

# PROFIL KEMAMPUAN SISWA MA ALKHAIRAAT PUSAT PALU DALAM MENYELESAIKAN SOAL INTEGRAL BERDASARKAN TEORI APOS

**Ammar Abdullah Joni Guci<sup>1)</sup>, Dasa Ismailmuza<sup>2)</sup>, Baharuddin Paloloang<sup>3)</sup>**  
*ammarrjoni037@gmail.com<sup>1)</sup>, dasaismailmuza@yahoo.co.uk<sup>2)</sup>,  
baharuddinpaloloang@gmail.com<sup>3)</sup>*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh deskripsi kemampuan Siswa MA. Alkhairaat Pusat Palu dalam menyelesaikan soal Integral berdasarkan teori APOS. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah satu orang siswa kelas XI MIA MA. Alkhairaat Pusat Palu yang berkemampuan matematika tinggi dan satu orang siswa kelas XI MIA MA. Alkhairaat Pusat Palu yang berkemampuan matematika rendah. Data dikumpulkan dengan cara metode tes dan wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi, yaitu FZ dalam menyelesaikan soal integral berdasarkan kriteria ketercapaian APOS mampu mencapai aksi, proses, objek, dan skema. Siswa berkemampuan matematika rendah, yaitu NS dalam menyelesaikan soal integral berdasarkan kriteria ketercapaian APOS belum mampu mencapai aksi, proses, objek, maupun skema.

Kata Kunci: Profil, Integral, Teori APOS

**Abstract:** This study aims to obtain a description of the ability of MA students. Alkhairaat Pusat Palu in solving Integral questions based on APOS theory. This type of research is qualitative descriptive research. The subject of this study was one class XI MIA MA student. Alkhairaat Pusat Palu which has high mathematical abilities and one student in class XI MIA MA. Alkhairaat Pusat Palu which has low mathematical abilities. Data was collected by means of test and interview methods. The results of this study indicate that students with high mathematical abilities, namely FZ in completing integral questions based on APOS achievement criteria are able to achieve actions, processes, objects, and schemes. Students with low mathematical abilities, namely NS in completing integral questions based on APOS achievement criteria have not been able to achieve actions, processes, objects, and schemes.

Keywords: Profile, Integral, APOS Theory

Matematika merupakan satu di antara mata pelajaran yang banyak menekankan pada kemampuan dalam memecahkan suatu masalah. Setiap hari tanpa disadari atau tidaknya manusia pasti akan menghadapi suatu masalah. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sutriadi (2017) bahwa manusia sering dihadapkan pada suatu permasalahan dalam menjalani kehidupan sehari-hari, sesuatu dianggap masalah tergantung dari pengetahuan individu yang menangani masalah tersebut. Masalah yang dihadapi oleh manusia terkadang merupakan masalah matematika. Dengan munculnya masalah, mengakibatkan seseorang pasti akan berusaha untuk memecahkan masalah tersebut. Sehingga setiap manusia hendaknya mempunyai kemampuan menyelesaikan masalah. Dalam mewujudkan kemampuan tersebut, pemecahan masalah perlu dimasukkan ke dalam pembelajaran di sekolah agar siswa mempunyai kemampuan memecahkan masalah di sekolah. 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 dalam dirinya untuk memproses suatu informasi.

Widada (2003) 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.

Teori APOS merupakan suatu teori yang dibuat sebagai upaya untuk mengetahui dan menggambarkan perkembangan berpikir logis seorang individu dalam mengkonstruksi sebuah konsep matematika. APOS adalah akronim dari Aksi (*Action*), Proses (*Process*), Objek (*Object*), Skema (*Schema*). APOS merupakan suatu teori yang dikembangkan oleh Dubinsky dengan mengadopsi teori Piaget tentang abstraksi reflektif. 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. Mulyono (2011) berpendapat bahwa teori APOS mengemukakan konstruksi-konstruksi yang dilakukan seorang individu dalam memahami konsep matematika melalui empat tahap, yaitu: aksi (*action*), proses (*process*), objek (*object*), dan skema (*schema*).

Febriana (2012) mengemukakan 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 melalui tahap konstruksi 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 diperoleh 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 matapelajaran lain. Pada teori APOS, skema mempunyai peranan yang sangat penting.

Mulyono (2011) berpendapat bahwa pada dasarnya setiap individu adalah unik. Setiap individu memiliki karakteristik yang khas, yang tidak dimiliki oleh individu lain. Satu di antaranya adalah perbedaan kemampuan yang dimiliki oleh setiap individu dalam mengatasi masalah matematika. Kemampuan individu dalam mengatasi masalah matematika disebut dengan kemampuan matematis. Perbedaan kemampuan itu berdampak pada perbedaan siswa dalam memahami suatu konsep matematika.

Permasalahan yang berhubungan dengan konsep-konsep matematika sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Wijaya, 2016). Adapun masalah yang berhubungan dengan konsep-konsep matematika di antaranya yaitu masalah matematika mengenai konsep trigonometri, geometri, turunan, integral dan masih banyak lagi masalah-masalah yang berhubungan dengan konsep matematika. Satu di antara masalah matematika tersebut yang konsepnya sudah dipelajari oleh siswa SMA/MA yaitu integral.

Integral merupakan satu di antara materi matematika yang diajarkan dari pendidikan menengah atas sampai pendidikan tinggi. Pengalaman yang didapat dalam mempelajari integral dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah terutama pada masalah mencari luas daerah bidang datar serta mendukung banyak topik lainnya dalam matematika. Menurut pengalaman peneliti sendiri materi integral khususnya untuk mencari luas daerah bidang datar merupakan satu di antara masalah matematika yang memerlukan pengetahuan konsep dasar yang lebih untuk menyelesaikannya.

Teori APOS telah digunakan dalam beberapa penelitian mengenai bagaimana mahasiswa dan siswa memperoleh pengetahuan tentang berbagai topik matematika dengan cara menkonstruksi pengetahuannya, berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin melakukan penelitian terkait kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal integral berdasarkan teori APOS. Hal ini bertujuan untuk mengetahui deskripsi kemampuan matematika siswa berdasarkan teori APOS dalam menyelesaikan soal integral. Sehingga penelitian ini berjudul "Profil Kemampuan Siswa MA. Alkhairaat Pusat Palu dalam Menyelesaikan Soal Integral Berdasarkan Teori APOS". Pada penelitian ini dipaparkan tentang deskripsi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal integral berdasarkan teori APOS untuk siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah.

Beberapa hasil penelitian terkait teori apos yaitu penelitian yang dilakukan oleh Febriana (2012) yang berjudul "Profil Kemampuan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kuadrat Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika" 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*. Selain itu, Kristono (2014) dalam penelitiannya yang berjudul "Analisis Pemahaman Siswa Kelas X Berdasarkan Teori APOS Topik Logaritma" Terdapat siswa yang memiliki level pemahaman aksi, proses, objek maupun skema. Berdasarkan hasil penelitian ini dari enam subjek penelitian, dua siswa memiliki level pemahaman aksi, satu siswa memiliki level pemahaman proses, dua siswa memiliki level pemahaman objek dan satu siswa memiliki level pemahaman skema.

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu bagaimana profil kemampuan siswa MA Alkhairaat Pusat Palu dalam Menyelesaikan Soal Integral Berdasarkan Teori Apos?

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA MA Alkhairaat Pusat Palu. Kemudian dipilih satu orang subjek berkemampuan tinggi pada kelompok kemampuan matematika tinggi dan mempunyai kemampuan komunikasi yang baik (FZ) dan satu subjek berkemampuan rendah pada kelompok kemampuan matematika rendah dan mempunyai kemampuan komunikasi yang baik (NS). Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif, yang berupa data profil kemampuan siswa MA

Alkhairaat Pusat Palu dalam menyelesaikan soal integral berdasarkan teori apos. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes dan wawancara. Instrumen penelitian terdiri atas instrumen utama, yaitu peneliti sendiri dan instrumen pendukung, yaitu berupa tes integral tentu yang terdiri dari 2 nomor soal, nomor 1 mengukur aksi dan proses yaitu Tentukanlah nilai dari integral tentu berikut  $a. \int_1^3 (3x + 2)(x - 1) dx$  dan nomor 2 mengukur objek dan skema yaitu Suatu daerah yang dibatasi oleh kurva  $y = 4x - x^2, x = 1, x = 3$ , dan sumbu  $X$ . a). Lukislah kurva tersebut dan arsirlah daerah yang dimaksud. b). Hitunglah luas daerah itu.

Analisis data dilakukan dengan mengacu pada analisis data kualitatif model Miles, Huberman, dan Saldana (2014), yaitu kondensasi data (*data condensation*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan (*conclusion drawing*). Pengujian kredibilitas data pada penelitian ini menggunakan triangulasi waktu, yaitu dengan cara memberikan masalah yang setara dalam waktu yang berbeda pada sumber yang sama.

## HASIL PENELITIAN

Pengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan matematika, yaitu 4 siswa berkemampuan matematika tinggi, 11 siswa berkemampuan matematika sedang, dan 8 siswa berkemampuan matematika rendah. Kemudian dari pengelompokkan tersebut dipilih satu siswa berkemampuan matematika tinggi dan satu siswa berkemampuan matematika rendah. Uji kredibilitas data dilakukan menggunakan triangulasi waktu dengan memberikan dua tes soal integral tentu yang setara pada waktu yang berbeda. Masing-masing subjek menyelesaikan kedua tes soal tersebut dan telah kredibel. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data kemampuan aksi siswa dalam menyelesaikan soal integral, data kemampuan proses siswa dalam menyelesaikan soal integral, data kemampuan objek siswa dalam menyelesaikan soal integral, dan data kemampuan skema siswa dalam menyelesaikan soal integral yang berdasarkan pada indikator ketercapaian teori apos yang dituliskan oleh Mulyono (2011).

### Kemampuan Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi Berkemampuan Matematika Rendah Berdasarkan Teori APOS

#### 1. Ketercapaian tahap aksi subek FZ dan subek NS

Ketercapaian kriteria aksi subjek FZ dan subjek NS sangat berbeda. Subjek FZ dalam menyelesaikan soal integral memenuhi semua kriteria aksi yang dituliskan oleh Mulyono (2011) sedangkan subjek NS melakukan beberapa kriteria aksi tetapi masih keliru dalam menyelesaikannya. Ketercapaian tersebut terlihat pada Tabel.1.

**Tabel.1. Ketercapaian subek FZ dan NS pada tahap aksi**

No	Kriteria Mulyono (2011)	AKSI			
		Subjek Tinggi (FZ)		Subjek Rendah (NS)	
		Tercapai	Belum Tercapai	Tercapai	Belum Tercapai
1	Subyek hanya menerapkan rumus atau langsung menggunakan rumus yang diberikan	√			√

2	Subyek hanya mengikuti contoh yang sudah diberikan sebelumnya	√	√
3	Subyek memerlukan langkah-langkah rinci untuk melakukan transformasi	√	√
4	Kinerja subyek berupa kegiatan prosedural	√	√

## **2. ketercapaian tahap proses subek FZ dan subek NS**

Ketercapaian kriteria proses subjek FZ dan subjek NS sangat berbeda. Subjek FZ dalam menyelesaikan soal integral memenuhi semua kriteria proses yang dituliskan oleh Mulyono (2011) sedangkan subjek NS dalam menyelesaikan soal integral belum memenuhi semua kriteria proses. Ketercapaian tersebut terlihat pada Tabel.2.

**Tabel.2. Ketercapaian subek FZ dan NS pada tahap proses**

No	Kriteria Mulyono (2011)	PROSES			
		Subjek Tinggi (FZ)		Subjek Rendah (NS)	
		Tercapai	Belum Tercapai	Tercapai	Belum Tercapai
1	Untuk melakukan transformasi subyek tidak perlu diarahkan dari rangsangan eksternal	√			√
2	Subyek dapat merefleksikan langka-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah tersebut secara nyata	√			√
3	Subyek dapat menjelaskan langka-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah tersebut secara nyata	√			√
4	Subyek bisa membalik langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah secara nyata	√			√
5	Sebuah proses dirasakan oleh subyek sebagai hal yang internal dan di bawah control subyek tersebut	√			√
6	Subyek mencapai pemahaman prosedural	√			√
7	Subyek belum paham secara konseptual	√			√

## **3. Ketercapaian tahap objek subek FZ dan subek NS**

Ketercapaian kriteria objek subjek FZ dan subjek NS sangat berbeda. Subjek FZ dalam menyelesaikan soal integral memenuhi semua kriteria objek yang dituliskan oleh Mulyono (2011), sedangkan subjek NS dalam menyelesaikan soal integral belum memenuhi semua kriteria objek. Pada tahap objek ini, khususnya subjek NS mengalami

beberapa kendala dalam mencapai objek yang menunjukkan bahwa subjek belum memperlihatkan gambar grafik yang benar dan masih bingung dalam memperoleh titik-titik potong grafik tersebut dan subyek NS tentunya belum mencapai suatu pemahaman konseptual dan belum dapat menentukan sifat-sifat suatu konsep pada objek. Sehingga perbedaan pencapaian kriteria yang dituliskan Mulyono yang terlihat sangat signifikan antara subjek berkemampuan matematika tinggi yaitu FZ dan subjek berkemampuan matematika rendah yaitu NS . Ketercapaian tersebut terlihat pada Tabel.3.

**Tabel.3. Ketercapaian subek FZ dan NS pada tahap objek**

No	Kriteria Mulyono (2011)	OBJEK			
		Subjek Tinggi (FZ)		Subjek Rendah (NS)	
		Tercapai	Belum Tercapai	Tercapai	Belum Tercapai
1	Subyek dapat melakukan aksi-aksi pada obyek	√			√
2	Subyek dapat melakukan <i>de-encapsulating</i> suatu obyek kembali menjadi proses dari mana obyek itu berasal atau mengurai sebuah skema yang ditematisasi menjadi berbagai komponen	√			√
3	Subyek mencapai suatu pemahaman konseptual	√			√
4	Subyek dapat menentukan sifat-sifat suatu konsep	√			√

#### 4. Ketercapaian tahap skema subek FZ dan subek NS

Ketercapaian kriteria skema subjek FZ dan subjek NS sangat berbeda. Subjek FZ dalam menyelesaikan soal integral memenuhi semua kriteria skema yang dituliskan oleh Mulyono (2011) sedangkan subjek NS dalam menyelesaikan soal integral belum memenuhi semua kriteria skema. Ketercapaian tersebut terlihat pada Tabel.4.

**Tabel.4. Ketercapaian subek FZ dan NS pada tahap skema**

No	Kriteria Mulyono (2011)	SKEMA			
		Subjek Tinggi (FZ)		Subjek Rendah (NS)	
		Tercapai	Belum Tercapai	Tercapai	Belum Tercapai
1	Subyek dapat menghubungkan aksi, proses, obyek, suatu konsep dengan konsep lainnya	√			√
2	Subyek mampu menghubungkan obyek-obyek dan proses-proses dengan bermacam cara	√			√
3	Subyek memahami hubungan-hubungan antara aksi, proses, obyek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahaminya	√			√

4	Subyek memahami berbagai aturan/rumus yang perlu dilibatkan/digunakan	√	√
---	---	---	---

---

## PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh bahwa subjek FZ pada tahap Aksi, subjek hanya menerapkan rumus atau langsung menggunakan rumus yang diberikan terlihat secara lisan dan tulisan. Kemudian subjek hanya mengikuti contoh yang sudah diberikan sebelumnya terlihat secara lisan. Subjek memerlukan langkah-langkah rinci untuk melakukan transformasi serta kinerja subyek berupa kegiatan prosedural terlihat secara tulisan. Berdasarkan kriteria tahap aksi yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) subjek telah melakukan kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) pada tahap aksi hal ini menunjukkan bahwa ada aksi yang dicapai oleh subjek.

Pada tahap proses, subjek untuk melakukan transformasi subyek tidak perlu diarahkan dari rangsangan eksternal terlihat secara lisan dan tulisan. Kemudian subjek dapat merefleksikan, menjelaskan, serta bisa membalik langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah secara nyata terlihat pada pengerjaan subjek dan secara lisan. Subyek mencapai pemahaman prosedural terlihat secara tulisan. serta Subyek belum paham secara konseptual terlihat secara lisan. Berdasarkan kriteria tahap proses yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) subjek telah melakukan kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) pada tahap proses hal ini menunjukkan bahwa ada proses yang dicapai oleh subjek.

Pada tahap objek, subjek dapat melakukan aksi-aksi pada obyek terlihat secara lisan dan tulisan. Kemudian Subyek dapat melakukan *de-encapsulating* suatu obyek kembali menjadi proses dari mana obyek itu berasal terlihat secara lisan dan tulisan. Selanjutnya Subyek mencapai suatu pemahaman konseptual terlihat secara lisan. serta Subyek dapat menentukan sifat-sifat suatu konsep terlihat secara lisan. Berdasarkan kriteria tahap objek yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) subjek telah melakukan kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) pada tahap objek hal ini menunjukkan bahwa ada objek yang dicapai oleh subjek.

Pada tahap skema, subjek dapat menghubungkan aksi, proses, obyek, suatu konsep dengan konsep lainnya terlihat secara lisan, dan Subjek mampu menghubungkan obyek-obyek dan proses-proses dengan bermacam cara terlihat pada pengerjaannya. Kemudian subyek memahami hubungan-hubungan antara aksi, proses, obyek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahaminya terlihat secara lisan. serta subjek memahami berbagai aturan/rumus yang perlu dilibatkan/digunakan terlihat secara lisan. Berdasarkan kriteria tahap skema yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) subjek telah melakukan kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) pada tahap skema hal ini menunjukkan bahwa ada skema yang dicapai oleh subjek.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan siswa berkemampuan matematika tinggi dapat mencapai Aksi, Proses, Objek, dan Skema. Hal ini sejalan dengan Febriana (2012), bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu melakukan Aksi dan Proses untuk membangun sebuah Objek sehingga terbentuk Skema.

Sedangkan dari hasil penelitian yang diperoleh subek NS pada tahap Aksi, subjek hanya menerapkan rumus atau langsung menggunakan rumus yang diberikan terlihat secara lisan dan tulisan walau dalam pengerjaannya subjek NS keliru. Kemudian subyek hanya

mengikuti contoh yang sudah diberikan sebelumnya, Pada kriteria ini subjek NS tidak mengungkapkannya baik secara lisan maupun tulisan sebab di dalam pengerjaannya subjek NS keliru. Subyek memerlukan langkah-langkah rinci untuk melakukan transformasi serta kinerja subyek berupa kegiatan prosedural terlihat secara tulisan, Namun walau subjek NS di dalam pengerjaannya melakukan langkah-langkah rinci akan tetapi transformasi yang subjek NS lakukan masih keliru sehingga pada kriteria ini subjek NS tidak melakukannya. Berdasarkan kriteria tahap aksi yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) subjek hanya melakukan satu diantara kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) pada tahap aksi hal ini menunjukkan bahwa aksi yang dicapai oleh subjek tidak sempurna.

Pada tahap proses, subjek untuk melakukan transformasi subyek tidak perlu diarahkan dari rangsangan eksternal terlihat secara lisan dan tulisan, namun di dalam pengerjaannya subjek keliru dan tidak melakukan transformasi secara tepat. Kemudian subjek belum dapat merefleksikan, menjelaskan, serta belum bisa membalik langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah secara nyata. Kemudian subjek belum mencapai pemahaman prosedural terlihat secara tulisan. serta Subyek belum paham secara konseptual terlihat secara tulisan subjek NS belum mencapai kriteria ini sebab yang dimaksud dengan belum paham secara konseptual berhubungan dengan kriteria sebelumnya yaitu telah mencapai pemahaman prosedural. Berdasarkan kriteria tahap proses yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) subjek belum mencapai kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) pada tahap proses hal ini menunjukkan bahwa belum ada proses yang dicapai oleh subjek.

Pada tahap objek, subjek belum dapat atau masih keliru melakukan aksi-aksi pada obyek terlihat pada pengerjaan subjek. Kemudian Subyek belum dapat melakukan *de-encapsulating* suatu obyek kembali menjadi proses dari mana obyek itu berasal terlihat subjek masih kebingungan sehingga menyebabkan subjek masih salah dan belum memperoleh objek sehingga juga belum mengetahui dari mana objek tersebut berasal terlihat pula pada grafik yang digambarkan oleh subjek NS yang menunjukkan bahwa subjek belum memperlihatkan gambar grafik yang benar dan masih bingung dalam memperoleh titik-titik potong graik tersebut. Selanjutnya Subyek tentunya belum mencapai suatu pemahaman konseptual terlihat secara lisan. serta Subjek juga belum dapat menentukan sifat-sifat suatu konsep terlihat secara lisan. Berdasarkan kriteria tahap objek yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) subjek belum bisa melakukan kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) pada tahap objek hal ini menunjukkan bahwa belum ada objek yang dicapai oleh subjek.

Pada tahap skema, subjek belum dapat menghubungkan aksi, proses, obyek, suatu konsep dengan konsep lainnya, dan Subyek belum mampu menghubungkan obyek-obyek dan proses-proses dengan bermacam cara. Kemudian subyek memang telah memahami hubungan-hubungan antara aksi, proses, obyek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahaminya namun di dalam penyelesaian soalnya subjek masih merasa bingung dan belum mengerti. serta subjek sangat belum memahami berbagai aturan/rumus yang perlu dilibatkan/digunakan terlihat pada pengerjaan soalnya dan pada wawancara peneliti dengan subjek. Berdasarkan kriteria tahap skema yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) subjek belum bisa dikatakan melakukan kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh Mulyono (2011) pada tahap skema hal ini menunjukkan bahwa belum ada skema yang dicapai oleh subjek.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan siswa berkemampuan matematika rendah belum dapat mencapai Aksi, Proses, Objek, dan Skema walaupun ada beberapa kriteria yang mendekati dilakukan oleh siswa. Hal ini sejalan dengan Febriana (2012), bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah hanya mampu melakukan aksi



tetapi belum mampu melakukan Proses dengan sempurna sehingga mengalami kesulitan untuk membangun sebuah Objek sehingga Skema yang terbentuk pun belum sempurna.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan matematika tinggi (FZ) dalam menyelesaikan soal integral mencapai semua indikator aksi, proses, objek, maupun skema yang dituliskan oleh Mulyono (2011), sehingga dapat dikatakan subjek (FZ) mencapai seluruh tahapan teori apos, sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah (NS) dalam menyelesaikan soal integral belum mencapai semua indikator aksi, proses, objek, maupun skema yang dituliskan oleh Mulyono (2011), sehingga dapat dikatakan subjek (NS) belum mencapai seluruh tahapan teori apos.

## **SARAN**

Guru perlu mengetahui dan melatih lagi kemampuan siswa dalam hal ini menyelesaikan soal integral dan mengulanginya terus menerus dengan memberi latihan, sebab materi yang berkelanjutan ini kemungkinan siswa akan menemuinya lagi di bangku perkuliahan dan nantinya akan lebih kompleks lagi, dan agar setiap siswa dapat memiliki seluruh kriteria pada setiap tahapan APOS dalam menyelesaikan suatu masalah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- 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 September 2016).
- Febriana, C. (2012). "Profil Kemampuan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kuadrat Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Matematika". *Ejurnal Unesa* Volume 01 Nomor 01 Tahun 2012.
- Kristono. (2014). *Analisis Pemahaman Siswa Kelas X Berdasarkan Teori APOS Topik Logaritma*. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Miles, Matthew B, Huberman, A Michael & Saldana, Jhonny. (2014). *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Mulyono. (2011). "Teori APOS dan Implementasinya dalam Pembelajaran". *JMEE* Volume 1 Nomor 1 Juli 2011.
- Sholihah, U., Mubarak, D., A. (2016). "Analisis Pemahaman Integral Taktentu Berdasarkan Teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) Pada Mahasiswa Tadris Matematika (TMT) IAIN Tulungagung". *Cendekia* Vol. 14 No. 1 Januari-Juni 2016.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, Didi. (2005) [Online] [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.\\_PEND.\\_MATEMATIKA/195802011984031DIDI\\_SURYADI/DIDI-18.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/195802011984031DIDI_SURYADI/DIDI-18.pdf), diakses 10 Desember 2016.

- Sutriadi, I. M. A., Paloloang, B., Benu, S. (2017). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri Model Terpadu Madani Palu dalam Menyelesaikan Soal Ceita Luas Permukaan dan Volume Balok. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako Volume 6 No 2*.
- Utami Munandar. (1985). *Mengembangkan bakat dan kreativitas anak sekolah, petunjuk bagi para guru dan orang tua*. Jakarta: Gramedia
- Weyer, Sarah R. 2010. APOS Theory as a Conceptualization for Understanding Mathematical Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika*. [Online].
- 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