljabar dalam menyelesaikan soal fungsi eksponensial berdasarkan indikator dari Watson.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah dua siswa kelas VIII dari salah satu MTs di Jawa Timur, yang dipilih berdasarkan tingkat kemampuan matematika yang berbeda (tinggi dan rendah). Instrumen terdiri dari dua soal fungsi eksponensial dan panduan wawancara untuk menggali lebih dalam proses berpikir siswa (Berutu, 2019).

Prosedur dalam penelitian meliputi: penyusunan instrument pada 24 Mei 2025, pelaksanaan observasi pada 27 Mei 2025, analisis data pada 5 Juni 2025, dan penyusunan laporan pada 10 Juni 2025. Data yang di peroleh dianalisis dengan merujuk pada lima indikator penalaran aljabar Watson: manipulasi simbol, generalisasi, struktur variabel, pemahaman relasi, dan ekspresi perubahan matematis.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penalaran aljabar siswa kelas VIII SMP dalam menyelesaikan soal pada materi relasi fungsi, khususnya pada konsep fungsi eksponensial. Untuk memperkuat landasan teorinya, penting untuk meninjau literatur yang relevan terkait pengembangan pembelajaran matematika. Dalam konteks tersebut, (Huda, 2023) menjelaskan bahwa disusun untuk memperdalam pemahaman konsep-konsep aljabar melalui pendekatan yang sistematis dan aplikatif. Pendekatan ini tidak hanya memberikan struktur pemahaman yang lebih jelas, tetapi juga membantu peserta didik menghubungkan konsep-konsep aljabar dengan penerapannya dalam berbagai situasi, sehingga mendukung analisis penalaran siswa pada materi fungsi eksponensial.

Penyajian Data Observasi

a. $f(2) = 2^{3+1}$
 $f(2) = 8$

b. $f(4) = 64$
 $= 2^{4+1} = 2^5 + 1$

d. setiap 2 bertambah maka pangkatnya juga tambah
 setiap 2 berkurang maka pangkatnya juga berkurang.
 2^{x+1} bentuk bilangan berpangkat

2, 4, 8, 16, 32, 64

Gambar : Hasil pengerjaan siswa 1

Hasil wawancara siswa 1

P	saat membaca soal apa yang langsung kamu pahami dari bentuk $f(x) = 2^{x+1}$
S1	Fungsi diatas merupakan bentuk bilangan berpangkat
P	Menurut kamu, apa arti dari $x+1$ di dalam pangkat itu?
S1	Pangkat selalu lebih satu dari nilai x
P	Bagaimana kamu menghitung $f(2)$? Langkah-langkahnya apa saja?
S1	Fariabel x pada fungsi
P	Apakah kamu langsung menghitung atau menuliskan bentuk antara
	Terlebih dahulu?
S1	Ya

P	Bagaimana kamu menyelesaikan soal $f(x)=64$? Apa langkah pertamamu?
S1	Menghitung dengan menuliskan bentuk antara terlebih dahulu lalu mencari pangkat 2 yang hasilnya 64
P	Soal nomor berapa yang menurut mu paling mudah? Dan bagianmana yang membingungkan?
S1	Soal 1 leboh mudah, dan yang membungungkan adalan di bagian mencari pangkat yang dasilnya 64
P	Jika kamu menjelaskan soal ini ke temanmu yang belum bisa, bagaimana kamu menjelaskannya?
S1	Dijelaskan semua Langkah Langkah pengerjaan yang dilakukan Sebelumnya, mulai dari penulisan menggunakan bentuk antara sampai pada pengerjaan

Diket :
 $f(x) = 2^{x+1}$
 $f(x) = 2^8 = 2^9$

Jika $f(x) = 64$ (2^6)
 $2x?$ $2x+1 = 6$
 $2x = 6-1$
 $2x = 5$

Kesimpulan :
 Jika $f(x)$ berartik $2x(x)$
 dan jika $f(x) = 64$
 maka nilai 2^{x+1} akan tetap bertambah sering bertambahnya $2x$.

Gambar 2 : Hasil pengerjaan siswa 2

Hasil wawancara siswa 2

p	saat membaca soal apa yang langsung kamu pahami dari bentuk $f(x) = 2^{x+1}$
S1	Fungsi merupakan bilangan berpangkat

P	Menurut kamu, apa arti dari $x+1$ di dalam pangkat itu?
S1	Pangkat Dari x yang selalu bertambah 1
P	Bagaimana kamu menghitung $f(2)$? Langkah-langkahnya apa saja?
S1	Fariabel x diganti 2
P	Apakah kamu langsung menghitung atau menuliskan bentuk antara Terlebih dahulu?
S1	Ya
P	Bagaimana kamu menyelesaikan soal $f(x)=64$? Apa langkah pertamamu?
S1	Mencari pangkat 2 yang hasilnya 64
P	Soal nomor berapa yang menurut mu paling mudah? Dan bagianmana yang membingungkan?
S1	Soal 1 lebih mudah
P	Jika kamu menjelaskan soal ini ke temanmu yang belum bisa, bagaimana kamu menjelaskannya?
S1	Dijelaskan semua Langkah Langkah pengerjaan yang dilakukan Sebelumnya, mulai dari penulisan menggunakan bentuk antara atau

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap seorang siswa kelas VIII SMP, ditemukan bahwa siswa menunjukkan bentuk penalaran aljabar yang sederhana namun mencerminkan pemahaman awal terhadap konsep fungsi eksponensial. Analisis difokuskan pada lima indikator penalaran aljabar menurut Watson (2007), yaitu manipulasi simbol, generalisasi pola, pemahaman relasi dan fungsi, ekspresi perubahan, serta komunikasi matematis (Afri & Br. Sembiring, 2022).

Manipulasi dan Transformasi Simbol: Ketika ditanya bagaimana menghitung, siswa menjawab bahwa ia langsung mengganti variabel x dengan angka 2. Ini menunjukkan bahwa siswa mampu melakukan substitusi nilai ke dalam fungsi dengan benar, meskipun belum sepenuhnya mengungkapkan seluruh proses perhitungan secara eksplisit (Sukariada et al., 2024).

Pemahaman Struktur Fungsi: Saat ditanya mengenai arti dari $x+1$ pada fungsi $f(x)=2x+1$, siswa menjawab bahwa itu adalah "pangkat dari x yang ditambah 1". Hal ini menunjukkan bahwa siswa memahami bentuk struktur fungsi eksponensial dan mampu mengenali bagian dari ekspresi tersebut.

Strategi Penyelesaian Masalah: Dalam menyelesaikan $f(x)=64$, siswa mengatakan langkah pertama yang dilakukan adalah "mencari pangkat 2 yang hasilnya 64". Ini menunjukkan bahwa siswa mampu menggunakan strategi membalik relasi eksponensial dengan pendekatan coba-coba atau mengenali hasil pangkat dari 2 secara konseptual.

Komunikasi dan Refleksi: Ketika ditanya bagaimana ia akan menjelaskan penyelesaian soal kepada teman yang belum bisa, siswa menyatakan bahwa ia akan "menjelaskan langkah-langkah pengerjaan yang dilakukan sebelumnya." Ini menunjukkan adanya kemampuan komunikasi matematis secara sederhana dan kesadaran terhadap proses berpikirnya sendiri (Firdaus, 2012).

Kemudahan dan Tantangan: Siswa menyatakan bahwa soal pertama (menghitung) lebih mudah dibandingkan yang lain. Namun siswa tidak menyebutkan bagian yang membingungkan secara spesifik. Ini bisa diartikan bahwa siswa masih belum sepenuhnya menyadari kesulitan konseptual yang mungkin dihadapinya dalam menyelesaikan bentuk fungsi terbalik atau menafsirkan relasi fungsi secara menyeluruh.

Secara keseluruhan, hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa telah memiliki pemahaman dasar mengenai fungsi eksponensial dan mampu melakukan penalaran aljabar sederhana. Kemampuan siswa dalam memahami struktur fungsi, melakukan substitusi, serta menjelaskan kembali proses berpikirnya menjadi indikator positif bagi perkembangan penalaran aljabar. Namun, masih diperlukan penguatan dalam hal eksplorasi relasi dua arah dan penyebutan strategi yang lebih eksplisit dalam menyelesaikan soal fungsi.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil wawancara, siswa kelas VIII SMP menunjukkan bentuk penalaran aljabar yang sesuai dengan beberapa indikator Watson (2007). Siswa mampu memahami struktur fungsi eksponensial secara sederhana, melakukan substitusi nilai ke dalam fungsi dengan tepat, menggunakan pendekatan logis untuk menyelesaikan soal fungsi terbalik, menjelaskan proses penyelesaian secara verbal kepada orang lain. Meskipun demikian, siswa masih menunjukkan keterbatasan dalam mengungkapkan langkah perhitungan secara lengkap dan mendalam, serta dalam menyebutkan bagian yang membingungkan secara reflektif. Hal ini menjadi peluang untuk penguatan pembelajaran berbasis eksplorasi dan komunikasi matematis.

Adapun saran yang dapat di berikan dari temuan ini adalah sebagai berikut. Pertama, Guru dapat memberikan lebih banyak latihan soal fungsi dua arah (x ke $f(x)$ dan $f(x)$ ke x) untuk memperkuat fleksibilitas penalaran siswa, kedua Siswa perlu dibiasakan menuliskan bentuk antara atau proses berpikir sebelum sampai pada hasil akhir agar dapat merefleksikan pemahamannya secara eksplisit, ketiga Pembelajaran perlu diarahkan pada aktivitas diskusi dan presentasi agar siswa terbiasa mengomunikasikan proses matematis secara runtut, dan yang terakhir Peneliti selanjutnya dapat memperluas jumlah subjek dan menambahkan triangulasi data agar mendapatkan gambaran lebih kaya terkait ragam penalaran aljabar siswa

Daftar Pustaka

- Afri, L. D., & Br. Sembiring, S. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika melalui Aplikasi Kine Master pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3417–3430. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1475>
- Berutu, A. G. (2019). *METODOLOGI PENELITIAN NOENG MUHAJIR*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/nhf6t>
- Firdaus, D. (2012). “Pengaruh Kecerdasan Emosional (EQ) Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA 3 Negeri Kota Palopo.” ” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Universitas Negeri Malang*, 19 (2), 243-55.
- Huda, N. (2023). *ALJABAR 2*. In: *ALJABAR. Media Sains Indonesia*, Kota Bandung, Jawa Barat. ISBN 978-623-195-157-1. <http://repository.uin-malang.ac.id/22426/>
- Sukariada, I. K., Juliana Eka Putra, I. G., & Purnama, I. N. (2024). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN MEDIA UNITY 3D STUDI KASUS SD NEGERI 4 PADANGKERTA. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 910–917. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8896>
- Watson, K. (2007). *Developing Algebraic Thinking*.