

## PENERAPAN TEORI APOS DALAM ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA

*Application of APOS Theory in Analysis of Students' Mathematics Problem Solving Ability*

Maharani Izzatin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Borneo Tarakan, Jl. Amal Lama no.1 Tarakan  
e-mail korespondensi: [maharaniizzatin@borneo.ac.id](mailto:maharaniizzatin@borneo.ac.id)

### ABSTRAK

Pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan dasar matematika yang harus dimiliki oleh siswa. Teori terkait tahapan pemecahan masalah digunakan dalam melakukan analisis terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Salah satu teori yang dapat digunakan adalah teori APOS. Dalam teori APOS, terdapat empat tahapan yaitu: 1) aksi (*action*), adalah transformasi dari objek-objek yang dipelajari dan yang dirasakan oleh siswa, serta instruksi tahap demi tahap bagaimana melakukan operasi, 2) proses (*process*) didefinisikan sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik yang terjadi secara internal, ditunjukkan dengan seseorang sudah bisa melakukan tingkat aksi secara berulang kali, 3) objek (*object*), dapat diartikan sebagai sesuatu yang dihasilkan dari pengkonstruksian mental yang telah dilakukan pada tahap proses, dan 4) skema (*scema*) yaitu kumpulan aksi, proses, dan objek yang dirangkum menjadi sebuah skema.

**Kata Kunci:** pemecahan masalah, teori APOS

### ABSTRACT

Problem solving is one of the basic mathematical abilities that students must have. The theory related to problem solving stages is used in analyzing students' problem solving abilities. One theory that can be used is the APOS theory. In the APOS theory, there are four stages, namely: 1) action, which is the transformation of the objects that are learned and perceived by students, and step-by-step instructions on how to perform operations, 2) process is defined as a cognitive structure involves imagination about mental or physical transformations that occur internally, shown by someone being able to perform the level of action repeatedly, 3) objects, can be interpreted as something that results from mental construction that has been done at the process stage, and 4) schema (*schema*) is a collection of actions, processes, and objects that are summarized into a schema.

**Keywords:** problem solving, APOS theory

### PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000), terdapat lima kemampuan dasar matematika yang merupakan standar yakni pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), dan

Maharani Izzatin.

representasi (*representation*). Sedangkan salah satu tujuan pembelajaran matematika yang tertuang dalam Permendikbud No. 58 Tahun 2014 adalah memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa pemecahan masalah menjadi hal

*Penerapan Teori Apos*

yang penting dalam pembelajaran matematika.

Dalam menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa, selama ini teori yang sering digunakan adalah teori pemecahan masalah menurut Polya. Menurut Polya dalam bukunya *How To Solve It* (1973) merinci langkah-langkah kegiatan pemecahan masalah, yaitu: 1) memahami masalah, 2) merencanakan atau merancang strategi pemecahan masalah, 3) melaksanakan perhitungan, dan 4) memeriksa kembali kebenaran hasil atau solusi. Tahapan pemecahan masalah ini yang sering digunakan sebagai indikator untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa.

Selain teori Polya, terdapat beberapa teori yang dapat digunakan antara lain Teori APOS dan Taksonomi SOLO. Pemahaman siswa terhadap suatu konsep matematika dalam memecahkan suatu permasalahan matematika dapat dianalisis melalui teori APOS. Keempat komponen dari teori APOS yaitu aksi, proses, objek, dan skema, yang tersusun secara hierarkis. Sedangkan Taksonomi SOLO mengelompokkan respon dari 5 level berbeda (Ekawati,dkk, 2013) meliputi: *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract*. Menurut Hamdani (dalam Ekawati, 2013), klasifikasi ini didasarkan pada keragaman berpikir siswa pada saat merespon masalah yang disajikan.

Pada tulisan ini akan dibahas lebih mendalam tentang analisis pemecahan masalah matematika siswa berdasarkan teori APOS.

Gagne (Kirkley, 2003) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai proses mensintesis berbagai konsep, aturan atau Maharani Izzatin.

rumus untuk memecahkan masalah. Oleh karena itu, proses pemecahan masalah erat kaitannya dengan cara berpikir siswa untuk menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya ke dalam situasi baru yang dihadapi. Dalam menyelesaikan sebuah masalah matematika, dibutuhkan strategi atau langkah-langkah sistematis sehingga permasalahan dapat diselesaikan dengan tepat.

Menurut Nakin (2003), pemecahan masalah adalah proses yang melibatkan penggunaan langkah-langkah tertentu (heuristik), yang sering disebut sebagai model atau langkah-langkah pemecahan masalah, untuk menemukan solusi suatu masalah. Erinosh dan ogunkola (Badru, 2015) mengemukakan teknik pemecahan masalah adalah cara yang sangat baik untuk merangsang keingintahuan intelektual, yang pada akhirnya akan mengarah ke akuisisi pengetahuan baru. Teknik ini melibatkan mengidentifikasi dan memilih masalah matematika di dalam pengalaman peserta didik, menempatkan masalah ini di hadapan siswa dan membimbing mereka menuju solusi mereka.

Teori APOS terdiri dari empat tahapan, yaitu, aksi, proses, objek, dan skema, berikut penjelasan dari tahapan teori APOS (Muttaqin, 2019):

- 1) Aksi: adalah transformasi dari objek-objek yang dipelajari dan yang dirasakan oleh Siswa sebagai bagian eksternal dan sebagai kebutuhan, secara eksplisit dari memori, instruksi tahap demi tahap tentang bagaimana melakukan operasi.
- 2) Proses (Process) didefinisikan sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik, sehingga Siswa merasakan transformasi

#### *Penerapan Teori Apos*

menjadi bagian internal dirinya dan mampu mengontrol transformasi tersebut.

3) Objek (Object) adalah tahap struktur kognitif dimana Siswa menyadari proses-proses transformasi tersebut sebagai satu kesatuan, dan sadar bahwasanya transformasi dapat dilakukan dalam satu kesatuan.

4) Skema: Skema (Schema) adalah kumpulan Aksi, proses, Objek dan mungkin Skema lain yang dihubungkan dengan beberapa prinsip umum untuk membentuk kerangka berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep yang dipelajarinya

## METODE

Penelitian ini merupakan studi literatur dengan mengkaji beberapa artikel yang dipublikasikan pada jurnal maupun prosiding, serta buku yang terkait dengan penerapan teori APOS dalam menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil dari kajian beberapa literatur akan digunakan untuk mengetahui bagaimana menggunakan teori APOS untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Penulis menggunakan artikel tentang teori APOS yang dipublikasikan dari tahun 2013 sampai dengan 2020, yang mana teori APOS mulai banyak diteliti di Indonesia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitiannya, Muttaqin (2019) mengembangkan Indikator profil kemampuan Siswa dalam menyelesaikan soal persamaan garis lurus yang ditinjau dari teori APOS sebagai berikut:

### 1. Aksi (*action*)

- a. Mampu mensubstitusi nilai  $x$  tertentu kedalam persamaan garis lurus untuk

Maharani Izzatin.

mendapatkan nilai  $y$  yang berkorelasi atau sebaliknya

- b. Mampu menjelaskan langkah langkah yang diambil secara Objektif dalam mengerjakan soal dengan benar

### 2. Proses (*process*)

- a. Mampu menentukan titik-titik yang dilalui oleh grafik persamaan garis lurus dengan benar
- b. Mampu menjelaskan langkah yang diambil secara Objektif dalam mengerjakan soal dengan benar

### 3. Objek (*object*)

- a. Mampu menggambar grafik persamaan garis lurus yang di tentukan
- b. Mampu memeberikan alasan dari langkah yang diambil dengan benar
- c. Mampu membedakan grafik persamaan garis lurus dan yang bukan merupakan grafik persamaan garis lurus

### 4. Skema (*scema*)

- a. Mampu mengubah kalimat verbal kedalam kalimat Matematika
- b. Mampu menggunakan konsep serta prosedur yang berkaitan dengan persamaan garis lurus dalam menyelesaikan soal cerita

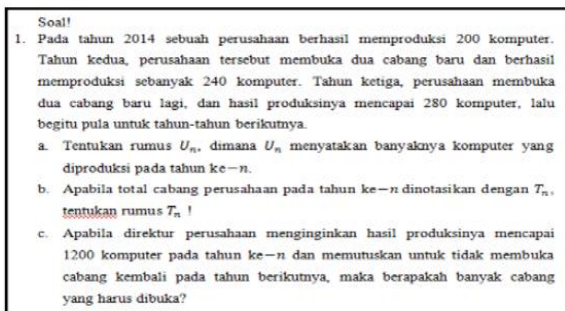
Sedangkan Lestari (2015) memberikan pengertian aksi, proses,objek dan skema yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. Aksi, pada tahap ini terjadi transformasi objek-objek yang dirasakan individu sebagai sesuatu yang diperlukan, serta instruksi tahap demi tahap bagaimana melakukan operasi.
- b. Proses, yaitu suatu konstruksi mental yang terjadi secara internal ketika seseorang sudah bisa melakukan tingkat aksi secara berulang kali.

*Penerapan Teori Apos*

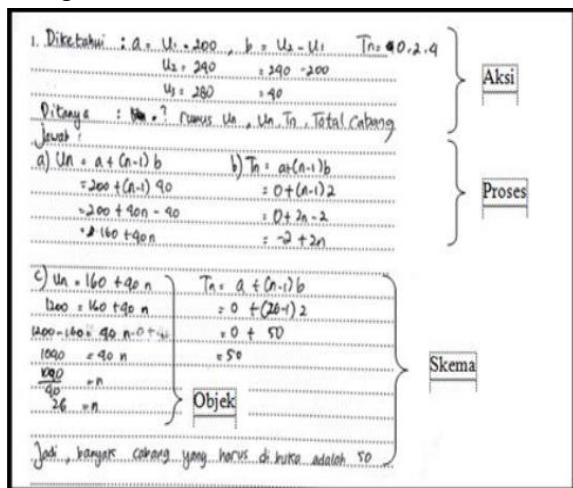
- c. Objek, dapat diartikan sebagai sesuatu yang dihasilkan dari pengkonstuksian mental yang telah dilakukan pada tahap proses.
- d. Skema, yaitu kumpulan aksi, proses, dan objek yang dirangkum menjadi sebuah skema.

Berikut adalah salah satu soal tes pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh Anam (2018):



Gambar 1. Contoh soal pemecahan masalah

Katerlaksanaan empat tahapan Teori APOS, terdiri dari aksi, proses, objek, dan skema berdasarkan soal tersebut dapat dilihat pada jawaban soal tersebut, yaitu sebagai berikut:



Gambar 2. Keterlaksanaan tahapan teori APOS

Berdasarkan gambar 2, tahapan aksi dilakukan dengan mentransformasi objek-objek yang dirasakan individu sebagai sesuatu yang diperlukan. Dalam hal ini Maharani Izzatin.

mengidentifikasi unsur-unsur dalam soal yang diperlukan serta instruksi untuk menyelesaikan permasalahan. Mengidentifikasi unsur-unsur dapat dilakukan dengan menuliskan apa saja yang diketahui dalam soal sedangkan instruksi dapat dilakukan dengan menuliskan apa yang ditanyakan.

Tahapan proses dilakukan dengan melakukan pemodelan matematika terhadap unsur-unsur yang belum diketahui, yang mana unsur-unsur ini diperlukan dalam proses perhitungan untuk menemukan hasil akhir. Pada soal tersebut, tahapan proses dilakukan dengan menentukan persamaan atau rumus untuk  $U_n$  dan  $T_n$ .

Tahapan objek sebagai sesuatu yang dihasilkan dari pengkonstuksian mental yang telah dilakukan pada tahap proses, dilakukan dengan melakukan perhitungan untuk nilai  $U_n$  dan  $T_n$  berdasarkan rumus yang ditentukan sebelumnya.

Tahapan skema merupakan kumpulan aksi, proses, dan objek. Apabila individu telah melakukan serangkaian tahapan pada aksi, proses, dan objek dengan baik maka tahapan skema siswa juga telah dilakukan dengan baik.

**SIMPULAN**

Pemecahan masalah sebagai proses mensintesis berbagai konsep, aturan atau rumus untuk memecahkan masalah melalui strategi atau langkah-langkah yang sistematis. Teori APOS terdiri dari empat tahapan yang bersifat hierarkis, yaitu:

- 1. Aksi (*action*) adalah transformasi dari objek-objek yang dipelajari dan yang dirasakan oleh siswa, serta instruksi tahap demi tahap bagaimana melakukan operasi.

*Penerapan Teori Apos*

2. Proses (Process) didefinisikan sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik yang terjadi secara internal, ditunjukkan dengan seseorang sudah bisa melakukan tingkat aksi secara berulang kali.
3. Objek (Object) dapat diartikan sebagai sesuatu yang dihasilkan dari pengkonstruksian mental yang telah dilakukan pada tahap proses.
4. Skema, yaitu kumpulan aksi, proses, dan objek yang dirangkum menjadi sebuah skema.

*Teori APOS*. Prosiding Sendika: Vol 5, No 1

Lestari, Karunia Eka. 2015. *Penerapan Model Pembelajaran M-APOS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP*. JURNAL PENDIDIKAN UNSIKA Volume 3 Nomor 1

### DAFTAR RUJUKAN

National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM.

Permendikbud No. 58 Tahun 2014

Ekawati, Rosyida, dkk. 2013. *Studi Respon Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Taksonomi Solo*. Unnes Journal of Mathematics Education Research Vol. 2 (2)

Kirkley, J. 2003. *Principles for Teaching Problem Solving*. Plato Learning Center

Nakin, J. B. N. 2003. *Ceativity and Divergent Thinking in Geometry Education*. Disertasi University of South Africa. Diakses dari (<http://etd.unisa.ac.za/ETD-b/theses/available/etd-4292005151805/unrestricted/00thesis.pdf>)

Muttaqin, Muhammad Nuzulul, dkk. 2019. *Profil Kemampuan Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Persamaan Garis Lurus Berdasarkan*

Maharani Izzatin.

*Penerapan Teori Apos*