

ANALISIS PEMAHAMAN SISWA BERDASARKAN TEORI APOS MATERI BALOK DAN KUBUS DITINJAU DARI KECERDASAN EMOSIONAL

Adhila Nuril Saputri¹, Sunardi², Toto' Bara Setiawan²

E-mail: adhila.ans@gmail.com

Abstract. *This research aims to describe students' comprehension based on apos theory on the theme "cuboid and cube" from the perspective of emotional quotient of grade IX A students SMP Negeri 1 Semboro. This research is a descriptive study with qualitative approach. 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 comprehension student of mathematical concept can use APOS theory. Subjects of this study were 6 students consist of 2 students with high emotional quotient, 2 students with moderate emotional quotient and 2 students with low emotional quotient. Data collection obtained with emotional quotient questionnaires, test, and interview. Based on the results of the analysis, the results can be obtained that students with high emotional quotient has reached the stage of action, process, object, and scheme; the comprehension of students with moderate emotional quotient has reached the stage of action, process, and object; the comprehension of students with low emotional quotient just has reached the stage of action, has not reached the process, object, and scheme.*

Keywords: *Comprehension, APOS theory, Emotional quotient, Cuboid and Cube.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sarana terpenting untuk membentuk generasi yang bermanfaat terhadap kemajuan dan perkembangan suatu bangsa. Melalui pendidikan semua orang dapat mengembangkan kemampuan yang dimiliki secara terarah [1]. Matematika sebagai salah satu mata pelajaran di sekolah dinilai cukup memegang peranan penting dalam membentuk siswa menjadi berkualitas dalam berpikir untuk mengkaji sesuatu secara logis dan sistematis [2]. Oleh karena itu, matematika menjadi salah satu pelajaran wajib disetiap jenjang pendidikan [3]. Pada kenyataannya masih banyak siswa yang merasa kesulitan dalam pelajaran matematika [4]. Salah satu materi matematika yang dirasa sulit oleh siswa yaitu materi balok dan kubus. Kesulitan siswa pada materi balok dan kubus adalah pada penguasaan konsep, menentukan rumus, dan menggunakan rumus balok maupun kubus [5].

Pemahaman matematika tidak berarti hanya sekedar mengetahui atau memiliki pengetahuan mengenai suatu konsep saja, tetapi juga harus memahami konsep tersebut.

¹ Mahasiswa S-1 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

² Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

Pemahaman suatu konsep matematika merupakan hasil dari konstruksi dan rekonstruksi terhadap objek-objek matematika. Konstruksi dan rekonstruksi tersebut dilakukan melalui aktifitas berupa aksi matematika, proses, objek yang diorganisasikan dalam skema untuk memecahkan suatu masalah [6]. Pemahaman siswa terhadap konsep matematika dapat dianalisis melalui teori APOS (Action, Processes, Object, and Scheme). Teori APOS telah digunakan dalam beberapa penelitian mengenai pemahaman mahasiswa dan siswa tentang berbagai topik matematika [7].

Teori APOS lahir dari hipotesis bahwa pemahaman matematika berada dalam kecenderungan individu untuk terlibat dalam suatu masalah matematika dengan cara mengkonstruksi mental aksi, proses, objek, dan skema. Keempat komponen dari teori APOS (aksi, proses, objek, dan skema) tersusun secara hirarki (berurutan), maksudnya adalah siswa harus melewati tahap tertentu untuk naik ke tahap selanjutnya [8].

Kecerdasan emosional merupakan salah satu faktor yang dimiliki siswa untuk mencapai kualitas belajar yang lebih baik terutama dalam pemahaman suatu materi pembelajaran. Kecerdasan intelektual (IQ) hanya menyumbang 20% bagi kesuksesan seseorang, sedangkan 80% adalah sumbangan dari faktor-faktor lain, diantaranya kecerdasan emosional (Emotional Quotient) [9]. Kecerdasan emosional adalah kemampuan lebih yang dimiliki seseorang dalam mengendalikan emosi, memotivasi diri, menunda kepuasan dan bertahan dalam menghadapi kegagalan, serta mengatur keadaan jiwa.

Kecerdasan emosional akan mempengaruhi sikap dan perilaku individu dalam kehidupannya. Kecerdasan emosional dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk mengenali emosi diri, mengelola emosi diri, mengenali emosi orang lain, dapat memotivasi diri sendiri serta mampu menjalin hubungan dengan orang lain. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman siswa berdasarkan teori APOS pada materi balok dan kubus ditinjau dari kecerdasan emosional siswa kelas IX SMP Negeri 1 Semboro.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini mendiskripsikan pemahaman siswa berdasarkan teori APOS pada materi balok dan kubus ditinjau dari kecerdasan emosional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian

ini adalah angket kecerdasan emosional, tes pemahaman dan pedoman wawancara. Kriteria kevalidan instrument yaitu sangat valid jika $V_a = 3$, kurang valid jika $2,5 \leq V_a < 3$, dan tidak valid jika $1 \leq V_a < 1,5$. Apabila instrumen dibawah valid, maka masih perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator [10].

Pengumpulan data dilakukan dengan memberkan angket kecerdasan emosional kepada 33 siswa kelas IX A SMP Negeri 1 Semboro. Angket kecerdasan emosional diberikan untuk mengetahui kecerdasan emosional yang dimiliki siswa, dan kemudian dikelompokkan berdasarkan kecerdasan emosional tinggi, kecerdasan emosional sedang dan kecerdasan emosional rendah berdasarkan kategori berikut. Kriteria kecerdasan emosional yaitu untuk siswa yang memiliki kecerdasan emosional rendah rentang skornya adalah $25 \leq x < 50$, untuk siswa yang memiliki kecerdasan emosional sedang rentang skornya adalah $50 \leq x < 75$, untuk siswa yang memiliki kecerdasan emosional tinggi rentang skornya adalah $75 \leq x \leq 100$.

Setelah dikelompokkan berdasarkan kecerdasan emosional, kemudian dipilih 2 siswa dari masing-masing kategori. Penentuan 2 siswa dari setiap kategori berdasarkan skor tertinggi yang diperoleh siswa. Selanjutnya dilakukan tes berdasarkan teori APOS dan wawancara untuk mendapatkan informasi yang belum didapatkan dari hasil tes siswa. Karakteristik dari teori APOS disajikan pada Tabel 1 [11].

Tabel 1. Karakteristik Teori APOS

Tahap Teori APOS	Karakteristik
Aksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Hanya menerapkan rumus atau langsung menggunakan rumus yang diberikan. b. Hanya mengikuti contoh yang sudah diberikan sebelumnya. c. Memerlukan langkah-langkah rinci untuk melakukan transformasi. d. Kinerja berupa kegiatan prosedural.
Proses	<ul style="list-style-type: none"> a. Untuk melakukan transformasi tidak perlu diarahkan dari rangsangan eksternal. b. Mampu merefleksikan langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah tersebut secara nyata.

Tahap Teori APOS	Karakteristik
	<ul style="list-style-type: none"> c. Mampu menjelaskan langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah tersebut secara nyata. d. Mampu membalik langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah secara nyata. e. Sebuah proses dirasakan oleh individu sebagai hal yang internal dan di bawah kontrol individu tersebut. f. Proses merupakan pemahaman prosedural. g. Belum paham secara konseptual.
Objek	<ul style="list-style-type: none"> a. Dapat melakukan aksi-aksi pada obyek. b. Dapat mendekapsulasi suatu obyek kembali menjadi proses dari mana obyek itu berasal atau mengurai sebuah skema yang ditematisasi menjadi berbagai komponennya. c. Objek merupakan suatu pemahaman konseptual. d. Dapat menentukan sifat-sifat suatu konsep.
Skema	<ul style="list-style-type: none"> a. Dapat menghubungkan aksi, proses, objek, suatu konsep dengan konsep lainnya. b. Dapat menghubungkan objek-objek dan proses-proses dengan bermacam cara. c. Memahami hubungan-hubungan antara aksi, proses, obyek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahaminya. d. Memahami berbagai aturan atau rumus yang perlu dilibatkan atau digunakan.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil angket kecerdasan emosioanal dari 33 siswa kelas IX A SMP Negeri 1 Semboro, terdapat 13 siswa yang memiliki kecerdasan emosional tinggi, 15 siswa yang memiliki kecerdasan emosional sedang dan 5 siswa yang memiliki kecerdasan emosional rendah. Selanjutnya dipilih 2 siswa dari setiap kategori, yaitu siswa yang memiliki kecerdasan emosional tinggi disimbolkan dengan kode S1 (subjek ke 1) dan S2 (subjek ke 2), siswa yang memiliki kecerdasan emosional sedang disimbolkan dengan kode S3 (subjek ke 3) dan S4 (subjek ke 4), dan siswa yang memiliki kecerdaan emosional rendah disimbolkan dengan kode S5 (subjek ke 5) dan S6 (subjek ke 6).

Berdasarkan analisis data, terdapat kecenderungan pemahaman berdasarkan teori APOS pada masing-masing kecerdasan emosional tinggi, kecerdasan emosional sedang

dan kecerdasan emosional rendah dalam menyelesaikan 2 soal materi balok dan kubus. Berikut salah satu jawaban siswa dengan kecerdasan emosional tinggi.

Handwritten student solution for two math problems involving a cube. The first problem asks for the side length of a cube given its surface area (600 cm²). The student calculates the side length as 10 cm. The second problem asks for the length of a cube given its surface area (200 cm²). The student calculates the side length as 10 cm. The solution is annotated with boxes: 'Objek' points to the given information, 'Proses' points to the calculations, and 'Aksi' points to the final answer. A large bracket on the right side of the entire solution is labeled 'Skem'.

Gambar 1. Jawaban Siswa dengan Kecerdasan Emosional Tinggi kode S2

Berdasarkan Gambar 1, siswa yang memiliki kecerdasan emosional tinggi dengan kode S2 dapat menuliskan yang diketahui dan yang ditanya dengan benar, sehingga siswa dengan kode S2 telah mencapai tahap aksi sesuai dengan karakteristik aksi yaitu kinerja yang dilakukan merupakan kegiatan prosedural dan memerlukan langkah-langkah rinci untuk melakukan transformasi [11].

Pada tahap proses yaitu siswa dapat menentukan panjang rusuk kubus jika diketahui luas permukaan. Siswa dengan kode S2 tidak menuliskan rumus luas permukaan untuk mencari panjang rusuk kubus pada lembar jawaban tes pemahaman, namun siswa dengan kode S2 dapat menjelaskan pada saat wawancara. Jadi siswa dengan kode S2 telah memenuhi karakteristik proses yaitu mempunyai pemahaman secara prosedural dan mampu merefleksikan langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah tersebut secara nyata [11].

Pada tahap Objek yaitu siswa dapat mencari volume dari panjang rusuk kubus yang baru diketahui. Siswa dengan kode S2 telah paham secara konsep dimana harus mencari panjang rusuk kubus terlebih dahulu untuk mencari nilai dari volume, hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan kode S2 telah memenuhi tahap objek yaitu dapat melakukan aksi-aksi pada objek, dan merupakan suatu pemahaman konseptual [11].

Konsep tentang objek adalah suatu bentuk pemahaman terhadap suatu konsep matematika sebagai suatu penerapan dari aksi dan proses [7].

Siswa dengan kode S2 dapat menghubungkan aksi, proses, objek dengan konsep *Phytagoras* untuk mencari panjang PR dan dapat menjelaskan kembali langkah penyelesaian dengan runtut dan benar dari awal hingga akhir pada saat wawancara. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan kode S2 memenuhi karakteristik skema yaitu dapat menghubungkan aksi, proses, objek, suatu konsep dengan konsep lainnya dan memahami berbagai aturan atau rumus yang perlu dilibatkan atau digunakan [11].

Berikut jawaban siswa dengan kecerdasan emosional sedang.

The image shows a student's handwritten solution for a cube problem. The text is as follows:

Diketahui : Luas permukaan kubus = 600 cm^2 .
 Ditanya : a) Volume kubus ABCD.EFGH
 b) keliling segitiga PQR.

Jawab : a) $L_p = 6s^2$
 $600 \text{ cm}^2 = 6s^2$
 $\frac{600}{6} = s^2$
 $100 = s^2$
 $s^2 = \sqrt{100}$
 $= 10$

Volume :
 $s^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$

b) $\sqrt{PQ^2 + QR^2}$

The solution is annotated with three labels: 'Objek' on the left side, 'Aksi' on the top right side, and 'Proses' on the bottom right side.

Gambar 2. Jawaban Siswa dengan Kecerdasan Emosional Sedang kode S3

Bedasarkan Gambar 2, siswa yang memiliki kecerdasan emosional sedang dengan kode S3 menuliskan yang diketahui dan yang ditanya dengan benar. Karakteristik aksi yaitu kinerja yang dilakukan merupakan kegiatan prosedural dan memerlukan langkah-langkah rinci untuk melakukan transformasi [11]. Jadi siswa dengan kode S3 telah mencapai tahap Aksi berupa menuliskan yang diketahui dan yang ditanya dari soal.

Indikator pada tahap proses yaitu siswa menentukan panjang rusuk kubus jika diketahui luas permukaan. Siswa dengan kode S3 dapat menjelaskan kembali cara mencari panjang rusuk kubus, sehingga siswa dengan kode S3 mempunyai pemahaman secara prosedural dan memenuhi beberapa karakteristik dari tahap proses yaitu mampu menjelaskan langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah-langkah tersebut secara nyata [11].

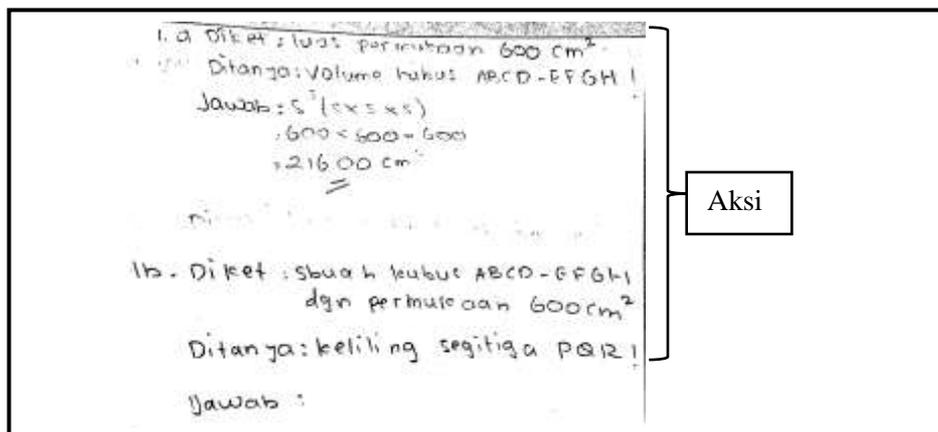
Indikator pada tahap Objek yaitu siswa dapat mencari volume dari panjang rusuk kubus yang baru diketahui. Siswa dengan kode S3 telah paham secara konsep dimana harus mencari panjang rusuk kubus terlebih dahulu untuk mencari nilai dari volume, sehingga siswa dengan kode S3 telah memenuhi tahap objek yaitu dapat melakukan aksi-aksi pada objek, dan merupakan suatu pemahaman konseptual [11].

Berdasarkan jawaban tes pemahaman dan wawancara, siswa dengan kode S3 belum memahami konsep luas permukaan, sehingga siswa dengan kode S3 belum mencapai tahap skema. Berikut kutipan wawancara siswa yang mempunyai kecerdasan emosional sedang dengan kode S3 pada pertanyaan ke 30 dari peneliti (P).

P30 : *Bagaimana cara mencari biayanya?*

S330 : *Caranya 2 dikali l x t. Hasilnya dikali Rp10.000,00 hasilnya Rp270.400,00.*

Berikut jawaban siswa dengan kecerdasan emosional rendah.



Gambar 3. Jawaban Siswa dengan Kecerdasan Emosional Rendah S6

Berdasarkan Gambar 3, siswa yang memiliki kecerdasan emosional rendah dengan kode S6 dapat menuliskan yang diketahui dan yang ditanya dengan benar, sehingga siswa dengan kode S6 telah mencapai tahap aksi sesuai dengan karakteristik aksi yaitu kinerja yang dilakukan merupakan kegiatan prosedural dan memerlukan langkah-langkah rinci untuk melakukan transformasi [11]. Berikut ini kutipan wawancara siswa dengan kode S6 pada pertanyaan ke 6 dari peneliti (P).

P06 : *Bagaimana dek cara mencarinya?*

S606 : *s pangkat tiga bu. 600 x 600 x 600 = 21600 cm²*

Siswa dengan kode S6 menyebutkan cara mencari volume adalah s^3 , namun yang disubstitusi adalah nilai dari luas permukaan 600. Berdasarkan hasil tes pemahaman dan

wawancara, terlihat bahwa siswa dengan kode S6 belum mencapai tahap proses, objek dan skema.

Rangkuman ketercapaian tahap APOS pada masing-masing kecerdasan emosional sebagai Tabel 2.

Tabel 2. Ketercapaian Tahap APOS

Kecerdasan Emosional	Subjek	Soal No.1				Soal No.2				Kesimpulan
		A	P	O	S	A	P	O	S	
Tinggi	S1	√	√	√	√	√	√	√	√	APOS
	S2	√	√	√	√	√	√	√	√	
Sedang	S3	√	√	√	–	√	√	√	–	APO
	S4	√	√	√	–	√	√	√	–	
Rendah	S5	√	–	–	–	√	√	–	–	A
	S6	√	–	–	–	√	–	–	–	

Berdasarkan Tabel 2, masih banyak siswa yang tidak memiliki struktur mental yang tepat pada proses, objek, dan skema [12]. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Pemahaman siswa yang memiliki kecerdasan emosional tinggi mencapai tahap Aksi, Proses, Objek, dan skema. Pemahaman siswa yang memiliki kecerdasan emosional sedang mencapai tahap Aksi, Proses, dan Objek. Pemahaman siswa yang memiliki kecerdasan emosional rendah cenderung mencapai tahap proses saja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu pemahaman siswa yang memiliki kecerdasan emosional tinggi telah mencapai tahap aksi, proses, objek dan skema pada materi balok dan kubus. Pada tahap aksi, siswa dapat menentukan informasi yang diketahui dan yang ditanya dari soal. Pada tahap proses, siswa dapat menentukan panjang rusuk kubus jika diketahui luas permukaan dan dapat menentukan panjang, lebar, tinggi balok jika diketahui luas alasnya. Pada tahap objek, siswa dapat menentukan volume dari panjang rusuk yang baru diketahui dan siswa dapat menentukan luas permukaan balok dari panjang, lebar, tinggi yang baru diketahui. Pada tahap skema, siswa dapat mengaitkan dengan konsep lain dalam menyelesaikan masalah dan siswa dapat menjelaskan proses penyelesaian dari awal hingga akhir dengan tepat.

Pemahaman siswa yang memiliki kecerdasan emosioanal sedang telah mencapai tahap aksi, proses, dan objek pada materi balok dan kubus. Pada tahap aksi, siswa dapat menentukan informasi yang diketahui dan yang ditanya dari soal. Pada tahap proses, siswa dapat menentukan panjang rusuk kubus jika diketahui luas permukaan dan dapat menentukan panjang, lebar, tinggi balok jika diketahui luas alasnya. Pada tahap objek, siswa dapat menentukan volume dari panjang rusuk yang baru diketahui dan siswa dapat menentukan luas permukaan balok dari panjang, lebar, tinggi yang baru diketahui.

Pemahaman siswa yang memiliki kecerdasan emosioanal rendah cenderung mencapai tahap aksi pada materi balok dan kubus. Pada tahap aksi, siswa dapat menentukan informasi yang diketahui dan yang ditanya dari soal.

Berdasarkan analisis pemahaman siswa berdasarkan teori APOS materi balok dan kubus ditinjau dari kecerdasan emosional, saran yang bisa diberikan yaitu (1) Bagi guru, diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan kecerdasan emosional dengan membangun suasana belajar matematika yang menarik, dan lebih menekankan pemahaman konsep agar siswa tidak sekedar hafalan saja, (2) Bagi peneliti lain, dapat dijadikan sumber referensi tambahan untuk melakukan penelitian sejenis dan bisa ditinjau selain dari kecerdasan emosional yang dimiliki siswa, (3) Bagi siswa, diharapkan belajar lebih giat dan mendalami suatu konsep matematika agar dapat menyelesaikan berbagai permasalahan terkait materi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. F. Jhahro, D. Trapsilasiwi, dan T. B. Setiawan, "Pemahaman Konsep Siswa pada Pemecahan Masalah Soal Geometri Pokok Bahasan Segiempat Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif-Impulsif Siswa, " *Kadikma*, vol. 9, no. 1, pp. 116-122, 2018.
- [2] Y. Arnidha. "Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa Sekolah Dasar dalam Penyelesaian Bangun Datar," *JPGMI*, vol. 3, no. 1, pp. 53-61, 2017.
- [3] R. C. Purnomo, Sunardi, dan T. Sugiarti, "Profil Kreativitas dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD) Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 12 Jember," *Jurnal Edukasi*, vol. 4, no. 2, pp. 9-14, 2017.
- [4] E. Yudianto, "Karakteristik antisipasi analitik siswa sma dalam memecahkan soal integral," *Saintifika*, vol. 17, no. 2, pp. 34-39, 2015.
- [5] Mutia, "Analisis kesulitan siswa SMP dalam memahami konsep kubus dan balok dan alternatif pemecahannya," *Jurnal Tadris Matematika*, vol. 10, no. 1, pp. 83-102, 2017.
- [6] E. Dubinsky, "Using A Theory of Learning in College Mathematics Course, " *MSOR Connections*, vol. 1, no. 2, pp. 10-16, 2001.

- [7] C. Febriana, dan M. T. Budiarto, "Profil Kemampuan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kuadrat Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika," *MATHEdunesa*, vol. 3, no. 2, pp. 1-7, 2013.
- [8] E. Dubinsky, dan M. A. McDonald, "APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research," *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level*, vol. 7, pp. 275-282, 2001.
- [9] D. Goleman, *Emotional Intelligence (Kecerdasan Emosional)*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum, 2000.
- [10] Hobri, *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Pena Salsabila, 2010.
- [11] Mulyono, "Teori APOS dan Implementasinya dalam Pembelajaran," *JMEE*, vol. 1, no. 1, pp. 37-45, 2011.
- [12] A. Maharaj, "An APOS analysis of natural science students' understanding of derivatives," *South African Journal of Education*, vol. 33, no. 1, pp. 2-19, 2013.