

Proses Kognitif Siswa dalam Memahami Matematika Berdasarkan Teori Perkembangan Skema *Extended Level Triad++* Selama Pembelajaran Berorientasi Etnomatematika

Fenny Aliza, Wahyu Widada, Dewi Herawaty

Program Studi Pascasarjana (S2) Pendidikan Matematika, Universitas Bengkulu

Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu

fenny.aliza.s2unib@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to describe the cognitive processes of students at SMAN 3 Bengkulu Tengah in mathematics problems on the subject. Three variables are based on development theory. Extend the Triad ++ Level by using Bengkulu Ethnomatematics learning. This research is a qualitative descriptive study with 33 subjects from class XA4 of SMAN 3 Bengkulu Tengah. The results of the students' thinking process research were reviewed from the Extended Level Triad ++ during ethnomatematics based learning divided into seven levels of thinking namely pre-intra level, intra level, semi-inter-level, inter-level, inter-level, trans-level, and extending level trans. In this study, the thinking level of students of SMAN 3 Bengkulu Tengah was only fulfilled five levels, namely: Pre-intra level with 9 students and the percentage was 28.12%, Intra level with 9 students and the percentage was 28.12%, Semi-inter level with 6 students and the percentage is 18.75%, Inter-number of students is 5 people and the percentage is 15.62%, and Semi-trans level with 3 students and the percentage is 9,37%.

Keywords: Cognitive Process, Extended Level Triad ++, Ethnomatematics

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan proses kognitif siswa SMAN 3 Bengkulu Tengah dalam memahami matematika pada pokok bahasan persamaan linier tiga variabel berdasarkan teori perkembangan skema *Extended Level Triad++* dengan pendekatan pembelajaran Etnomatematika Bengkulu. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek 33 orang siswa kelas XA4 SMAN 3 Bengkulu Tengah. Hasil penelitian proses berpikir siswa di tinjau dari *Extended Level Triad++* selama pembelajaran berbasis etnomatematika terbagi menjadi tujuh level berpikir yaitu *Level pra-intra*, *Level intra*, *Level semi-inter*, *Level inter*, *Level semi-trans*, *Level strans*, dan *Level extenden trans*. Pada penelitian ini, level berpikir siswa SMAN 3 Bengkulu Tengah hanya terpenuhi lima level yaitu : *Level pra-intra* dengan jumlah siswa 9 orang dan persentasenya adalah 28,12%, *Level intra* dengan jumlah siswa 9 orang dan persentasenya adalah 28,12%, *Level semi-inter* dengan jumlah siswa 6 orang dan persentasenya adalah 18,75%, *Level inter* dengan jumlah siswa 5 orang dan persentasenya adalah 15,62%, dan *Level semi-trans* dengan jumlah siswa 3 orang dan persentasenya adalah 9,37%.

Kata Kunci : Proses Kognitif, *Extended Level Triad++*, Etnomatematika

1. Pendahuluan

Fenny Aliza, Wahyu Widada, Dewi Herawaty. (2019). Proses kognitif siswa dalam memahami matematika SMA berdasarkan teori perkembangan skema *Extended Level Triad++* selama pembelajaran berorientasi Etnomatematika Bengkulu JPMR 4 (2)



Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang selalu ada di setiap jenjang pendidikan, baik itu di jenjang Sekolah Dasar, Sekolah Menengah, maupun Perguruan Tinggi. Setiap manusia pasti memerlukan suatu pendidikan. Pendidikan ialah usaha sadar manusia yang terencana dalam mewujudkan suasana belajar dengan proses pembelajaran secara efektif dan aktif dalam mengembangkan potensi yang dimiliki oleh diri sendiri sehingga memiliki kekuatan spiritual keagamaan, kepribadian, serta pengendalian diri, dan kecerdasan, sehingga memiliki akhlak mulia dan keterampilan yang dibutuhkan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Widada (2011;140) menyatakan bahwa target pembelajaran yang dirancang sering menimbulkan pembelajaran yang tidak seimbang antara perkembangan kognitif siswa dengan tuntutan kurikulum pembelajaran yang berlaku.

Satu tujuan belajar matematika yaitu untuk membentuk skema baru dalam struktur kognitif dengan mempertimbangkan skema yang telah ada dalam diri anak sehingga terjadi asimilasi. Dalam kehidupan sehari-hari, pendidikan dan budaya merupakan sesuatu yang tidak dapat dihindari karena budaya merupakan kesatuan yang utuh dan menyeluruh, berlaku pada suatu masyarakat serta pendidikan merupakan suatu kebutuhan mendasar bagi setiap individu dalam masyarakat.

Teori kognitif mendasarkan kepada metafor komputer. Sehingga setiap informasi yang masuk (melalui sensori register) akan diproses mirip seperti pemrosesan dalam computer (Widada & Herawaty, 2018). Akhirnya informasi tersebut apabila mungkin akan disimpan berupa struktur representasi pengetahuan. Sedangkan informasi dalam pembelajaran matematika lebih banyak mengacu pada objek-objek matematika (Widada, 2016). Proses kognitif merupakan sebuah istilah yang digunakan oleh seorang psikolog dalam menjelaskan semua aktifitas mental yang berhubungan dengan persepsi, pikiran, ingatan, dan pengolahan informasi yang memungkinkan seseorang memperoleh pengetahuan, memecahkan masalah, serta merencanakan masa depan, atau semua proses yang berkaitan dengan bagaimana individu mempelajari, memperhatikan, mengamati, membayangkan, memperkirakan, menilai, serta memikirkan lingkungannya.

Etnomatematika mula-mula dipelopori oleh D'Ambrosio pada tahun 1985. Menurut Gerdes (1996:909) etnomatematika yang dapat didefinisikan sebagai antropologi budaya matematika dan pendidikan matematika, merupakan sebuah bidang menarik yang relatif baru, yang terletak antara pertemuan dari matematika dan antropologi budaya. Berdasarkan fakta dilapangan masih banyak dijumpai siswa yang kurang aktif ketika belajar matematika dikarenakan mereka mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak. Proses pembelajaran matematika disekolah masih banyak yang berpusat kepada guru. Pembelajaran yang berpusat kepada guru mengakibatkan siswa menjadi kurang aktif dan kreatif serta membuat siswa cenderung kurang mandiri dan kurnagnya rasa ingin tahu lebih dalam belajar. Kurangnya tingkat kemandirian pada siswa mengakibatkan hasil belajar matematika kurang maksimal, penyebab dari rendahnya tingkat kemandirian siswa disebabkan oleh : (1) Kurangnya rasa tanggung jawab dari diri siswa dalam mengerjakan latihan-latihan yang diberikan.

Fenny Aliza, Wahyu Widada, Dewi Herawaty. (2019). Proses kognitif siswa dalam memahami matematika SMA berdasarkan teori perkembangan skema Extended Level Triad++ selama pembelajaran berorientasi Etnomatematika Bengkulu JPMR 4 (2)



(2) Siswa masih kurang percaya diri dengan kemampuan yang dimilikinya, sehingga ada rasa takut ketika maju kedepan kelas dan menjawab pertanyaan yang di berikan oleh guru. (3) Guru masih cenderung mendominasi dalam proses pembelajaran dan siswa hanya menjadi pendengar setia dari apa yang disampaikan oleh guru.

Sikap belajar yang demikian dapat mengakibatkan hasil belajar siswa menjadi kurang baik. Pembelajaran matematika berbasis perkembangan *Extended Level Triad++* menuntut keterlibatan siswa dalam proses belajar secara aktif, dengan cara belajar demikian diharapkan siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit jika mereka saling mendiskusikan masalah tersebut dengan temannya. Berdasarkan teori kognitif yang dikembangkan Davis (dalam Widada : 2011:1) memandang individu sebagai pemroses informasi yang aktif, sehingga individu tersebut mampu merepresentasikan setiap informasi yang didapat sesuai dengan tingkatan pengetahuan yang dimilikinya, dan menjadikan sebagai salah satu struktur representasi pengetahuan yang berupa frame atau berupa skema, atau berupa *script* yang dapat disimpan di dalam memori. Menurut Piaget & Garcia (Widada, 2011:63) perkembangan skema merupakan salah satu proses yang dinamis dan selalu berubah, berdasarkan mekanisme tertentu serta meliputi tiga level yaitu (*level intra*, *level inter* dan *level trans*), yang terjadi pada urutan tetap yang disebut dengan *Triad Level*.

Karakteristik level-level Triad++ merupakan perkembangan skema yang berbasis teori APOS. *Level berpikir* menurut *Extended level triad++* adalah suatu model tentang tingkatan jaringan perkembangan skema yang terdiri atas tujuh level (Widada, 2016a)(Widada, 2016b), yaitu :

- a) *Level pra-intra*, dimana seorang individu mampu melakukan aksi-aksi serta aksi secara terpisah, sehingga tidak dapat mencapai proses maupun objek.
- b) *Level intra*, dia hanya dapat melakukan aksi-proses atau objek secara terpisah, dan tidak dapat membangun hubungan aksi, proses atau objek tersebut, dan tidak memiliki pemahaman secara konseptual.
- c) *Level semi-inter*, bila dia dapat mengkoordinasikan aksi-proses pada sifat yang sama, dan secara terpisah mendiskripsikan sifat yang lain yang telah ada.
- d) *Level inter*, dapat mengonstruksi keterkaitan aksi-objek beberapa sifat yang terkait, tetapi tidak menggunakan skema sebelumnya.
- e) *Level semi-trans*, dapat mengonstruksi keterkaitan aksi-proses-objek sehingga terbentuk skema bagian dari skema yang matang (*premature schema*), dan dapat mengkoordinasikannya dengan sifat lain sehingga terbentuk objek, namun belum terbentuk skema yang matang.
- f) *Level strans*, bila dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, proses-proses, objek-objek, dan skema lain (*previous schema*), sehingga terbentuk skema yang matang.
- g) *Level extenden trans*, pada level ini selain berada dalam level trans, individu tersebut dapat membangun struktur baru berdasarkan skema-skema matang yang telah dimilikinya. (Widada, 2016:132)



Piaget dan Garcia (Widada, 2011:63) menghipotesiskan level-level tersebut ditemukan bila seseorang menganalisis suatu perkembangan skema. Untuk menentukan tingkatan perkembangan skema digunakan analisis dekomposisi genetik yang mendasar pada teori APOS yang digunakan dalam mendeskripsikan perkembangan skema seseorang pada salah satu topik matematika sebagai totalitas dari pengetahuan yang terkait (secara sadar atau tidak sadar) untuk topik tersebut. Perkembangan skema adalah suatu proses yang dinamis dan selalu berubah.. Asiala (Elah & Utari: 2010) penjelasan dari APOS (Aksi-Proses-Objek-Skema) yaitu aksi, proses, objek, dan skema.

Model pembelajaran berbasis skema level triad++ memiliki sintak pembelajaran yang garis besarnya terdapat tiga siklus, yaitu peluncuran masalah, eksplorasi, dan penyimpulan (Widada, 2011:127), yang dijadikan sebagai pedoman bagaimana konsep-konsep matematika dipelajari. Tiga tahap utamanya yaitu : 1. Pendahuluan; 2. Kegiatan inti yang meliputi: (a) Fase Pemberian Masalah, (b) Fase Berfikir, (c) Fase berpasangan, (d) Fase Eksplorasi, (e) Fase Diskusi Hasil Eksplorasi, (f) Fase Penyimpulan; dan 3. Penutup.

Secara bahasa, awalnya "*ethno*" diartikan sebagai sesuatu yang sangat luas yang mengacu pada sosial budaya, termasuk bahasa, jargon, kode perilaku, mitos, dan symbol. Kata dasar "*mathema*" cenderung berarti menjelaskan, mengetahui, memahami, dan melakukan kegiatan seperti pengkodean, mengukur, mengklarifikasi, menyimpulkan dan pemodelan. Akhiran "*tics*" berasal dari *techne*, dan bermakna sama seperti teknik. Sedangkan secara istilah etnomatematika diartikan sebagai: Matematika yang dipraktikkan di antara kelompok-kelompok budaya yang dapat diidentifikasi seperti ilmu pengetahuan masyarakat nasional, kelompok pekerja, anak-anak dari kurung usia tertentu dan kelas profesional (D'Ambrosio, 1985).

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penerapan ini menggunakan data kualitatif dan dideskripsikan untuk mendapatkan gambaran yang mendalam serta terperinci tentang proses kognitif siswa dalam memahami matematika. Penelitian ini juga berpusat pada wawancara mengenai pengetahuan subjek dalam perkembangan skema triad *extended* level triad++ selama pembelajaran berorientasi etnomatematika. Penelitian deskriptif (*descriptive research*) adalah penelitian yang dilakukan untuk menggambarkan atau menjelaskan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta dan sifat populasi tertentu (Sanjaya, 2013 : 59).

Penelitian ini akan dilaksanakan di kelas X SMAN 3 Bengkulu Tengah pada tahun ajaran 2019/2020. Waktu pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Agustus 2019 hingga September 2019. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 3 Bengkulu Tengah. Subyek penelitian diklasifikasikan berdasarkan tes tertulis siswa kedalam tiga kelompok yaitu kelompok tinggi, kelompok sedang, dan kelompok rendah yang masing-masing mewakili *level trans*, *level inter* dan *level intra* dalam perkembangan skema triad level setiap kelompok

diambil dua subyek untuk membedakan level dalam setiap kelompok yang sekaligus sebagai subyek wawancara. Dari hasil tes yang sudah dilakukan, siswa dikelompokkan menjadi 7 pelevelan *Extended Level Triad+*. Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa Kelas X4 SMAN 3 Bengkulu Tengah dengan jumlah 33 orang siswa yang memiliki karakteristik berbeda-beda.

3. Hasil Dan Pembahasan

Pada bab ini hasil penelitian dipaparkan dan di analisis data penelitian dari subjek yang telah di seleksi sebelumnya. Subjek di pilih berdasarkan karakteristik siswa ke dalam kelompok *Extended Level Triad++*. Peneliti terlebih dahulu memberikan tes awal yaitu *Extended Level Triad++* berorientasi Etnomatematika Bengkulu yang telah di validasi oleh tim ahli dan telah di nyatakan valid. Hasil dari tes tersebut di dapatkan gambaran kareakteristik berpikir siswa kelas XA4 SMAN 3 Bengkulu Tengah. Karakteristik berpikir siswa di dapatkan dari hasil lembar jawaban siswa yang di berikan pada saat tes awal. Subjek dipilih berdasarkan karakteristik berpikir siswa, dan terpilih 10 siswa dari *Level* berpikir *Extended Level Triad++*.

Level berpikir yang diperoleh oleh siswa SMAN 3 Bengkulu Tengah tidak terpenuhi setiap level pada masing-masing tiap tujuan. Level berpikir siswa sebelum dilakukan wawancara dan setelah dilakukan wawancara mengalami sedikit perubahan , dapat di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 1 Level berpikir siswa sebelum wawancara

No	<i>Extended Level Triad++</i>	Jumlah Siswa	presentase
1	<i>Level pra-intra</i>	12	37,50%
2	<i>Level intra</i>	8	25,00%
3	<i>Level semi-inter</i>	4	12,50%
4	<i>Level inter</i>	6	18,75%
5	<i>Level semi-trans</i>	2	6,25%

Tabel 4. 2 Level berpikir siswa setelah wawancara

No	<i>Extended Level Triad++</i>	Jumlah Siswa	presentase
1	<i>Level pra-intra</i>	9	28,12%
2	<i>Level intra</i>	9	28,12%
3	<i>Level semi-inter</i>	6	18,75%
4	<i>Level inter</i>	5	15,62%
5	<i>Level semi-trans</i>	3	9,37%

Berdasarkan tabel hasil wawancara tes soal *Extended Level Triad++* di atas, di peroleh kemampuan siswa dalam tes dengan jumlah total siswa adalah 32 orang dan 1 orang tidak masuk sekolah jadi yang hadir dan mengikuti tes sebanyak 32 orang siswa. Berdasarkan tes *Extended Level Triad++* yang termasuk siswa *Level pra-intra* yaitu berjumlah 9 orang atau 28,12%, siswa *Level intra* berjumlah 9 orang atau 28,12%, siswa *Level semi-inter* berjumlah 6 orang atau 18,75%, siswa *Level*



inter berjumlah 5 orang atau 15,62%, dan siswa *Level semi-trans* berjumlah 3 orang atau 9,37%.

Subjek WP, PA, dan RA berada pada *Level pra-intra* berdasarkan hasil analisis wawancara. Proses berpikir subjek dimuali dari memahami masalah melalui identifikasi masalah pada soal yang diberikan. Hal ini terlihat di masna subjek belum mampu menentukan hal-hal yang diketahui sehingga subjek belum yakin dengan jawaban pertanyaan yang di tanya. Subjek RR dan PPS berada pada *Level intra* sesuai dengan hasil analisis wawancara. Proses berpikir siswa terlihat dari proses aksi dimana siswa mampu mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan masalah dengan cukup baik walaupun pada tahap proses masih terdapat kesalahan. Hal ini terlihat dari subjek yang masih belum mampu melakukan proses degan baik tetapi telah mampu mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan masalah dengan baik.

Subjek EW dan AZ berada pada *Level semi-inter* sesuai dengan analisis hasil wawancara dan hasil tes berdasarkan *Extended Level Triad++*. Proses berpikir siswa terlihat dari akdi dan proses, di mana siswa mampu mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan masalah dengan cukup baik, dan pada tahap proses siswa juga sudah mampu melakukan proses dengan cukup baik. Subjek DPS dan HJ sudah berada pada *Level inter* dalam melakukan proses berpikir. Proses berpikir pada level ini dimulai dari mengidentifikasi masalah pada soal yang diberikan. Hal ini terlihat dari subjek mampu menentukan syarat cukup dan syarat mampu menentukan bahwa hal-hal yang diketahui sudah cukup untuk menjawab soal-soal yang ditanyakan.

Subjek VI berada pada *Level semi-trans*, pada level ini subjek sudah dapat mengidentifikasi masalah dengan sangat baik. Hal ini terlihat ketika subjek membaca informasi pada soal, mengolah dan menuliskannya secara langsung. Informasi yang di peroleh juga merupakan informasi yang perlu di gunakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Penelitian ini mendukung hasil penelitian terdahulu. Siswa trans mampu membangun hubungan tematik antara tindakan, proses, objek, dan skema lainnya. Skema ini dapat digunakan untuk memecahkan masalah matematika dan yang terkait. Dapat disimpulkan bahwa karakteristik Level Trans mampu memulai pembentukan skema yang matang (Wahyu Widada, Herawaty, Nugroho, & Anggoro, 2019). Siswa inter-level mampu merangkum proses fungsi properti atau interval dalam domain sehingga objek terbentuk tentang sketsa grafik fungsi (W. Widada, Herawaty, Nugroho, & Anggoro, 2019). Juga, erdapat pengaruh model pembelajaran *Extended triad level ++* terhadap kemampuan konjektur mahasiswa (Junizon, Widada, & Nirwana, 2017).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah di lakukan tentang proses kognitif siswa dalam memahami matematika SMA berdasarka teori perkembangan *Extended Level Triad++ selamaq pembelajaran berorientasi etnomatematika Bengkulu dapat di simpulkan bahwa* di peroleh kemampuan siswa dalam tes dengan jumlah

Fenny Aliza, Wahyu Widada, Dewi Herawaty. (2019). Proses kognitif siswa dalam memahami matematika SMA berdasarkan teori perkembangan skema Extended Level Triad++ selama pembelajaran berorientasi Etnomatematika Bengkulu JPMR 4 (2)

total siswa adalah 32 orang dan 1 orang tidak masuk sekolah jadi yang hadir dan mengikuti tes sebanyak 32 orang siswa. Berdasarkan tes *Extended Level Triad++* yang termasuk siswa *Level pra-intra* yaitu berjumlah 9 orang atau 28,12%, siswa *Level intra* berjumlah 9 orang atau 28,12%, siswa *Level semi-inter* berjumlah 6 orang atau 18,75%, siswa *Level inter* berjumlah 5 orang atau 15,62%, dan siswa *Level semi-trans* berjumlah 3 orang atau 9,37%.

Daftar Pustaka

- Dubinsky. Ed. & McDonal. 2001. *APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research*. (Online), <http://trident.msc.kent.edu/~edd/ICMIPaper.pdf>). diakses 20 November 2016)
- Herawaty D, Widada W, Novita T, Waroka L, Lubis ANMT. Students' metacognition on mathematical problem solving through ethnomathematics in Rejang Lebong , Indonesia Students ' metacognition on mathematical problem solving through ethnomathematics in Rejang Lebong , Indonesia. *J Phys Conf Ser*. 2018;1088(1):1-7.
- Junizon, M., Widada, W., & Nirwana. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Extended Triad Level ++ Terhadap Kemampuan Konjektur Pada Analisis Real Di Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(2), 162. Retrieved from <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr/article/view/4257>
- Sanjaya, Wina. (2013). *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode dan Prosedur*. Bandung : Kencana.
- Widada , Wahyu. 2011. Model Pembelajaran Berbasis Extended Level Triad++. Bengkulu; FKIPUNIB
- Widada, Wahyu (2016). *Sintaks Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Perkembangan Kognitif Peserta Didik*. Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia. Vol 1 No. 2
- Widada, W., Herawaty, D., Nugroho, K. U. Z., & Anggoro, A. F. D. (2019). The ability to Understanding of the Concept of Derivative Functions for Inter-Level Students During Ethnomathematics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1179(012056), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1179/1/012056>
- Widada, W. (2016). Sintaks Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Perkembangan Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 1(2), 163–172.
- Widada, Wahyu. (2016). Profile Of Cognitive Structure Of Students In Understanding The Concept Of Real Analysis. *Journal of Mathematics Education (Infinity)*, 5(2), 83–98. <https://doi.org/10.22460/infinity.v5i2.215>

Fenny Aliza, Wahyu Widada, Dewi Herawaty. (2019). Proses kognitif siswa dalam memahami matematika SMA berdasarkan teori perkembangan skema Extended Level Triad++ selama pembelajaran berorientasi Etnomatematika Bengkulu JPMR 4 (2)



- Widada, Wahyu, Herawaty, D., Nugroho, K. U. Z., & Anggoro, A. F. D. (2019). The Scheme Characteristics for Students at the Level of Trans in Understanding Mathematics during Ethno- Mathematics Learning. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 253(Aes 2018), 417–421.