



Analisis Pemahaman Konsep Bilangan Berpangkat Berdasarkan Teori APOS pada Siswa SMP

Dwi Tikla¹, Helti Lygia Mampouw²

^{1,2}Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

E-mail: 202019006@student.uksw.edu

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: 2023-09-17 Revised: 2023-10-23 Published: 2023-11-04</p> <p>Keywords: <i>Ranked Numbers; Mathematical Ability; Concept Understanding; APOS Theory.</i></p>	<p>This descriptive qualitative research aims to describe the ability to understand the concept of rank numbers of junior high school students based on the stages of APOS theory. The subjects consisted of 3 students in grade IX of Satya Wacana Christian Junior High School who were taken purposively and had different mathematical abilities in the categories of high, medium, and low ability. The main research instrument is the researcher assisted by supporting instruments in the form of 4 test questions on understanding the concept of rank numbers and interview guidelines. The results showed that the level of conceptual understanding of the three students who became the research subjects on the subject of rank number material based on APOS theory was different from one another. High ability students are able to achieve schemes because students have high mathematical abilities and are able to develop concepts well. The understanding of concepts possessed by medium ability students is very lacking because students are only able to reach the action stage, this is because students make mistakes in understanding the concept of the properties of operating power numbers. Low ability students are able to reach the object stage, where students are still mistaken in calculating operations on the problem of power numbers.</p>
Artikel Info	Abstrak
<p>Sejarah Artikel Diterima: 2023-09-17 Direvisi: 2023-10-23 Dipublikasi: 2023-11-04</p> <p>Kata kunci: <i>Bilangan Berpangkat; Kemampuan Matematika; Pemahaman Konsep; Teori APOS.</i></p>	<p>Penelitian deskriptif kualitatif ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep bilangan berpangkat siswa SMP yang ditinjau berdasarkan tahapan teori APOS. Subjek terdiri dari 3 siswa kelas IX SMP Kristen Satya Wacana yang diambil secara <i>purposive</i> dan memiliki kemampuan matematika yang berbeda-beda dengan kategori berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen penelitian utama adalah peneliti dibantu instrumen pendukung berupa 4 soal tes pemahaman konsep bilangan berpangkat dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pemahaman konsep ketiga siswa yang menjadi subjek penelitian mengenai materi bilangan berpangkat berdasarkan teori APOS berbeda-beda satu dengan yang lainnya. Siswa berkemampuan tinggi mampu mencapai skema karena siswa memiliki kemampuan matematika tinggi dan mampu mengembangkan konsep dengan baik. Pemahaman konsep yang dimiliki siswa berkemampuan sedang sangat kurang karena siswa hanya mampu mencapai tahap aksi, hal ini disebabkan karena siswa melakukan kesalahan dalam pemahaman konsep sifat-sifat pengoperasian bilangan berpangkat. Siswa berkemampuan rendah mampu mencapai tahap objek, dimana siswa masih keliru dalam operasi hitung pada soal bilangan berpangkat.</p>

I. PENDAHULUAN

Bilangan berpangkat adalah topik di dalam matematika yang dipahami sebagai perkalian berulang dari suatu bilangan dengan bilangan itu sendiri. Bilangan berpangkat banyak muncul dalam kehidupan sehari-hari seperti dalam bidang pendidikan. Misalnya dalam pelajaran ekonomi dimana untuk perhitungan bunga majemuk dan dalam pelajaran biologi dimana untuk mengukur pertumbuhan penduduk. Penguasaan terhadap bilangan berpangkat dapat menunjang siswa belajar matematika lebih lanjut; misalnya bentuk akar, pelajaran lain dan

juga dapat menyelesaikan masalah didalam kehidupan sehari-hari.

Untuk mendukung penguasaan di dalam bilangan berpangkat, maka kurikulum matematika di sekolah memuat materi bilangan berpangkat. Menurut Permendikbud No. 37 tahun 2018, bilangan berpangkat dipelajari dikelas VII dan IX. Kompetensi yang dicapai dengan belajar bilangan berpangkat adalah menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat pengoperasian bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar. Diharapkan siswa yang sudah mempelajari bilangan berpangkat dapat memiliki kompetensi yang diharapkan tersebut.

Pemahaman konsep dapat dipahami sebagai kemampuan individu untuk menemukan makna dari suatu ide abstrak ilmu pengetahuan. Sanjaya (Ulita, 2016: 57) menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam menguasai beberapa materi pelajaran dimana siswa tidak hanya mengetahui atau memahami beberapa konsep yang dipelajari, tetapi siswa mampu mengungkapkan kembali materi dalam bentuk yang mudah dipahami dan mampu mengaplikasikan konsep yang sesuai dengan struktur kognitif yang dimilikinya. Konsep matematika termasuk bilangan berpangkat yang tidak dipahami dengan baik, menyebabkan pemahaman yang melenceng bahkan kesalahan di dalam penyelesaian masalah. Beberapa kesalahan dalam pemahaman bilangan berpangkat ditemukan pada saat observasi di salah satu SMP. Kesalahan yang muncul adalah kesalahan prosedur dan juga kesalahan implemenasinya.

Selain itu kesalahan konsep bilangan pangkat juga ditemukan dari berbagai penelitian. Meldawati dan Kartini (2021), menunjukkan bahwa tingkat kesalahan konsep siswa di kelas VII SMPN 2 Bangkinang pada materi bilangan berpangkat sebesar 43,67% yaitu kesalahan dalam menentukan sifat-sifat atau aturan perpangkatan. Lina Utami (2016), menunjukkan bahwa kesalahan konsep siswa di kelas VII SMPN 2 Limboto pada materi bilangan berpangkat sebesar 57,33% yaitu kesalahan dalam menentukan syarat-syarat konsep perpangkatan. Sari dan Pujiastuti (2022), menunjukkan bahwa kesalahan konsep siswa di kelas IX.6 SMP Negeri 2 Lahat tahun pelajaran 2021/2022 pada materi bilangan berpangkat sebesar 18,23% yaitu karena siswa belum memahami materi perpangkatan dan bentuk akar, siswa terburuburu, ceroboh dan tidak teliti dalam menyelesaikan soal sehingga keliru dalam langkah-langkah dan perhitungan operasional matematika.

APOS digunakan sebagai salah satu cara memetakan skema pemahaman matematika yang dimiliki siswa. Palias dan Mampouw (2020) memetakan APOS siswa dalam menyelesaikan fungsi linear dan grafiknya. Pramesti dan Mampouw (2020) memetakan APOS siswa dalam analisis pemahaman konsep peluang. Winarsih dan Mampouw (2019) memetakan APOS siswa dalam profil pemahaman himpunan. Kadafuk dan Uskono (2020) memetakan APOS siswa dalam menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel. Disisi lain APOS pada bilangan pangkat

juga ditemukan dari berbagai penelitian. Ratu, N. (2018) memetakan APOS siswa dalam deskripsi kemampuan pemahaman konsep eksponen. Silalahi, L. F. (2016) memetakan APOS siswa dalam menganalisis konsep bilangan berpangkat.

Berdasarkan uraian diatas, maka adalah penting untuk menemukan skema siswa atas pemahamannya tentang bilangan berpangkat. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan aksi, proses, objek dan skema siswa atas materi bilangan berpangkat.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif karena akan mendeskripsikan hasil analisis kemampuan pemahaman konsep bilangan berpangkat siswa berdasarkan teori APOS. Penelitian ini dilakukan di SMP Kristen Satya Wacana yang beralamat di Jl. Diponegoro 52-60, Salatiga, Kec. Sidorejo, Kota Salatiga. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2022/2023 semester genap yang dimulai sejak bulan Juni 2023. Sumber data utama dalam penelitian ini adalah data pemahaman konsep bilangan berpangkat siswa yang diperoleh dari hasil tes siswa dan hasil wawancara. Subjek dalam penelitian ini adalah tiga siswa kelas IX yaitu; a) S01 merupakan siswa berkemampuan tinggi, b) S02 merupakan siswa berkemampuan sedang, dan juga c) S03 merupakan siswa berkemampuan rendah.

Teknik pengambilan subjek dengan cara menggunakan purposive sampling, yaitu dengan mengidentifikasi sampel dengan pertimbangan tertentu. Adapun pertimbangan pengambilan subjek penelitian ini adalah siswa yang direkomendasikan oleh guru matematika, data kemampuan matematika siswa berdasarkan nilai UAS semester genap tahun pelajaran 2022/2023, dan siswa yang bersedia untuk diwawancara selama proses penelitian. Teknik untuk pengambilan data dalam penelitian ini adalah tes dan wawancara. Dalam teknik tes, tes yang digunakan berupa tes pemahaman konsep bilangan berpangkat yang terdiri dari 4 soal dan teknik wawancara dalam penelitian ini bertujuan untuk dapat menemukan skema siswa atas pemahamannya tentang bilangan berpangkat. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri dan instrumen pendukung berupa 4 soal pemahaman konsep bilangan berpangkat dan pedoman wawancara.

Analisis data dalam penelitian ini meliputi kondensasi data (data condensation), penyajian

data (data display), dan penarikan kesimpulan (conclusion drawing/verifications). Triangulasi data yang digunakan adalah triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan data yang dikumpulkan dengan metode tes dan wawancara. Dengan teknik ini diharapkan data yang telah dikumpulkan dapat memenuhi konstruk penarikan kesimpulan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di kelas IX SMP Kristen Satya Wacana dapat diketahui pemahaman konsep matematika tentang bilangan berpangkat siswa berdasarkan teori APOS ditinjau dari kemampuan matematika yang dilakukan oleh subjek penelitian. Setelah selesai dilaksanakan tes pemahaman konsep pada masalah bilangan berpangkat pada ketiga subjek penelitian, dilanjutkan dengan sesi wawancara untuk memperdalam pemahaman konsep dan membandingkan hasil tes siswa pada lembar jawaban.

Berdasarkan data penelitian yang meliputi hasil tes dan wawancara diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Pada tahap aksi, subjek berkemampuan matematika tinggi (S01) dan juga subjek berkemampuan sedang (S02) memiliki pemahaman pada tahap aksi dimana subjek mampu menyatakan ulang sebuah konsep dengan menuliskan dan menjelaskan secara lisan apa yang ditanya pada soal. Subjek berkemampuan matematika rendah (S03) belum mampu menjelaskan secara lisan dalam menyatakan ulang sebuah konsep. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Pramesti & Mampouw (2020) bahwa siswa mengetahui tindakan awal untuk menyelesaikan soal dan mampu menjelaskannya secara verbal maksud dari soal tes yang diberikan. Hal yang sama juga ditemukan dalam penelitian Silalahi (2016) bahwa siswa melakukan penyelesaian pada soal dengan langkah hanya melihat perbedaan sifat-sifat pengoperasian bilangan berpangkat.
2. Pada tahap proses, subjek berkemampuan matematika rendah (S03) mampu untuk menjelaskan bagaimana menentukan hasil penyelesaian pada soal, sedangkan subjek berkemampuan matematika tinggi (S01) dan subjek berkemampuan matematika sedang (S02) belum mampu menjelaskan bagaimana menentukan hasil penyelesaian pada soal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Silalahi

(2016) bahwa siswa membutuhkan pemahaman dalam menginteriorisasikan kemampuan ke dalam suatu proses dengan menjelaskan langkah-langkah subjek menentukan hasil penyelesaian.

3. Pada tahap objek, subjek berkemampuan matematika tinggi (S01) dan juga subjek berkemampuan rendah (S03) mampu untuk mengklasifikasikan objek dan memberikan contoh menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep bilangan berpangkat, sedangkan subjek berkemampuan matematika sedang (S02) mampu memberikan contoh namun belum bisa mengklasifikasikan objek dan memberikan contoh menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep bilangan berpangkat.

Pada tahap skema, subjek berkemampuan matematika tinggi (S01) dan juga subjek berkemampuan matematika sedang (S02) yaitu mampu mengembangkan syarat perlu/syarat cukup dari suatu konsep sehingga dapat menentukan hasil penyelesaian pada soal. Sedangkan subjek berkemampuan rendah (S03) belum mampu mengembangkan syarat perlu/syarat cukup dari suatu konsep dan melakukan kesalahan operasi dalam menyelesaikan soal. Hal ini sejalan dengan penelitian Meldawati & Kartini (2021) yang meneliti tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi bilangan berpangkat menunjukkan hasil bahwa siswa masih melakukan kesalahan operasi disebabkan siswa masih keliru dalam pengerjaan hitung dan pengerjaan matematika lainnya.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam hasil belajar matematika mempengaruhi kemampuan siswa untuk memahami suatu konsep. Siswa berkemampuan tinggi mampu mencapai skema karena siswa memiliki kemampuan matematika tinggi dan mampu mengembangkan konsep dengan baik. Pemahaman konsep yang dimiliki siswa berkemampuan sedang sangat kurang karena siswa hanya mampu mencapai tahap aksi, hal ini disebabkan karena siswa melakukan kesalahan dalam pemahaman konsep sifat-sifat pengoperasian bilangan berpangkat. Siswa berkemampuan rendah mampu mencapai tahap objek, dimana siswa masih

keliru dalam operasi hitung pada soal bilangan berpangkat. Berkenaan dengan kemampuan pemahaman konsep siswa yang berbeda-beda, maka disarankan kepada guru matematika untuk lebih memperhatikan bagaimana siswa memahami konsep materi bilangan berpangkat yang diajarkan dan dapat memberikan soal-soal matematika yang berkaitan dengan materi bilangan berpangkat secara berkala untuk dapat meningkatkan pemahaman matematis siswa.

B. Saran

Pembahasan terkait penelitian ini masih sangat terbatas dan membutuhkan banyak masukan, saran untuk penulis selanjutnya adalah mengkaji lebih dalam dan secara komprehensif tentang Analisis Pemahaman Konsep Bilangan Berpangkat Berdasarkan Teori APOS pada Siswa SMP.

DAFTAR RUJUKAN

- Asiala, M., Brown, A., DeVries, D. J., Dubinsky, E., Mathews, D., & Thomas, K. (1997). A framework for research and curriculum development in undergraduate mathematics education. *Maa Notes*, 2, 37-54.
- Boediono. 2009. Kurikulum Berbasis Kompetensi. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2001). APOS: A constructivist theory of learning in undergraduate mathematics education research. In *The teaching and learning of mathematics at university level: An ICMI study* (pp. 275-282). Dordrecht: Springer Netherlands.
<http://www.math.kent.edu/~edd/ICMIPaper.pdf>
- Depdiknas. 2006. Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Gusniwati, M. (2015). Pengaruh kecerdasan emosional dan minat belajar terhadap penguasaan konsep matematika siswa SMAN di Kecamatan Kebon jeruk. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(1).
- Hasanah, M. (2022). *ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BANGUN RUANG SISI DATAR BERDASARKAN TEORI APOS (AKSI, PROSES, OBJEK DAN SKEMA) DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA* (Doctoral dissertation, UIN KH Achmad Siddiq Jember).
- Kadafuk, F. F., Djong, K. D., & Uskono, I. V. (2020). Kemampuan pemahaman konsep pada materi sistem persamaan linear dua variabel berdasarkan teori APOS bagi siswa SMP. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 127-135.
- Mastur, N. (2022). *ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS VII MTs NEGERI 7 JEMBER PADA MATERI HIMPUNAN BERDASARKAN TEORI APOS* (Doctoral dissertation, UIN KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER).
- Mulyono, M. (2011). Teori Apos Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran.
- Muslimah, M. (2018). Pemahaman Konsep Matematis Siswa Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object, Scheme) pada Materi Program Linear Kelas XI MAN 2 Tulungagung Tahun Ajaran 2017/2018.
- MENENGAH, P. PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 37 TAHUN 2018... TENTANG PERUBAHAN ATAS PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN.
- Meldawati, M., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Bilangan Berpangkat Bulat Positif. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 10(1), 1-14.
- Nurkamilah, P., & Afriansyah, E. A. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Bilangan Berpangkat. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 49-60.
- Nurvela, R., & Setiawan, W. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa MTS Kelas IX Pada Materi Bilangan Berpangkat Dan Bentuk Akar. *Journal on Education*, 1(2), 484-490.

- Pradana, P. W. (2016). *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Teori Apos Bagi Siswa Kelas Viii E Smp Negeri 2 Getasan* (Doctoral dissertation, Program Studi Pendidikan Matematika FKIP-UKSW).
- Palias, F., & Mampouw, H. L. (2020). Profil APOS siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Linear dan Grafiknya. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 964-975.
- Pramesti, B. T., & Mampouw, H. L. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Peluang Siswa SMP Ditinjau Dari Teori APOS. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1054-1063.
- Ratu, N. (2018). Deskripsi kemampuan pemahaman konsep eksponen berbasis teori APOS pada siswa SMA Theresiana Salatiga. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Rezki, R., Suharna, H., & Sari, D. P. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Eksponensial. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 3(1).
- Rosali, D. F. (2019). *Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Turunan Berdasarkan Teori Apos Pada Siswa Kelas XII MIA-1 SMAN 2 Makassar* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR).
- Sari, S. I., & Pujiastuti, H. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar Berdasarkan Kriteria Kastolan. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 21-29.
- Suherman, E. (2003). Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer Bandung. *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Suryadi, D. (2011). Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematika. Sekolah Pascasarjan Universitas Pendidikan Indonesiahttp.
- Sholihah, U., & Mubarok, D. A. (2016). Analisis pemahaman integral taktentu berdasarkan teori apos (action, process, object, scheme) pada mahasiswa tadris matematika (TMT) IAIN Tulungagung. *Cendekia: Jurnal Kependidikan Dan Kemasyarakatan*, 14(1), 123-136.
- Silalahi, L. F. (2016). *Analisis Pemahaman Konsep Bilangan Berpangkat Berdasarkan Teori APOS bagi Siswa Kelas X Administrasi Perkantoran III SMK Negeri 1 Salatiga Tahun Pelajaran 2016/2017* (Doctoral dissertation, Program Studi Pendidikan Matematika FKIP-UKSW).
- Sudijono, Anas. 2011. Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Rajawali Pers
- Soedjadi, R. (2000). Kiat pendidikan matematika di Indonesia: konstataasi keadaan masa kini menuju harapan masa depan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Uliah, Nuhyal. "Peningkatan pemahaman konsep matematika materi bangun datar dengan pembelajaran kooperatif tipe group investigation dengan pendekatan saintifik di SD." *Jurnal Tunas Bangsa* 3, no. 2 (2016): 55-68.
- Utami, L. (2016). Analisis kesulitan siswa SMP kelas VII dalam menyelesaikan soal operasi hitung bilangan dan solusi pemecahannya.
- Winarsih, M., & Mampouw, H. L. (2019). Profil Pemahaman Himpunan oleh Siswa Berdasarkan Perbedaan Kemampuan Matematika Ditinjau dari Teori APOS. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 249-260.