



PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA SMP DARI PERSPEKTIF TEORI APOS PADA MATERI SEGI EMPAT

Siti Nurrohmah¹⁾, Cecep Anwar Hadi Firdos Santosa²⁾, Khairida Iskandar³⁾

^{1,2,3)} Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

Email: 2225170020@untirta.ac.id, cecepanwar@untirta.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe and analyze the understanding of mathematical concepts of low, medium and high ability junior high school students from the perspective of APOS theory on rectangular material. The research method used is descriptive qualitative research. The subjects of this study were students of class VIII-B of SMP Negeri 18 Serang City, totaling 20 students and each student selected at each level of ability was selected, namely students with low, medium and high abilities. Data collection techniques used are tests, interviews and documentation. Analysis of the data in this study using the analysis of Miles and Huberman, namely data reduction, data presentation and drawing conclusion. Test the validity of the data in this study using triangulation techniques. The results showed that the low-ability students only met the indicators of understanding mathematical concepts at the action stage. While the medium-ability students met the indicators of understanding mathematical concepts at the action, process and object stages. In contrast to high-ability students who can fulfill the indicators of understanding mathematical concepts at the stage of action, process, object and schema. In other words, high-ability students can reach all stages of APOS.

Keywords : Understanding Mathematical Concepts, APOS Theory, Quadrangles

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan dan menganalisis pemahaman konsep matematis siswa SMP berkemampuan rendah, sedang dan tinggi dari perspektif teori APOS pada materi segi empat. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VIII-B SMP Negeri 18 Kota Serang yang berjumlah 20 siswa dan dipilih masing-masing siswa di tiap tingkatan kemampuan yaitu seorang siswa berkemampuan rendah, sedang dan tinggi. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes, wawancara serta dokumentasi. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis Miles dan Huberman yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Uji keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa berkemampuan rendah hanya memenuhi indikator pemahaman konsep matematis pada tahap aksi. Pada siswa berkemampuan sedang memenuhi indikator pemahaman konsep matematis

pada tahap aksi, proses dan objek. Berbeda dengan siswa berkemampuan tinggi yang dapat memenuhi indikator pemahaman konsep matematis pada tahap aksi, proses, objek dan skema. Dengan kata lain, siswa berkemampuan tinggi dapat mencapai semua tahap APOS.

Kata Kunci : Pemahaman Konsep Matematis, Teori APOS, Segi Empat

PENDAHULUAN

Salah satu bidang studi yang diajarkan hingga tingkat perguruan tinggi adalah matematika. Pada proses perkembangannya terlihat bahwa matematika merupakan dasar pengetahuan yang telah menjadi alat untuk mempelajari pengetahuan-pengetahuan lain karena sebagian besar disiplin ilmu memerlukan konsep matematika untuk mempelajari suatu mata pelajaran, sehingga matematika disebut sebagai ratu ilmu pengetahuan (Hamdi, 2017; Siagian, 2016).

Dari berbagai bidang studi yang diajarkan di sekolah, matematika merupakan bidang studi yang dianggap sulit dan menjadi momok yang menakutkan bagi para siswa. Matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dikarenakan matematika berhubungan dengan konsep-konsep yang abstrak (Herawati, Siroj, & Basir, 2013; Novitasari, 2016; Yeni, 2015). Konsep dapat diartikan sebagai topik yang paling dasar yang dapat dipelajari. Seseorang yang sudah memiliki konsep berarti orang tersebut telah memiliki pemahaman yang jelas tentang konsep atau gambaran terhadap sesuatu.

Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa untuk memahami konsep dan melaksanakan langkah-langkah (algoritma) secara tepat. Pentingnya pemahaman konsep matematis bagi siswa adalah saat siswa mengerti dan memahami suatu konsep yang diajarkan, maka konsep tersebut akan melekat pada pemahaman siswa dalam kurun waktu yang lama. Hal tersebut sejalan dengan Ansari (2016) bahwa penekanan pada konsep dapat memudahkan siswa memperoleh konsep yang permanen yang didapatkan melalui pengalaman sehingga siswa dapat menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya.

Dubinsky (2000) mengemukakan bahwa konsep matematika merupakan hasil konstruksi atau rekonstruksi objek matematika. Pemahaman konsep matematis siswa dapat dianalisis menggunakan teori APOS. Teori APOS merupakan teori yang mengkaji bagaimana individu mempelajari konsep matematika atau mengkonstruksi

pemahaman melalui empat tahapan yaitu aksi, proses, objek dan skema. Arnon et al. (2014) mengemukakan bahwa tingkat pemahaman matematis seseorang dapat dilihat dari perspektif teori APOS. Menurut Mulyono (2011), teori APOS dapat diaplikasikan sebagai analisis untuk menggambarkan perkembangan skema dari individu pada suatu mata pelajaran. Selain itu, teori APOS dapat diaplikasikan untuk membandingkan kemampuan seseorang dalam mengkonstruksi mental yang telah dibentuk pada suatu konsep matematika.

Salah satu konsep matematika yang harus dipahami adalah konsep geometri, karena tidak dapat dipisahkan dari bentuk-bentuk geometri. Segi empat merupakan bentuk geometri yang sering dijumpai. Disisi lain, segi empat adalah salah satu materi yang dinilai sulit dipahami oleh siswa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartati (2015) bahwa secara umum sulit bagi siswa untuk memahami pelajaran matematika, termasuk materi yang berhubungan dengan bangun datar segi empat.

Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian lebih lanjut yang berjudul **“Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dari Perspektif Teori APOS pada Materi Segi Empat”**.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 18 Kota Serang pada bulan November 2021. Peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* untuk menentukan subjek dalam penelitian ini. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas VIII-B yang berjumlah 20 siswa. Siswa akan diberikan tes pemahaman konsep matematis untuk mengetahui kemampuan matematis siswa berdasarkan tingkatan kemampuan rendah, sedang dan tinggi. Setelah diberikan tes, peneliti memberikan skor tes yang telah dikerjakan siswa dengan berpedoman pada penskoran adaptasi Kasum (Mawaddah dan Maryanti, 2016). Lalu peneliti memilih masing-masing satu siswa ditiap tingkatan kemampuan matematis siswa dengan mengacu pada standar deviasi dan nilai rata-rata. Pengklasifikasian siswa menurut Arikunto (2012) sebagai berikut:

Tabel 1. Pengklasifikasian Tingkatan Kemampuan

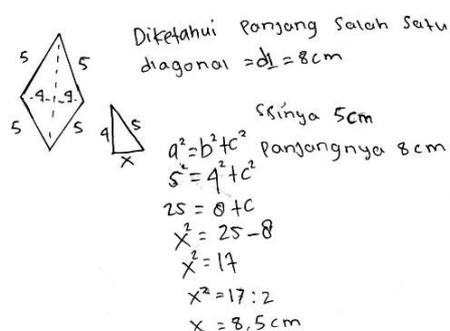
Skor tes	Klasifikasi
$skor\ tes \leq \bar{x} - SD$	Rendah
$\bar{x} - SD < skor\ tes < \bar{x} + SD$	Sedang
$skor\ tes \geq \bar{x} + SD$	Tinggi

Setelah diklasifikasi, masing masing siswa berkemampuan rendah, sedang dan tinggi akan diwawancara untuk dieksplor lebih dalam terkait pemahaman konsep segi empat dari perspektif teori APOS. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes pemahaman konsep matematis, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan yaitu aktivitas dalam analisis Miles dan Huberman di antaranya reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan/verifikasi (Sugiyono, 2014). Uji keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi teknik. Triangulasi teknik dilakukan pengecekan data dengan teknik berbeda kepada sumber yang sama. Peneliti menggunakan tes untuk pengambilan data, kemudian dicek kembali menggunakan wawancara dan dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek penelitian terdiri dari siswa berkemampuan rendah dengan inisial subjek SA, siswa berkemampuan sedang dengan inisial subjek NA dan siswa berkemampuan tinggi dengan inisial subjek AK. Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara, berikut deskripsi dan analisis data dari ketiga subjek penelitian tersebut.

1. Paparan Data Subjek SA



Gambar 1. Hasil tes tertulis subjek SA

Berikut hasil wawancara Peneliti (P) dengan subjek SA untuk mengeksplorasi pemahaman konsep matematis dari perspektif teori APOS pada materi segi empat.

P : Apa yang diketahui dari soal tersebut?

SA : Belah ketupat panjang salah satu diagonalnya 8 cm dan panjang sisinya 5 cm

P : Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

SA : Tentukan luas dari belah ketupat tersebut

P : Mengapa Anda tidak menuliskan apa yang ditanyakan di lembar jawaban Anda?

SA : Lupa

P : Dapatkah Anda menggambarkan bangun segi empat tersebut dari yang diketahui pada soal?

SA : Ya

P : Bagaimana langkah awal Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?

SA : Sisinya itu ditambah $4^2 + c^2$ hasilnya 25. Terus $25-8$ hasilnya 17. Jadinya $17:2 = 8,5$

P : Menurut Anda, untuk menyelesaikan soal 4 menggunakan rumus apa?

SA : Rumus pythagoras

P : Coba jelaskan langkah Anda selanjutnya untuk menyelesaikan soal tersebut.

SA : Kurang tahu

P : Menurut Anda, apakah jawaban yang dikerjakan sudah benar dan sesuai dengan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

SA : Sudah

P : Apa kesimpulan jawaban dari soal yang Anda kerjakan?

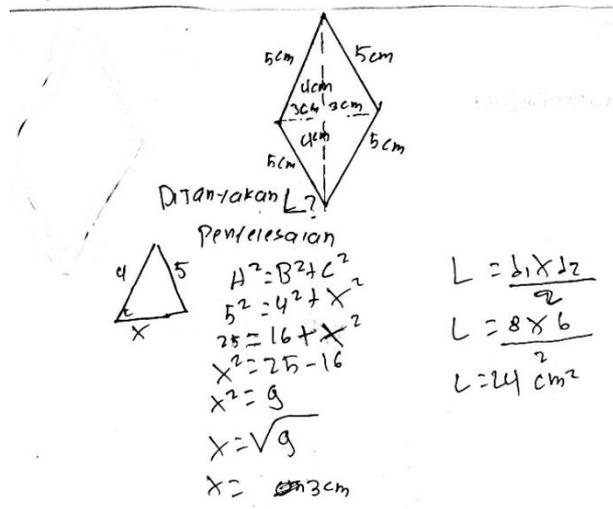
SA : Tidak tahu

P : Coba Anda jelaskan kembali langkah-langkah dalam mengerjakan soal tersebut mulai dari awal sampai dengan akhir.

SA : Diketahui panjang salah satu sisi nya 8 cm dan sisinya 5 cm. Terus pakai rumus pythagoras hasilnya 8,5 cm.

Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara, subjek SA sudah mencapai tahap aksi. Subjek SA dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan walaupun tidak menuliskan apa yang ditanyakan serta dapat merepresentasikan bangun belah ketupat. Subjek SA belum mencapai tahap proses. Keterangan yang diberikan subjek SA sudah benar, namun kurang tepat karena luas belah ketupat juga digunakan dalam menyelesaikan soal berikut. Subjek SA juga mencapai tahap objek karena dari hasil tes tertulis dan wawancara menunjukkan bahwa subjek SA belum tepat dalam mengoperasikan suatu akar dan perpangkatan sehingga menghasilkan hasil jawaban yang salah. Subjek SA belum mencapai tahap skema karena tidak menyimpulkan hasil jawaban.

2. Paparan Data Subjek NA



Gambar 2. Hasil tes tertulis subjek NA

Berikut hasil wawancara Peneliti (P) dengan subjek SPA untuk mengeksplorasi pemahaman konsep matematis dari perspektif teori APOS pada materi segi empat.

P : Apa yang diketahui dari soal tersebut?

NA : Panjang salah satu diagonal belah ketupat yaitu 8 cm dan panjang sisinya 5 cm

P : Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

NA : Tentukan luas dari belah ketupat tersebut

- P : Dapatkah Anda menggambarkan bangun segi empat tersebut dari yang diketahui pada soal?
- NA : Dapat
- P : Bagaimana langkah awal Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?
- NA : Dengan menentukan sisi tengahnya menggunakan rumus pythagoras yaitu $a^2 = b^2 + c^2$
- P : Menurut Anda, untuk menyelesaikan soal 4 menggunakan rumus apa?
- NA : Rumus pythagoras dan rumus luas belah ketupat
- P : Coba jelaskan langkah Anda selanjutnya untuk menyelesaikan soal tersebut.
- NA : Setelah dapat 3 cm, lalu menghitung luas belah ketupat yaitu $\frac{d_1 \times d_2}{2} = \frac{8 \times 6}{2} = 24 \text{ cm}^2$
- P : Menurut Anda, apakah jawaban yang dikerjakan sudah benar dan sesuai dengan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
- NA : Sudah
- P : Apa kesimpulan jawaban dari soal yang Anda kerjakan?
- NA : Kurang tahu
- P : Coba Anda jelaskan kembali langkah-langkah dalam mengerjakan soal tersebut mulai dari awal sampai dengan akhir.
- NA : Langkah awalnya menentukan diagonal lainnya dengan rumus pythagoras didapat 3 cm. Terus menentukan luasnya didapat 24 cm^2

Bedasarkan hasil tes tertulis dan wawancara, subjek NA sudah mencapai tahap aksi. Subjek NA dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal serta dapat merepresentasikan bangun belah ketupat dengan tepat. Subjek NA sudah dapat mencapai tahap proses karena subjek NA dapat menentukan rumus yang sesuai yaitu rumus pythagoras dan luas belah ketupat. Subjek NA juga dapat mencapai tahap objek karena dapat menerapkan algoritma atau konsep yang sesuai dengan permasalahan. Terlihat dari Gambar 2. dan wawancara yang menunjukkan bahwa subjek NA menjawab dengan tepat mengenai langkah-langkah dalam mengerjakan soal tersebut. Akan tetapi, subjek

NA belum mencapai tahap skema karena subjek tidak dapat menentukan kesimpulan jawaban.

3. Paparan Data Subjek AK

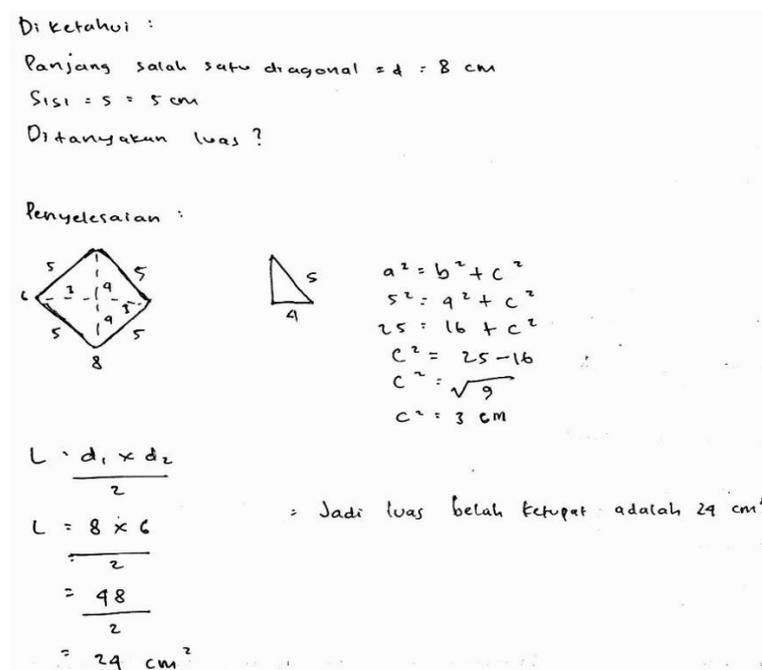
Di ketahui :

Panjang salah satu diagonal = $d = 8$ cm

Sisi = $s = 5$ cm

Ditanyakan luas ?

Penyelesaian :



$a^2 = b^2 + c^2$
 $5^2 = 4^2 + c^2$
 $25 = 16 + c^2$
 $c^2 = 25 - 16$
 $c^2 = \sqrt{9}$
 $c = 3$ cm

$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$
 $L = \frac{8 \times 6}{2}$
 $= \frac{48}{2}$
 $= 24$ cm²

= Jadi luas belah ketupat adalah 24 cm²

Gambar 3. Hasil tes tertulis subjek AK

Berikut hasil wawancara Peneliti (P) dengan subjek AK untuk mengeksplorasi pemahaman konsep matematis dari perspektif teori APOS pada materi segi empat.

P : Apa yang diketahui dari soal tersebut?

AK : Panjang salah satu diagonal 8 cm dan sisinya 5 meter.

P : Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

AK : Luas dari belah ketupat

P : Dapatkah Anda menggambarkan bangun segi empat tersebut dari yang diketahui pada soal?

AK : Ya

P : Bagaimana langkah awal Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?

AK : Mencari sisi yang belum diketahui dengan rumus pythagoras

P : Menurut Anda, untuk menyelesaikan soal tersebut menggunakan rumus apa?

AK : Rumus luas belah ketupat

- P : Coba jelaskan langkah Anda selanjutnya untuk menyelesaikan soal tersebut.
- AK : Mencari luas belah ketupat didapat d_1 nya 8 dan d_2 nya 6. Hasilnya 24 cm^2 .
- P : Menurut Anda, apakah jawaban yang dikerjakan sudah benar dan sesuai dengan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
- AK : Ya
- P : Apa kesimpulan jawaban dari soal yang Anda kerjakan?
- AK : Jadi luas belah ketupat adalah 24 cm^2
- P : Coba Anda jelaskan kembali langkah-langkah dalam mengerjakan soal tersebut mulai dari awal sampai dengan akhir.
- AK : Membuat bangun belah ketupat, mencari sisi lain dengan pythagoras dan mencari luas belah ketupat didapat 24 cm^2 .

Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara, subjek AK dapat mencapai tahap aksi. Subjek AK dapat menuliskan serta mengemukakan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Subjek AK dapat merepresentasikan bangun belah ketupat dengan tepat. Subjek AK dapat mencapai tahap proses karena dapat menentukan rumus yang sesuai dengan permasalahan. Subjek AK juga dapat mencapai tahap objek karena dapat menerapkan algoritma atau konsep yang sesuai dengan permasalahan. Selain itu, subjek AK dapat mencapai tahap skema karena dapat menyimpulkan kesimpulan jawaban serta dapat merefleksikan langkah-langkah dalam menjawab soal tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian, subjek SA dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan serta dapat merepresentasikan bangun belah ketupat. Subjek SA hanya mencapai tahap aksi. Terlihat dari hasil tes tertulis serta wawancara bahwa subjek SA belum dapat menjelaskan langkah untuk menyelesaikan soal tersebut dikarenakan tidak tahu caranya. Kondisi subjek SA bertentangan dengan pendapat Mulyono (2011) bahwa suatu kegiatan berupa manipulasi mental dengan melandaskan algoritma secara jelas. Dengan kata lain, tahap aksi berkaitan dengan memori siswa yang mengaitkan permasalahan tersebut melalui pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya. Maka dari itu,

subjek SA belum mencapai tahap proses dan objek. Pada tahap skema, subjek SA belum dapat menggabungkan tahap aksi, proses dan objek.

Subjek NA telah mencapai tahap aksi, proses dan objek. Subjek NA dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan serta dapat merepresentasikan bangun belah ketupat dengan tepat. Subjek NA dapat menentukan rumus yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan serta menuliskan algoritma atau langkah-langkah penyelesaian dengan tepat. Hal ini sejalan dengan Lestari (2015) bahwa sesuatu yang diperoleh dari tahap proses melalui pengkonstruksian mental disebut dengan objek. Selain itu, Subjek NA juga dapat merefleksikan mengenai langkah-langkah dalam mengerjakan soal tersebut, namun subjek NA tidak dapat menentukan dan menulis kesimpulan jawaban. Maka, subjek NA belum mencapai tahap skema.

Lain halnya dengan subjek AK yang dapat mencapai tahap aksi, proses, objek dan skema. Subjek AK dapat menentukan serta menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan benar. Subjek AK dapat merepresentasikan bentuk belah ketupat dengan tepat. Subjek AK juga dapat menentukan rumus yang sesuai yaitu rumus pythagoras dan luas belah ketupat. Dilihat dari hasil tes tertulis dan wawancara, subjek AK dapat menerapkan konsep dan algoritma dalam menyelesaikan soal tersebut serta dapat menyimpulkan kesimpulan jawaban dengan tepat. Kondisi subjek AK sejalan dengan pendapat Maharaj (2010) bahwa skema melibatkan banyak aksi, proses dan objek yang diatur dan dihubungkan ke dalam kerangka kerja yang terpadu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematis subjek berkemampuan rendah hanya mencapai tahap aksi. Subjek berkemampuan rendah hanya memenuhi indikator pemahaman konsep matematis pada tahap aksi. Selain itu, pemahaman konsep matematis subjek berkemampuan sedang dapat mencapai tahap aksi, proses dan objek. Subjek berkemampuan sedang belum memenuhi indikator pada tahap skema yaitu dapat menyimpulkan kesimpulan jawaban. Berbeda dengan subjek berkemampuan tinggi yang memiliki pemahaman konsep matematis pada tahap aksi, proses, objek dan

skema. Subjek berkemampuan tinggi dapat mengerjakan soal dengan tepat dan benar.

REFERENSI

- Ansari, B. I. (2016). *Komunikasi Matematika: Strategi Berpikir dan Manajemen Belajar, Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: PeNA.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Kedua; R. Damayanti, ed.). Jakarta: Bumi Aksara.
- Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, E., Oktaç, A., Fuentes, S. R., Trigueros, M., & Weller, K. (2014). APOS Theory A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education. In *Springer New York Heidelberg Dordrecht London*. <https://doi.org/10.5840/acpq199771338>
- Dubinsky, E. (2000). Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses. *MSOR Connections*, 1(2), 10–15. <https://doi.org/10.11120/msor.2001.01020010>
- Hamdi, S. (2017). *Metode Pembelajaran Matematika*. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=VQvQDwAAQBAJ>
- Hartati, P. (2015). Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah yang Berkaitan dengan Bangun Ruang Sisi Lengkung Melalui Model Pembelajaran NHT. *Didaktikum: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 16(4), 61–65.
- Herawati, O. D. P., Siroj, R., & Basir, D. (2013). Pengaruh Pembelajaran Problem Posing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 71–80.
- Lestari, K. E. (2015). Penerapan Model Pembelajaran M-APOS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan UNISKA*, 3(1), 45–52.
- Maharaj, A. (2010). *An APOS Analysis of Students ' Understanding of the Concept of a Limit of a Function*. 52(July), 41–52.
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 76–85. <https://doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292>
- Mulyono, M. (2011). Teori Apos dan Implementasinya dalam Pembelajaran. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 1(1), 37–45. <https://doi.org/10.20961/jmme.v1i1.9924>
-

- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 8. <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>
- Siagian, M. (2016). Kemampuan Koneksi Matematika dalam Pembelajaran Matematika. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 2, 58–67.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)* (9th ed.). Bandung: Alfabeta.
- Yeni, E. M. (2015). Kesulitan Belajar Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(2), 1–10. Retrieved from <https://www.neliti.com/publications/71281/kesulitan-belajar-matematika-di-sekolah-dasar>