

**PROSES KONSTRUKSI SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH  
MATEMATIKA PADA SISWA KELAS V SDN 1 BOMBAS**

**Lalu Nurul Wathoni**  
**Institut Agama Islam (IAI) Nurul Hakim Lombok Barat**  
[Wathonyibrahim01@gmail.com](mailto:Wathonyibrahim01@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan proses konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematik. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V Sekolah Dasar Negeri 1 Bombas yang berjumlah 2 orang. Teknik pengumpulan data berupa tes dan non tes yang digunakan dalam penelitian ini. Tes berupa pemberian soal tentang masalah matematika. Non tes berupa wawancara. Reduksi, penyajian dan penyimpulan merupakan analisis data yang dilakukan peneliti. Hasil analisis menunjukkan proses konstruksi siswa 1 berada pada tahapan aksi, proses, objek dan skema sedangkan siswa 2 hanya berada pada tahap aksi dan proses saja.

**Kata Kunci:** *Proses Konstruksi, Masalah Matematik*

**PENDAHULUAN**

Pembelajaran matematika memuat bermacam-macam masalah. Matematika memiliki peran utama dan sangat dibutuhkan dalam pembelaaran matematika. Masalah matematika dianggap sebagai tulang punggung pengetahuan matematika sekolah karena peran pentingnya<sup>1</sup>. Masalah matematika merupakan hal yang sangat penting dalam

---

<sup>1</sup> Ayllón, Gómez, & Ballesta-Claver (2016), Journal of Educational Psychology - Propósitos Representaciones, 4(1), 195-218.

menstimulus kegiatan kognitif dalam berbagai konteks<sup>2</sup>. Penggunaan masalah matematika dalam pembelajaran digunakan untuk menstimulus proses konstruksi siswa, hal ini sesuai dengan ungkapan bahwa proses konstruksi akan terjadi ketika siswa dihadapkan dengan masalah matematika<sup>3</sup>. Begitu juga siswa melakukan serangkaian konstruksi dalam menyelesaikan masalah matematika<sup>4</sup>. Masalah matematika merupakan suatu mediasi untuk membentuk proses konstruksi yang baik, untuk menyelesaikan atau mencari jalan keluar dari masalah atau persoalan yang sedang dihadapi yang melibatkan proses berpikir dilakukan oleh siswa.

Hal ini didukung oleh pendapat beberapa peneliti bahwa masalah matematika itu sendiri didefinisikan sebagai mediasi proses berpikir yang bertujuan untuk memperoleh jalan keluar dari masalah<sup>5</sup>.

Tidak hanya itu, masalah matematika juga berorientasi pada penyelesaian masalah yang dilakukan oleh siswa saja, tetapi diperlukan proses konstruksi siswa yang terstruktur agar masalah yang diselesaikan bernilai baik pula. Menurut beberapa penelitian seperti telah menggambarkan proses konstruksi siswa yang baik akan menghasilkan hasil yang baik pula<sup>6</sup>.

Kegiatan mental yang terjadi di dalam pikiran siswa merupakan bagian dari proses konstruksi pada saat siswa dihadapkan dengan pengetahuan atau informasi baru. Pengetahuan atau informasi baru yang diterima akan disesuaikan melalui proses asimilasi dan akomodasi. Hal ini sejalan tentang proses asimilasi atau akomodasi akan menyesuaikan

---

<sup>2</sup> Aljaberi & Gheith (2016), *Higher Education Studies*, 6(3), 32.

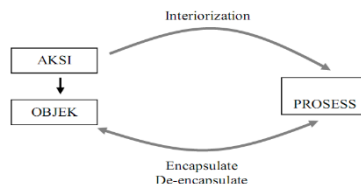
<sup>3</sup> Sharei, Kazemi, & Jafari (2012), *mathematical problem solving*, 3(11), 844–850.

<sup>4</sup> Saragih & Napitupulu (2015), *International Education Studies*, 8(6), 104–112

<sup>5</sup> Polya, 2004; Solso, 1995; Ismail, (2018), *How To Solve it*

<sup>6</sup>Mairing (2016), *International Education Studies*, 10(1), 1.

pengalaman atau informasi baru yang diterima<sup>7</sup>. Asimilasi adalah proses kognitif yang terjadi ketika seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep atau pengalaman baru ke dalam skema yang sudah ada dalam pikirannya<sup>8</sup>, Sedangkan akomodasi adalah proses mengintegrasikan stimulus baru melalui penciptaan skema baru atau mengubah skema lama untuk menyesuaikan dengan masalah yang dihadapi<sup>9</sup>. Menurut Piaget asimilasi dan akomodasi sering juga disebut dengan istilah konstruksi dan rekonstruksi<sup>10</sup>. Proses kognitif yang terjadi di dalam pikiran merupakan bagian dari konstruksi dan rekonstruksi. Konstruksi-konstruksi mental merupakan hasil interaksi dengan orang lain dalam menyelesaikan masalah matematika. Aksi (action), proses (process), objek (object), dan skema (schema) yang disingkat dengan APOS merupakan bagian dari konstruksi-konstruksi mental. Proses konstruksi tersebut dapat dilihat pada skema berikut:



**Gambar 1.1 Struktur Mental dan Mekanisme Konstruksi Pengetahuan Matematis Berdasarkan Tahapan APOS<sup>11</sup>**

Dalam menjelaskan gambar 1.1 di atas adalah ketika seseorang menghadapi masalah matematika, dia akan meresponnya<sup>12</sup>. Ini berarti ada struktur mental aksi dan mekanisme konstruksi pengetahuan yang terjadi adalah interiorization, di mana dia akan menginteriorisasi

<sup>7</sup> Simatwa, (2010), *Educational Research and Reviews*, 5(7), 366–371.

<sup>8</sup> Mustafa, Nusantara, Subanji, & Irawati, (2016), *International Education Studies*, 9(6), 93

<sup>9</sup> Mustafa et al., (2016)

<sup>10</sup> Tziritas, (2011), *Analysis*, (September), 213

<sup>11</sup> Asiala (2002), *A Framework For Research and Curriculum Development*

<sup>12</sup> Subanji, (2017). *Berpikir Matematis Dalam Mengonstruksi Konsep Matematika*

komponen-komponen yang ada pada masalah ke dalam struktur mentalnya. Komponen-komponen yang sudah diinteriorisasi diproses dalam struktur mental yang disebut proses. Mekanisme konstruksi pengetahuan matematika yang terjadi dalam pemrosesan ini adalah coordination dan reversal. Komponen-komponen diproses dengan dikoordinasikan antar komponen, termasuk urutan-urutannya diatur. Pengoordinasian komponen-komponen ini berlangsung secara terus menerus sampai membentuk pengetahuan yang bermakna, dengan kata lain terjadi mekanisme konstruksi pengetahuan matematis yang disebut encapsulation atau de-encapsulation. Komponen-komponen yang sudah diproses dan dikemas (dienkapsulasi) menjadi objek di struktur mental. Setelah menjadi objek, pengetahuan tersebut dikaitkan dengan struktur pengetahuan yang sudah dimiliki, maka terbentuklah struktur mental yang disebut skema.

Definisi APOS yaitu (1) Aksi adalah instruksi melakukan operasi dan mentransformasikan masalah-masalah sebagai hal yang sangat diperlukan oleh individu. (2) Proses; ketika seseorang sudah bisa melakukan aksi secara berulang kali, maka individu tersebut sudah bisa dikatakan pada tingkat proses dan merupakan konstruksi mental yang terjadi secara internal. (3) Objek; suatu totalitas yang disadari oleh individu bahwa transformasi dapat dilakukan pada proses sebagai hal yang sangat komplis dan (4) Skema konsep matematika tertentu adalah menghubungkan dan mengorganisasikan oleh beberapa prinsip secara umum yang dikumpulkan melalui tahapan aksi, proses, dan objek atau skema<sup>13</sup>.

Teori APOS yang dikembangkan oleh Dubinsky dan koleganya merupakan hasil elaborasi dari abstraksi reflektif yang diperkenalkan

---

<sup>13</sup> Tziritas (2011), APOS Theory as a Framework to Study the Conceptual Stages of Related Rates Problems. *Analysis*, (September), 213.

oleh Piaget dalam menjelaskan perkembangan berpikir logis pada anak-anak. Dubinsky memperluas ide ini untuk menjelaskan perkembangan berpikir matematika tingkat tinggi pada siswa<sup>14</sup>. Penelitian Dubinsky tersebut digunakan untuk tahapan berfikir, namun dalam penelitian ini teori APOS digunakan untuk menganalisis proses konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Dubinsky mengusulkan untuk melihat penelitian dalam ranah untuk menjadikan teori APOS sebagai alat untuk menganalisis. Selanjutnya, bahwa teori APOS dapat digunakan untuk menganalisis struktur mental yang dibutuhkan untuk memahami konsep dan menerapkannya. Beliau melakukan penelitian pada pemahaman siswa tentang derivative<sup>15</sup>.

Nurdin juga berhasil melakukan penelitian menggunakan teori APOS untuk menganalisis pemahaman siswa tentang barisan<sup>16</sup>. Demikian juga Bayazit melakukan penelitian pada materi barisan menggunakan teori APOS untuk menganalisis pemahaman siswa<sup>17</sup>. Aydin & Mutlu memeriksa pemahaman siswa berdasarkan teori APOS pada materi limit fungsi<sup>18</sup>. Weyer juga mendeskripsikan pemahaman siswa dengan teori APOS pada materi fungsi<sup>19</sup>. Begitu juga dengan Susilaningtyas dapat mendeskripsikan pemahaman konsep luas daerah persegi panjang melalui teori APOS<sup>20</sup>. Berdasarkan paparan hasil penelitian sebelumnya, maka teori APOS dapat digunakan untuk menganalisis dan mendeskripsikan

---

<sup>14</sup> Dubinsky & McDonald (2001), APOS: A constructivist theory of learning in undergraduate mathematics education research

<sup>15</sup> Maharaj (2013), South African Journal of Education, 33(1), 1–19.

<sup>16</sup> Nurdin(2003), Analisis Pemahaman Siswa Tentang Barisan Berdasarkan Teori APOS.

<sup>17</sup> Bayazit (2010), International Electronic Journal of Mathematics Education, 5(3), 146–164.

<sup>18</sup> Aydin & Mutlu (2013), mathematics, 3(1), 145–152.

<sup>19</sup> Weyer (2010), Summation, (May), 9–15

<sup>20</sup> Susilaningtyas (2007), *Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Luas Daerah Persegi Panjang melalui Teori Apos pada Siswa Kelas IV SDN Wates IV Kota Mojokerto*. Tesis Tidak Diterbitkan.

kejadian-kejadian, masalah-masalah ataupun fenomena-fenomena yang terjadi di lingkungan pendidikan ataupun yang lainnya.

Sangat penting untuk diketahui bahwa proses konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang baik dapat memberikan kegunaan yang sangat besar bagi siswa sehingga para pendidik mampu memberikan langkah-langkah yang tepat saat mengajar, menyajikan dan menjelaskan materi kepada siswa. Manfaat lain juga, bagi para pendidik mampu mengetahui tahapan yang dilalui siswa sehingga mereka sadar perbaikan apa yang harus mereka lakukan dalam memahami materi matematika kepada siswa yang berkaitan dengan masalah matematika (problem solving).

Masalah matematika yang digunakan pada penelitian ini adalah masalah menentukan luas daerah persegi panjang. Luas persegi panjang dipilih untuk menjadi materi dalam penelitian ini karena materi luas persegi panjang adalah salah satu materi geometri yang harus diperhatikan dengan baik, agar tidak terjadinya kekeliruan dalam mengonstruksi masalah dengan bangun datar lainnya. Biasanya juga materi ini disajikan dalam bentuk sederhana dan mengarah pada soal-soal rutin. Peneliti ingin menyajikan materi luas daerah persegi panjang dalam bentuk masalah (problem solving) agar proses konstruksi siswa semakin terasah.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Dasar Negeri 1 Bombas yang berada di jln. Selao-Bombas Lombok Tengah dengan jumlah subjek penelitian sebanyak 2 siswa. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes subjektif dengan materi menentukan luas daerah persegi panjang untuk mendeskripsikan proses konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika khususnya pada materi menentukan luas daerah persegi panjang.

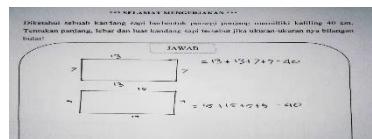
Selain itu, digunakan juga pedoman wawancara untuk memperoleh informasi lebih mendalam tentang proses konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Teknik tes dan teknik non tes merupakan dua cara mengumpulkan data pada penelitian. Teknik tes

dilakukan dengan memberikan soal kepada masing-masing perwakilan siswa dan teknik non tes dilakukan dengan cara wawancara. Wawancara dilakukan untuk mendukung serta mendalami informasi tentang proses konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi menentukan luas daerah persegi panjang.

Mereduksi, menyusun atau menyajikan data dan menganalisis data atau menarik kesimpulan merupakan teknik analisis data yang digunakan. Setiap tahap dijelaskan sebagai berikut: 1) Mereduksi data yang terdiri dari memeriksa dan menelaah hasil tes dan hasil wawancara yang diberikan kepada siswa untuk selanjutnya dibuatkan transkrip data. Dari hasil transkrip maka data yang tidak relevan akan dibuang untuk selanjutnya dibuat ringkasan yang terorganisir. 2) Data yang disajikan disusun dengan rapi dan terorganisir. 3) Menarik kesimpulan berdasarkan pada hasil yang diperoleh di lapangan. Instrumen terdiri dari tes dan non tes. Instrumen tes berupa: Diketahui alas kandang sapi berbentuk persegi panjang yang memiliki keliling 40 m. Siswa disuruh menentukan panjang, lebar dan luas alas kandang sapi tersebut jika ukuran-ukurannya bilangan bulat positif.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan tes, maka dapat dideskripsikan hasil yang diperoleh siswa sebagai berikut. Hasil tes materi menentukan luas daerah persegi panjang pada siswa MTs At Taraqie Malang menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang belum mampu mengkonstruksi pengetahuan dan pemahaman mereka dengan baik. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil berikut:



**Gambar 1.2 Hasil Pekerjaan Siswa 1 SDN 1 Bombas**

Jawaban siswa di atas menunjukkan bahwa konstruksi yang mereka sajikan tidak lengkap ditinjau dari teori APOS. Tidak lengkap pada tahapan aksi karena siswa tidak menulis yang diketahui dan yang

ditanyakan dari soal. Namun, hasil pekerjaan siswa 1 sudah bisa dikatakan berada pada tahapan skema sekalipun tahap aksi tidak terlihat, namun proses tersebut diwujudkan dengan gambaran sederhana. Gambaran sederhana karena siswa hanya mampu menjelaskan dengan tulisan namun kurang cakap dalam menjelaskan secara lisan. Ketidakhayalan siswa terhadap soal dapat kita lihat pada jawaban yang disajikan pada gambar di atas. Siswa 1 langsung menjawab dengan tanpa menulis instruksi dari soal terlebih dahulu. Menurut Nurdin, Syaiful dan Aziz suatu persoalan matematika yang dihadapi seorang individu, kemungkinan dia mulai dari tahapan objek tidak mulai dari tahapan aksi sebagai tahapan pertama dari teori APOS<sup>21</sup>. Tidak mulai dari tahapan aksi berarti siswa tidak harus mentransformasi masalah dari yang diketahui atau yang ditanya dari soal ke dalam bentuk tulisan, melainkan siswa sudah mampu mengimajinasikan dalam pikiran dengan kemampuannya sehingga siswa tidak perlu lagi menuangkan dalam bentuk tulisan. Hal ini dapat terjadi karena sebab siswa tersebut sudah mampu dan terbiasa menyelesaikan masalah matematika dengan cepat dan benar. Menurut Tabaghi menjelaskan bahwa sekali saja siswa berada pada tahapan objek, maka siswa akan mampu membuat beberapa aksi, proses dan objek mental untuk membentuk satu kesatuan yang utuh. Saat siswa telah sampai pada tahapan objek, maka aksi-aksi dan proses itu tinggal dituangkan dalam sebuah tulisan ataupun jawaban yang merupakan hasil dari imajinasi dari internal siswa<sup>22</sup>.

Siswa bisa saja melakukan keempat tahapan itu secara berurutan, namun bisa jadi siswa yang lain tidak bisa. Menurut Mulyono empat tahap tersebut bias saja seorang individu melakukan melakukannya secara berurutan, namun individu lain belum mampu melewatinya<sup>23</sup>. Ini semua bisa disebabkan karena kemampuan siswa berbeda-beda dalam

---

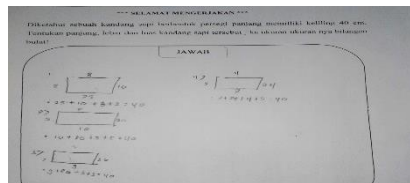
<sup>21</sup> Aziz (2016), PPs Universitas Negeri Malang.

<sup>22</sup> Tabaghi (2007), *APOS analysis of students' understanding of logarithms*

<sup>23</sup> Mulyono (2010), *Proses Berpikir Mahasiswa Dalam Mengkonstruksi Konsep Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang. Vol. 1, no. 1: pp. 134-136



menyelesaikan masalah matematika, oleh karena itu tugas seorang pendidik untuk terus membimbing dan mengarahkan siswa serta membiasakan mereka dalam kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan masalah matematika.



**Gambar 1.3 Hasil Pekerjaan Siswa 2 SDN 1 Bombas**

Gambar 1.3 adalah hasil pekerjaan siswa 2. Pada gambar tersebut, siswa menjawab dengan banyak jawaban tetapi semuanya salah. Soal memberikan informasi bahwa keliling alas kandang yang berbentuk persegi panjang sama dengan 40 m. Siswa mengkonstruksi pemahamannya dengan asumsi bahwa berapapun nilai yang diberikan pada setiap panjang dan lebar yang penting menghasilkan 40 m, sehingga siswa terlihat bingung dalam menjawab soal yang seharusnya kedua panjang itu pasti nilainya sama begitu juga halnya dengan kedua lebarnya. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa masih pada tahapan proses yang tidak sempurna. Tidak sempurna dalam artian, siswa tidak mampu mentransformasi dan memilih strategi dalam menjawab soal dengan baik dan benar sehingga jawaban yang disajikan salah.

Berdasarkan dua data hasil pekerjaan siswa di atas, maka peneliti berasumsi bahwa siswa masih kurang mampu mengkonstruksi dan mentransformasi pengetahuan mereka dengan sendiri. Pada saat siswa diberikan soal berbentuk masalah (problem solving) mereka masih kebingungan dalam menjawab dan menyelesaikan soal bahkan sulit untuk memahami soal tersebut. Bingung dapat diartikan bahwa siswa harus menjawab mulai dari mana, sehingga yang terjadi sebenarnya adalah ketidakmampuan siswa dalam mentransformasi informasi-informasi yang berada pada soal.

Dua hasil di atas memberikan gambaran bahwa tahapan APOS yang dilalui siswa sebagai berikut. Teori APOS memberikan deskripsi berdasarkan dua contoh tersebut. (1) Tahapan aksi yang dilakukan siswa

masih tidak lengkap, terbukti pada saat siswa 1 dan 2 menjawab soal hasilnya tidak sesuai dengan tahapan aksi. Seharusnya pada tahapan aksi siswa mampu mentransformasi soal, baik yang diketahui maupun yang ditanyakan dalam bentuk simbol atau gambar serta mampu melakukan instruksi pengoperasian. Siswa tidak sepenuhnya mentransformasi informasi dari soal dalam bentuk simbol atau gambar bahkan kalimat matematika. Oleh karena itu peneliti tidak bisa menyalahkan siswa bahwa mereka tidak melalu kegiatan aksi karena tidak semua siswa memerlukan tahapan tersebut untuk sampai pada tahapan selanjutnya. (2) Tahapan proses yang dilakukan siswa adalah mereka mampu menggunakan definisi yang sesuai dengan permasalahan yang ada, namun pada tahap ini strategi siswa masih sangat kurang dalam menyelesaikan soal tersebut, sehingga semakin memperkuat asumsi peneliti bahwa siswa sangat membutuhkan tahapan ini. Seharusnya siswa mampu melakukan pengoperasian dan menjelaskan secara tulisan dan lisan bagaimana melakukan aksi untuk sampai kepada penyelesaian yang benar. (3) Tahapan objek yang dilakukan siswa pada contoh ini adalah mereka menjawab soal yang diberikan namun tidak sampai pada sebuah hasil atau kesimpulan. Seharusnya siswa mampu menjelaskan secara tulisan dan lisan bagaimana melakukan aksi, proses, objek dan skema untuk sampai pada kesimpulan yang benar, sehingga siswa mampu menguraikan dan menjelaskan apa yang dilakukan sejak awal ketika melihat permasalahan yang diberikan. (4) Tahapan skema yang dilakukan siswa 1 adalah mampu mengaitkan informasi-informasi dan prinsip secara umum serta mengorganisasikannya dalam beberapa jawaban yang benar, sedangkan siswa 2 tidak mampu mengaitkan informasi-informasi atau prinsip secara umum dalam menyelesaikan masalah tersebut, sehingga tidak mampu menjawab soal dengan benar.

## **KESIMPULAN**

Peneliti dapat menyimpulkan berdasarkan paparan di atas, bahwa proses konstruksi siswa 1 dalam menyelesaikan masalah matematika berada pada tahapan aksi, proses objek dan skema sedangkan siswa 2 hanya berada pada tahapan aksi dan proses saja. Beberapa saran atau

rekomendasi yang dapat diajukan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut. Bagi guru, perlu meningkatkan proses konstruksi siswa pada tahapan aksi karena masih ada siswa yang tidak mampu mentransformasi soal dalam bentuk gambar atau simbol. Bagi guru, perlu meningkatkan proses konstruksi siswa pada tahapan objek dan skema karena masih ada siswa yang tidak mampu mengaitkan prinsip-prinsip secara umum dan tidak mampu mengorganisasikan masalah-masalah yang disajikan. Bagi calon peneliti selanjutnya, perlu mengkaji untuk melihat kemampuan matematika siswa lebih mendalam dalam menyelesaikan masalah matematika. Selain itu, karena kajian ini terbatas pada satu materi tertentu, maka perlu dilakukan kajian selain pada materi menentukan luas daerah persegi panjang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aljaberi, N. M., & Gheith, E. (2016). *Pre-Service Class Teacher' Ability in Solving Mathematical Problems and Skills in Solving Daily Problems. Higher Education Studies*, 6(3), 32.
- Asiala, M. (2002). *A Framework For Research and Curriculum Development in Undergraduate Mathematics Education*. <https://www.math.wisc.edu/~wilson/Courses/Math903/APOS-Overview.pdf>.
- Aziz, F.A. (2016). *Analisis Pemahaman Mahasiswa Terhadap Kongruensi Segitiga dengan Gaya Belajar Berdasarkan Tahapan APOS*. Tesis Tidak Diterbitkan. Malang: PPs Universitas Negeri Malang
- Aydin, S., & Mutlu, C. (2013). *Students understanding of the concept of limit of a function invocational high school mathematics*, 3(1), 145–152.
- Ayllón, M.F., Gómez, I.A., & Ballesta Claver, J. (2016). *Mathematical Thinking and Creativity through Mathematical Problem Posing and Solving*. *Journal of Educational Psychology - Propósitos y Representaciones*, 4(1), 195–218.

- Bayazit, I. (2010). *The influence of teaching on student learning: The notion of piecewise function*. International Electronic Journal of Mathematics Education, 5(3), 146–164.
- Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2001). *APOS: A constructivist theory of learning in undergraduate mathematics education research*. The Teaching and Learning of Mathematics at ..., 1–22. [https://doi.org/10.1007/0-306-47231-7\\_25](https://doi.org/10.1007/0-306-47231-7_25)
- Ismail, Suwarsono, S., & Lukito, A. (2018). *Critical Thinking Skills of Junior High School Female Students with High Mathematical Skills in Solving Contextual and Formal Mathematical Problems*. Journal of Physics: Conference Series, 953(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012205>
- Maharaj, A. (2013). *An APOS analysis of natural science students' understanding of derivatives*. South African Journal of Education, 33(1), 1–19.
- Mairing, J. P. (2016). *Thinking Process of Naive Problem Solvers to Solve Mathematical Problems*. International Education Studies, 10(1), 1. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n1p1>
- Mulyono, (2010). *Proses Berpikir Mahasiswa Dalam Mengkonstruksi Konsep Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang. Vol. 1, no. 1: pp. 134-136.
- Mustafa, S., Nusantara, T., Subanji, S., & Irawati, S. (2016). *Mathematical Thinking Process of Autistic Students in Terms of Representational Gesture*. International Education Studies, 9(6), 93. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n6p93>
- Nurdin, L. (2003). *Analisis Pemahaman Siswa Tentang Barisan Berdasarkan Teori APOS*.

Polya, G. (2004). *How To Solve it. Princeten and oxford*: Princeten university press.

Saragih, S., & Napitupulu, E. (2015). *Developing Student-Centered Learning Model to Improve High Order Mathematical Thinking Ability*. *International Education Studies*, 8(6), 104–112. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n6p104>

Simatwa, E. M. W. (2010). *Piaget's theory of intellectual development and its implication for instructional management at pre- secondary school level*. *Educational Research and Reviews*, 5(7), 366–371.

Sharei, M., Kazemi, F., & Jafari, M. (2012). *Investigation the effect of emotional intelligence skills and metacognitive capabilities on student's mathematical problem solving*, 3(11), 844–850.

Subanji, (2017). *Berpikir Matematis Dalam Mengonstruksi Konsep Matematika: Sebuah Analisis Secara Teoritis Dan Praktis*. Publication at: <https://www.researchgate.net/publication/321255867>.

Susilaningtyas, T. (2007). *Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Luas Daerah Persegi Panjang melalui Teori Apos pada Siswa Kelas IV SDN Wates IV Kota Mojokerto. Tesis Tidak Diterbitkan*. Malang: PPs Universitas Negeri Malang

Tabaghi, G. & Shiva (2007). *APOS analysis of students' understanding of logarithms*. Masters thesis, Concordia University. <https://spectrum.library.concordia.ca/975433>

Tziritas, M. (2011). *APOS Theory as a Framework to Study the Conceptual Stages of Related Rates Problems*. *Analysis*, (September), 213.

Weyer, R. S. (2010). *APOS theory asia conceptualisation for understanding mathematics learning*. *Summation*, (May), 9–15.