

PROFIL KEMAMPUAN SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL FUNGSI KUADRAT BERDASARKAN TEORI APOS DITINJAU DARI PERBEDAAN KEMAMPUAN MATEMATIKA

Catur Febriana¹⁾, Mega Teguh Budiarto²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNESA, e-mail : caca_cf@yahoo.co.id

²⁾ Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNESA

Abstrak

Pada dasarnya setiap individu adalah unik. Masing-masing mengalami proses perkembangan yang berbeda. Salah satu perbedaan itu adalah perbedaan kemampuan siswa untuk menghadapi masalah, termasuk masalah matematis. Kemampuan matematika siswa dibedakan menjadi 3 yaitu kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Perbedaan kemampuan tersebut berdampak pada perbedaan kemampuan siswa untuk memahami suatu konsep matematika. Teori APOS menyatakan bahwa pemahaman tentang konsep matematika merupakan hasil dari konstruksi atau rekonstruksi dari objek-objek matematika. Konstruksi atau rekonstruksi tersebut dilakukan melalui aktivitas aksi, proses, dan objek yang dikoordinasikan dalam suatu skema untuk menyelesaikan masalah. Sehingga untuk mengetahui pemahaman seseorang terhadap suatu konsep matematika tertentu dapat menggunakan teori APOS. Disisi lain, fungsi kuadrat merupakan materi yang termuat dalam UAN SMA, sehingga siswa harus benar-benar memahami materi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan profil kemampuan siswa SMA dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat berdasarkan teori APOS ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika. Subjek penelitian ini terdiri dari 3 siswa kelas X MAN Sumberoto, yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda yaitu 1 subjek berkemampuan tinggi, 1 subjek berkemampuan sedang, dan 1 subjek berkemampuan rendah. Pengambilan data dilakukan dengan tes kemampuan matematika, tes penyelesaian soal, dan wawancara.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa subjek berkemampuan tinggi mampu melakukan aksi dan proses untuk membangun sebuah objek sehingga terbentuk skema *trans*, subjek berkemampuan sedang mampu melakukan aksi dan proses untuk membangun objek tetapi masih mengalami kesulitan untuk menginterkoneksi ketiga hal tersebut sehingga skema yang dimiliki subjek merupakan skema *inter*, subjek berkemampuan rendah hanya mampu melakukan aksi tetapi belum mampu melakukan proses dengan sempurna sehingga mengalami kesulitan untuk membangun objek, jadi skema subjek ini merupakan skema *intra*.

Kata Kunci: Profil, teori APOS, kemampuan matematika

Abstract

Really, every people is unique. Every people have different developmental processes. One of the differences is an students' ability to solve the problems, include mathematical problems. Mathematical skills of the student divided into three stages, they are high, medium, and low skills. It have impact in students' ability to understand mathematical concept. APOS theory assumes that understand of mathematical concept is a result of construction or reconstruction of mathematical object. Construction or reconstruction is done by action, processes, and object that are coordination in a scheme to solve the problems. So, we can know understanding student of mathematical concept can use APOS theory. On the other hand, quadratic function is a concept which included in UAN Senior High School. So, student must really understand this concept. This study describes students' ability profile of senior high school to solve quadratic function problems based APOS theory reviewed of difference math skill. The subject in this study is three student from tenth grade, the subject have different skills. They are high, medium, and low skills. To collect this data, we use a "tes kemampuan matematika", "tes penyelesaian soal", and interview.

Result of this study is the highly skill able to take a action and process to build the object, so the schemas' of this subject were *trans* scheme. The medium skill, capable to take action and process to build the object, but he can't to interconnect of the third stages, so the schemas' of this subject were *inter* scheme. And the last, the low skill, capable to take an action, but he can't to take an proses and object, so the schemas' of this subject were *intra* scheme.

Keywords: Profile, APOS theory, math ability

PENDAHULUAN

Setiap hari tanpa disadari atau tidak, manusia pasti akan bertemu dengan masalah. Masalah yang dihadapi oleh manusia terkadang merupakan masalah matematika.

Dengan munculnya masalah, maka setiap manusia pasti akan berusaha untuk memecahkan masalah tersebut. Sehingga setiap manusia hendaknya mempunyai kemampuan menyelesaikan masalah. Untuk mewujudkan

kemampuan tersebut, maka pemecahan masalah perlu dimasukkan ke dalam pembelajaran di sekolah.

Disekolah, agar siswa mempunyai kemampuan memecahkan masalah, setiap siswa hendaknya berlatih menyelesaikan terlebih dahulu soal-soal dari yang termudah sampai dengan yang tersulit. Untuk menyelesaikan soal-soal tersebut, maka setiap siswa perlu mempunyai pengetahuan yang luas.

Widada (2003:1) mengungkapkan bahwa dalam teori kognitif, individu dipandang sebagai pemroses informasi yang aktif sehingga individu tersebut mampu merepresentasikan setiap informasi sesuai dengan tingkat pengetahuan yang dimiliki dan menjadikannya sebagai suatu struktur representasi pengetahuan yang berupa skema yang disimpannya dalam memori. APOS merupakan akronim dari *Action-Process-Object-Schema*. Apos merupakan suatu teori yang dikembangkan oleh Dubinsky dengan mengadopsi teori Piaget tentang abstraksi reflektif. Teori APOS hadir sebagai upaya untuk memahami mekanisme abstraksi reflektif untuk menggambarkan perkembangan berfikir logis anak, dan memperluas ide ini untuk konsep-konsep matematika. Arnawa (2009:664), APOS mengasumsikan bahwa pengetahuan matematika yang dimiliki oleh seseorang merupakan hasil interaksi dengan orang lain dan hasil konstruksi-konstruksi mental orang tersebut dalam memahami ide matematika. Konstruksi-konstruksi mental tersebut adalah aksi (*action*), proses (*process*), objek (*object*), dan skema (*schema*). Menurut Dubinsky (2000), pengetahuan matematika seorang individu adalah suatu kecenderungan individu tersebut untuk merespon dan memahami situasi permasalahan matematika dengan melakukan refleksi dalam konteks sosial dan mengkonstruksi kembali aksi, proses, dan objek matematika serta mengaplikasikannya dalam skema untuk memahami situasi dan memecahkan masalah. Menurut Suryadi (2005), seorang anak dapat mengonstruksi konsep matematika dengan baik apabila anak tersebut mengalami aksi, proses, objek, dan skema.

Menurut Weyer (2010), aksi merupakan manipulasi fisik atau mental yang diulang dalam mentransformasikan (mental atau fisik) untuk memperoleh objek lain. Konsepsi tentang aksi merupakan suatu bentuk pemahaman tentang konsep matematika yang melibatkan transformasi mental atau fisik terhadap objek mental atau fisik sebagai reaksi terhadap rangsangan dari luar. Pada tahap aksi, transformasi objek matematika didapat dari kegiatan eksternal, dan siswa hanya mengetahui bagaimana melakukan operasi jika diberikan perintah yang jelas.

Sedangkan konsepsi tentang proses didefinisikan sebagai sebuah bentuk pemahaman dari suatu konsep matematika yang melibatkan imajinasi dalam

mentransformasikan objek mental atau fisik sebagai aktivitas internal dan terkontrol. Pada tahap proses, siswa dapat melakukan aksi yang sama atau transformasi tanpa rangsangan dari luar.

Konsepsi tentang objek adalah suatu bentuk pemahaman terhadap suatu konsep matematika sebagai suatu penerapan dari aksi dan proses.

Konsepsi tentang skema adalah kumpulan yang mengaitkan aksi, proses, dan objek serta skema lain, seseorang paham tentang hubungan suatu topik dengan mata pelajaran lain.

Pada teori APOS, skema mempunyai peranan yang sangat penting. Teori APOS juga merupakan adaptasi terhadap beberapa pendapat Piaget tentang pertumbuhan pengetahuan seseorang. Pengetahuan tumbuh dan berkembang berdasarkan mekanisme tertentu yang meliputi 3 level yang disebut dengan *triad*, yang meliputi level *intra* (level terendah), level *inter* (level menengah), dan level *trans* (level tertinggi).

Artuti (2009) memaparkan masing-masing *triad* skema tersebut dengan karakteristik seperti berikut ini.

- Karakteristik level *intra*, ketika seorang individu melakukan aktivitas secara terpisah antara aksi, proses, dan objek dari suatu sifat yang sama.
- Karakteristik level *inter*, ketika seorang individu mengkonstruksi keterkaitan antara aksi, proses, dan objek, namun belum mampu membentuk suatu skema yang koheren.
- Karakteristik level *trans*, ketika seorang individu mengkonstruksi seluruh struktur yang ditemukan saling terkait dalam level *inter* dipahami dan terbentuk suatu skema yang koheren.

Di sisi lain, menurut Soedjadi (dalam Mulyono, 2010:2), pada dasarnya setiap individu adalah unik. Setiap individu memiliki karakteristik yang khas, yang tidak dimiliki oleh individu lain. Salah satunya adalah perbedaan kemampuan yang dimiliki oleh setiap individu dalam mengatasi masalah. Kemampuan individu dalam mengatasi masalah matematika disebut dengan kemampuan matematis. Menurut Syaban (2010), kemampuan matematik individu dibedakan menjadi 3 yaitu kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah. Perbedaan kemampuan itu berdampak pada perbedaan siswa dalam memahami suatu konsep matematika.

Salah satu konsep matematika yang termuat dalam UAN SMA adalah materi fungsi kuadrat. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Arifin, diungkapkan bahwa materi fungsi kuadrat merupakan salah satu masalah yang sulit dipahami oleh siswa dan banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam memahami materi fungsi.

Teori APOS telah digunakan dalam beberapa penelitian mengenai pemahaman mahasiswa dan siswa tentang berbagai topik matematika. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian tentang profile kemampuan siswa SMA dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat berdasarkan teori APOS ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika. Pada penelitian ini akan dipaparkan tentang profil kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat berdasarkan teori APOS untuk siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi, siswa yang mempunyai kemampuan matematika sedang, dan siswa yang mempunyai kemampuan matematika rendah.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hal ini didasarkan pada pendapat Sunarto (1994:56), yang menyatakan bahwa tujuan dari penelitian deskriptif adalah mendeskripsikan fakta atau karakteristik suatu hal tertentu. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2012/2013. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 orang siswa yang berasal dari kelas X-B di MAN Sumberoto, Kabupaten Malang. Subjek dalam penelitian ini yaitu 1 siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi, 1 siswa yang mempunyai kemampuan matematika sedang, dan 1 siswa yang mempunyai kemampuan matematika rendah.

Teknik pemilihan subjek dilakukan dengan memberikan soal tes kemampuan matematika kepada seluruh siswa kelas X-B yang sebanyak 29 siswa. Dari hasil pekerjaan siswa pada TKM, dipilihlah 1 siswa yang mewakili masing-masing kemampuan matematik seperti tersebut di atas. Hasil tes kemampuan matematika siswa dianalisis berdasarkan kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah. Setelah terpilih subjek, untuk selanjutnya subjek penelitian diberi tes penyelesaian soal. Setelah subjek selesai mengerjakan tes penyelesaian soal, kemudian subjek diwawancarai terkait dengan tulisan pekerjaan subjek.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan matematika siswa, tes penyelesaian soal, dan pedoman wawancara. Soal tes kemampuan matematika digunakan untuk memperoleh subjek penelitian. Soal tes kemampuan matematika disusun dengan mengambil soal-soal dari UAN yang relevan dengan siswa kelas X, dan struktur bahasanya diubah sebagaimana menjadi soal essay. Setiap butir soal pada Tes Kemampuan Matematika ini dibuat dengan mempertimbangkan pemahaman konsep dan pengetahuan prosedural. Soal tes kemampuan matematika dibuat dalam bentuk essay karena untuk menghindari calon subjek menjawab secara asal-asalan atau kebetulan. Soal tes kemampuan matematika berisi 13 soal.

Soal tes penyelesaian soal digunakan untuk mengungkap profil kemampuan siswa SMA dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat berdasarkan teori APOS. Tes penyelesaian soal berisi 3 soal uraian tentang fungsi kuadrat. Penyusunan tes penyelesaian soal ini dengan memperhatikan setiap tahapan pada teori APOS. Butir soal 1.a digunakan untuk mengetahui kemampuan subjek pada tahap aksi, butir soal 1.b digunakan untuk mengetahui kemampuan subjek pada tahap proses, butir soal 2 digunakan untuk mengetahui kemampuan subjek pada tahap objek, dan butir soal 3 berisi soal aplikasi dari fungsi kuadrat, soal 3 digunakan untuk mengetahui kemampuan subjek pada tahap skema.

Wawancara diberikan kepada ketiga subjek penelitian untuk memperkuat hasil pekerjaan subjek secara tertulis dan untuk mengungkap beberapa informasi yang mungkin tidak didapat dari hasil tulisan subjek. Wawancara pada penelitian ini merupakan wawancara semiterstruktur dengan menggunakan acuan pedoman wawancara. Wawancara direkam dengan menggunakan alat perekam suara.

Analisis data hasil tes kemampuan matematika siswa dilakukan dengan cara menganalisis jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban yang telah dibuat oleh peneliti. Setelah diperoleh hasil tes kemampuan matematika siswa, siswa dikelompokkan ke dalam kategori siswa berkemampuan tinggi, siswa berkemampuan sedang, dan siswa berkemampuan rendah berdasarkan tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria kemampuan matematika

Kemampuan Matematika		
Tinggi	Sedang	Rendah
Skor tes ≥ 86	$66 \leq \text{skor tes} < 86$	Skor tes < 66

Analisis data tes penyelesaian soal berdasarkan pada kunci jawaban yang telah dibuat oleh peneliti, sedangkan untuk mendeskripsikan kemampuan siswa SMA dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat berdasarkan teori APOS, digunakan tabel seperti berikut.

Tabel 2. Kriteria kemampuan siswa berdasarkan teori APOS

Tahapan APOS	Kriteria menurut S. Weyer	Indikator
Aksi (Action)	<i>The student only knows how to perform an operation from memory or clearly given instructions.</i>	Siswa dapat menentukan nilai dari suatu fungsi jika telah disediakan suatu nilai yang harus disubstitusikan sebagai pengganti variabel pada fungsi yang tersedia dan melakukan perhitungan secara <i>step by step</i>

Tahapan APOS	Kriteria menurut S. Weyer	Indikator
	<i>A student will typically understand the most basic ideas behind the concept of function</i>	Siswa hanya dapat menjelaskan pengertian fungsi kuadrat sebagai formula yang mempunyai masukan dan menghasilkan nilai keluaran
Proses (Process)	<i>Student can look at an equation and see the procedure as a whole without having to plug in all the specific values</i>	Siswa dapat menggambarkan grafik fungsi dengan menggunakan beberapa titik tertentu yang telah siswa tentukan sendiri
	<i>Student can draw the graphical representation by plotting only a few of the points</i>	Siswa dapat menggambarkan grafik fungsi, meskipun pada soal tidak tertera angka-angka tertentu yang harus dimasukkan untuk membuat grafik fungsi
	<i>Student can also make a general arguments about function</i>	Siswa dapat menjelaskan pengertian tentang fungsi kuadrat karena hafalan bukan karena pemahaman
Objek (Object)	<i>In this stage, a student would think of the word "function" as a noun and see a function as something that's being acted on</i>	Siswa dapat menjelaskan pengertian fungsi kuadrat bukan karena hafalan, tetapi karena pemahaman
	<i>A student would be able to look at the graphical representation of this function and see that is not function.</i>	Siswa dapat memberikan contoh dan non contoh fungsi kuadrat beserta alasannya
Skema (Scema)	<i>Student is capable of jumping back and forth between the stages of action, process, object, and schema in</i>	Siswa dapat merancang model matematika dari suatu permasalahan matematika yang berkaitan dengan fungsi Siswa dapat menyelesaikan model

Tahapan APOS	Kriteria menurut S. Weyer	Indikator
	<i>relation to the concept of function</i>	matematika yang telah terbentuk dengan menggunakan aksi, proses, objek, dan skema lain yang telah siswa miliki. Siswa mampu merefleksi tentang cara-cara yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah (melalui wawancara)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 12 s.d 21 Juni 2013.

Dari hasil tes kemampuan matematika siswa yang diberikan kepas 29 siswa, diperoleh 1 siswa yang berkemampuan matematika tinggi, 1 siswa yang berkemampuan matematika sedang, dan 1 siswa yang berkemampuan matematika rendah. Berikut adalah 3 subjek penelitian yang telah dipilih oleh peneliti berdasarkan hasil pekerjaan siswa berdasarkan tes kemampuan matematika siswa

Tabel 3. Data subjek penelitian

No	Inisial	Nilai	Kategori
1	US	100	Tinggi
2	SD	84	Sedang
3	SM	63	Rendah

Selanjutnya, untuk subjek berkemampuan tinggi dikodekan dengan ST, untuk subjek berkemampuan sedang dikodekan dengan SS, dan untuk subjek berkemampuan rendah dikodekan dengan SR.

Berikut akan dipaparkan ringkasan hasil wawancara dan pekerjaan subjek secara tertulis dari subjek ST, SS, dan SR.

Subjek Berkemampuan Tinggi (ST)

- ST mampu menentukan dengan benar nilai dari suatu fungsi kuadrat untuk $x = 5$. Perhitungan pada setiap langkah yang ditempuh oleh ST pun juga benar. ST mampu mencari nilai $f(x)$ untuk x tertentu dengan menggunakan lebih dari satu cara. ST mampu menentukan nilai suatu fungsi $f(x) = (x+2)^2$ dengan cara mensubstitusikan 5 ke dalam variabel x , dan juga dapat dicari dengan menjabarkan terlebih dahulu fungsi $f(x) = (x+2)^2$ dan kemudian mensubstitusikan 5 ke dalam hasil penjabaran yang telah dilakukan

sebagai pengganti variabel x . Hal ini menunjukkan bahwa ST telah melakukan semua kriteria pada tahap aksi (*action*) dengan benar.

- Dalam menggambar grafik fungsi $f(x) = (x+2)^2$ dibutuhkan beberapa titik tertentu. ST mampu menggambar dengan benar grafik fungsi kuadrat dengan menentukan sendiri titik-titik koordinat yang akan ia gunakan untuk menggambar grafik fungsi kuadrat tersebut pada bidang kartesius. ST mampu menggambar grafik dengan hanya menggunakan beberapa titik saja. Hal ini menunjukkan bahwa ST telah melakukan kriteria pada tahap proses (*process*) dengan benar.
- ST mampu mengidentifikasi beberapa fungsi yang merupakan fungsi kuadrat. Selain itu, ST juga mampu memberikan contoh fungsi kuadrat dan contoh fungsi yang bukan merupakan fungsi kuadrat disertai dengan alasan yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa ST telah melakukan semua tahapan objek (*object*) dengan benar.
- ST mampu menyelesaikan dengan benar soal aplikasi yang berkaitan dengan fungsi kuadrat. Hal ini menunjukkan bahwa ST telah melakukan tahapan skema (*schema*) dengan benar.

Subjek Berkemampuan Sedang (SS)

- SS mampu menemukan jawaban yang benar untuk nilai $f(5)$ dimana $f(x) = (x+2)^2$. Perhitungan yang dilakukan oleh SS pun juga benar. SS juga mampu menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan beberapa cara, tidak hanya terpaku pada satu cara saja. SS mampu menentukan nilai dari fungsi kuadrat tersebut dengan langsung mensubstitusikan 5 ke dalam variabel x , cara lain yang bisa SS lakukan adalah dengan menjabarkan $(x+2)^2$ kemudian mensubstitusikan 5 ke dalam hasil penjabaran itu. Hal ini menunjukkan bahwa SS telah melakukan semua tahapan aksi (*action*) dengan benar.
- SS menggambar grafik fungsi kuadrat $f(x) = (x+2)^2$ dengan benar dengan menggunakan beberapa titik tertentu yang ia tentukan sendiri. Ini karena pada soal tidak tertera titik-titik khusus yang harus dimasukkan untuk menggambar grafik fungsi kuadrat tersebut. Titik tertentu yang digunakan oleh SS untuk menggambar grafik fungsi kuadrat tersebut benar. Sehingga grafik yang digambarkan oleh SS pun juga benar. Hal ini menunjukkan bahwa SS telah melakukan semua kriteria tahap proses (*process*) dengan benar.
- SS mampu menjelaskan bentuk umum dari fungsi kuadrat. SS juga mampu mengidentifikasi fungsi-fungsi tertentu sebagai fungsi kuadrat. Selain itu, SS juga mampu untuk menyebutkan contoh fungsi yang

merupakan fungsi kuadrat beserta alasan yang tepat dan mampu memberikan contoh fungsi yang bukan merupakan fungsi kuadrat beserta alasan yang tepat pula. Hal ini menunjukkan bahwa SS telah melakukan semua kriteria tahap objek (*object*) dengan benar.

- Dalam menyelesaikan soal aplikasi, SS belum terlalu mampu. SS hanya mampu membuat rencana penyelesaian, tetapi belum mampu untuk melakukan penyelesaian dengan benar secara keseluruhan. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek SS belum melakukan semua kriteria tahap skema (*schema*)

Subjek Berkemampuan Sedang

- SR mampu menentukan nilai $f(5)$ dimana $f(x) = (x+2)^2$ dengan benar. Namun, cara yang digunakan SR kurang efisien. SR mensubstitusikan 5 ke dalam fungsi tersebut dan kemudian menjabarkan fungsi tersebut. Ketidakefisienan terletak pada saat setelah subjek mensubstitusikan 5 seharusnya SR tidak perlu lagi menjabarkannya menjadi $(5+2) \cdot (5+2)$, cukup SR substitusikan dan didapatlah hasilnya. SR menganggap perlu menjabarkan $(5+2)^2$ karena SR berpatokan pada $(a+b)^2 = (a+b) \cdot (a+b)$. Pada dasarnya cara yang digunakan oleh SR pun tidak salah, cara tersebut tetap benar jika dipandang dari sisi matematisnya. SR belum mampu memikirkan cara lain yang mungkin bisa ia tempuh untuk menyelesaikan soal. Sehingga SR hanya bisa berpatokan pada satu cara saja. Hal ini menunjukkan bahwa SR telah melakukan aksi (*action*) dengan benar.
- Untuk menggambar grafik fungsi, ternyata SR hanya mampu membuat sebuah rencana penyelesaian. SR mengalami kesulitan untuk menggambar grafik fungsinya. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua kriteria pada tahap proses (*process*) dilakukan oleh SR.
- SR mampu mengidentifikasi suatu fungsi merupakan fungsi kuadrat, tetapi alasan yang diungkapkan SR kurang tepat. SR juga belum mampu memberikan contoh fungsi kuadrat dan contoh bukan fungsi kuadrat dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua kriteria objek (*object*) dilakukan dengan sempurna oleh SR.
- SR belum mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan soal aplikasi fungsi kuadrat. Sehingga dapat dikatakan bahwa semua kriteria tahap skema (*schema*) tidak dipenuhi oleh SR.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa :

- Siswa SMA yang mempunyai kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat berdasarkan teori APOS telah mampu melakukan aksi, proses, objek, dan skema. Siswa mampu melakukan aksi dan proses untuk membangun sebuah konsep, dan menghubungkan objek dengan skema awal yang telah ia miliki untuk menyelesaikan soal aplikasi terkait dengan fungsi kuadrat. Siswa yang berkemampuan tinggi berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa bentuk skema siswa pada kategori ini berada pada level skema *trans*.
- Siswa SMA yang mempunyai kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat berdasarkan teori APOS telah mampu melakukan aksi, proses, serta objek dengan. Siswa mampu melakukan aksi dan proses untuk membangun objek, tetapi siswa belum mampu menghubungkan objek yang ia punya dengan skema lain yang ia punya untuk menyelesaikan soal aplikasi terkait dengan fungsi kuadrat. Sehingga dapat dikatakan bahwa bentuk skema yang dimiliki oleh siswa pada kategori ini berada pada level skema *inter*
- Siswa SMA yang mempunyai kemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat berdasarkan teori APOS, hanya mampu melakukan aksi. Pada tahap proses, siswa mengalami sedikit kesulitan sehingga untuk membangun objek pun juga mengalami hambatan. Sehingga dapat dikatakan bahwa bentuk skema yang dimiliki oleh siswa pada kategori ini berada pada level skema *intra*.

Saran

Skripsi ini hanya mendeskripsikan profil kemampuan siswa SMA dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat berdasarkan teori APOS ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika. Dengan diketahuinya kemampuan siswa yang sebenarnya berdasarkan teori APOS, maka untuk peneliti selanjutnya atau pengajar yang membaca skripsi ini, diharapkan mampu mencari solusi agar kemampuan siswa yang masih belum mencapai level skema *trans* bisa meningkat demi mewujudkan skema yang koheren. Sehingga siswa mampu untuk menyelesaikan soal baik masalah yang taraf kesulitannya rendah, sedang, maupun tinggi.

Waktu untuk menyelesaikan TKM selama 45 menit, ternyata kurang tepat. Hal ini karena

DAFTAR PUSTAKA

Arifin. 2009. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Matematik Melalui Pembelajaran*

Sibernetik Teori-Praktek. <http://arifin-penelitian.blogspot.com/2010/06/upaya-meningkatkan-kemampuan-berpikir.html>. Diakses 12 Agustus 2013

Artuti. Emi. 2009. *Analisis Awal Pemahaman Mahasiswa Tentang Grup Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object, Schemas)*. Makalah Komprehensif. Tidak dipublikasikan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya

Clark, et all. 1997. *Constructing a Shema : The Case of Chain Rule*. Jurnal Mathematical Behavior. Vol. 16. No.4

Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta : Depdiknas.

DeVries, Davis. 2000. *RUMEC/ APOS Theory*. <http://www.cs.gsu.edu/~rumec/>, diakses 2 Oktober 2012

Diana, Nur. 2011. *Profil Pemecahan Masalah "Pembagian" Siswa Sekolah Dasar Berdasarkan Kemampuan Matematikanya*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya

Dubinsky, E. 2000. *Using a Theory of Learning in College Mathematics Course*.

Dubinsky, E & McDonald, Michael A. 2000. *APOS : a Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research*. Artikel [Online]. (<http://www.math.kent.edu/~edd/ICMIPaper.pdf>, diakses 2 Oktober 2012)

Fitriyani, Harina. 2011. *Profil Befikir Matematis Rigor Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika*. Tesis. Tidak Dipublikasikan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya

http://repository.upi.edu/operator/upload/s/pgsd0810104_chapter2.pdf, [Online], diakses 1 Oktober 2012

Hudojo, Herman. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jkarta: Depdikbud

_____.2001. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UM Malang

_____.2005. *Kapita Selektta Pembelajaran Matematika* Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UM Malang

- Hossain, Emam. 2004. *What Are Mathematical Problem?*.
http://www2.hmc.edu/www_common/hmnj/hossain.pdf. Diakses tanggal 5 Oktober 2012
- Krulik, Stephen & Rudnick, Jesse A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Needham Heights : Allyn & Bacon
- Miles, Matthew B & Huberman, A Michael. 1992. *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. [Online] Tersedia :
<http://www.nctm.org/standards/cotent.aspx?id=26862> (diunduh 6 Oktober 2012)
- Noviarti, Kurnia. 2012. *Profil Kreativitas Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika ditinjau dari Kecerdasan Majemuk*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Ruseffendi, ET. 1991. *Penilaian Pendidikan dan Hasil Belajar Siswa Khususnya dalam Pengajaran Matematika untuk Guru dan Calon Guru*. Bandung : Tarsito
- Siswono, Tatag Y.E. 2007. *Penjenjangan Kemampuan Berfikir Kreatif dan Identifikasi Tahap Berfikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan dan Mengajukan Masalah Matematika*. Disertasi. Tidak diterbitkan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia Konstitusi Keadaan Masa Depan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional
- Suharnan. 2005. *Psikologi Kognitif*. Surabaya : Srikandi
- Suherman, Erman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suryadi, Didi. [Online]
http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/195802011984031-DIDI_SURYADI/DIDI-18.pdf, diakses 10 Januari 2012
- Weyer, Sarah R. 2010. *APOS Theory as a Conceptualization for Understanding Mathematical Learning*. Jurnal Pendidikan Matematika. [Online].
- (<http://www.ripon.edu/academics/macsummation/2010/articles/S.%20Weyer%20-%20APOS%20Theory.pdf>, diakses 2 Oktober 2012)
- Widada, Wahyu. 2003. *Struktur Representasi Pengetahuan Mahasiswa Tantang Permasalahan Grafik Fungsi dan Kekonvergenan Deret Tak Hingga pada Kalkulus*. Disertasi. Tidak Dipublikasikan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya
- Wikipedia (online)
<http://id.wikipedia.org/wiki/Kemampuan>, diakses tanggal 7 Oktober 2012