

KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP PADA MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS BERBASIS APOS

Nada Agustina¹⁾, Darmawijoyo²⁾, dan Nyimas Aisyah³⁾

¹⁾Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya

^{2,3)}Dosen Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya

E-mail : nadaagustina1@gmail.com

ABSTRAK

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep siswa SMP pada materi persamaan garis lurus dalam pembelajaran berbasis APOS di SMP Negeri 1 Palembang. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes tertulis dan wawancara terhadap 4 subjek dan diperoleh informasi yang lebih mendalam. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman siswa pada tahapan-tahapan APOS (action, process, object, dan schema) pada materi Persamaan Garis Lurus di Kelas VIII.6 SMP Negeri 1 Palembang Semester Ganjil Tahun Ajaran 2016/2017 yaitu cenderung baik. Dari hasil analisis kemampuan pemahaman konsep per-indikator, ada satu indikator yang sering muncul yaitu indikator kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep, dan ada satu indikator yang paling sedikit muncul yaitu indikator kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah. Hal ini dikarenakan untuk mencapai indikator tersebut diperlukan pemahaman secara menyeluruh dari indikator yang lain, serta diperlukan kemampuan aktivitas prosedural dan konseptual.

Kata Kunci: *Pemahaman Konsep, Teori APOS.*

I. PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran di sekolah, baik tingkat SMP maupun SMA, seringkali matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dipelajari. Sebenarnya hal ini terjadi karena matematika bersifat abstrak. Hal ini sesuai dengan Oakley (2004) yang mengatakan bahwa usia anak 12-16 tahun berada pada tahap operasional formal, pada tahap ini anak sudah berpikir abstrak. Berdasarkan penelitian (Tabach, M. et al ;2008, Masilani, E. & Sahnolo, F.; 2009, Breiteig, T., & Grevholm B.; 2006:225, Livneh, Dora & Liora Linchevski; 2007:217) memberikan hasil bahwa siswa pada tingkat SMP taraf berpikiran masih belum semuanya berpikir abstrak, masih taraf transisi dari berpikir kongkrit ke berpikir abstrak, hal ini menjadi kendala bagi siswa dalam mempelajari matematika dan guru memberikan pelajaran yang bersifat abstrak. Oleh sebab itu, siswa sekolah mengambil langkah dengan menghafal

materi pelajaran matematika hanya untuk memenuhi syarat ujian saja. Akibatnya sering terjadi kekeliruan dalam pemahaman konsep.

Pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika menjadi hal yang penting agar siswa tidak mengalami kesulitan dalam belajar matematika (Hardiyanti dkk, 2012). Pemahaman konsep adalah yang berupa penguasaan materi pembelajaran, dimana siswa tidak sekedar mengenal dan mengetahui, tetapi mampu mengungkapkan kembali konsep dalam bentuk yang lebih mudah dimengerti serta mampu mengaplikasikannya (Rosmawati, 2008). Salah satu materi pembelajaran matematika yang harus dikuasai oleh siswa kelas VIII adalah Persamaan Garis Lurus (PGL). Menurut Tanjung Sari dkk (2012) pemahaman konsep PGL peserta didik masih kurang, dilihat dari beberapa masalah, salah satunya siswa masih merasa kesulitan dalam menggunakan konsep termasuk didalamnya ketidakmampuan untuk mengingat konsep, ketidakmampuan mendeduksi informasi berguna dari suatu konsep dan kurangnya kemampuan memahami (*schematic knowledge*) yang ditunjukkan dengan kurang lengkap dalam menuliskan rumus. Menurut hasil penelitian Hardiyanto (2010) kesalahan pemahaman konsep pada topik persamaan garis lurus: (a) Tipe: hasil kali gradien dari dua garis yang sejajar adalah -1 serta gradien dari dua garis yang saling tegak lurus hasilnya adalah 1 . (b) Kecenderungan: kesalahan dalam menentukan persamaan garis lurus yang melalui dua titik, melalui suatu titik dan sejajar dengan suatu garis maupun tegak lurus dengan suatu garis, dan dalam menentukan gradien garis dengan persamaan:

$$y = mx + c \dots \dots \dots (1)$$

Dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut maka guru hendaknya mampu memberikan pengalaman-pengalaman untuk membangun atau membentuk konsep-konsep matematika bagi siswanya serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling berinteraksi, yaitu dengan pembelajaran yang berdasarkan teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa SMP pada materi persamaan garis lurus dalam pembelajaran berbasis APOS.

II. METODE PENELITIAN

Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII.6 SMP Negeri 1 Palembang tahun ajaran 2016/2017 yang berjumlah 31 siswa. Metode penelitian yang digunakan dalam

penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data mengenai kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi persamaan garis lurus melalui pembelajaran berbasis APOS. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah tes dan wawancara. Tes terdiri dari 3 soal uraian yang telah disusun berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematika dan telah divalidasi oleh ahli.

Data kemampuan pemahaman konsep siswa diperoleh dengan memeriksa lembar jawaban tes sesuai dengan rubrik penskoran. Kemudian dilakukan wawancara kepada subjek, data hasil wawancara dan tes dianalisis secara deskriptif kualitatif dan digunakan untuk mengetahui secara terperinci kemampuan siswa dalam memahami konsep persamaan garis lurus.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 4 kali pertemuan, yaitu pada tanggal 08 – 19 November 2016 di kelas VIII.6 SMP Negeri 1 Palembang. Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan pada setiap pertemuan pada dasarnya adalah sama, yang berbeda adalah pada materi pembelajarannya. Pada setiap pertemuan pembelajarannya menggunakan LKS. LKS ini merupakan implementasi dari pembelajaran berbasis APOS atau dengan kata lain LKS ini merupakan wujud dari belajar dengan berbasis APOS.

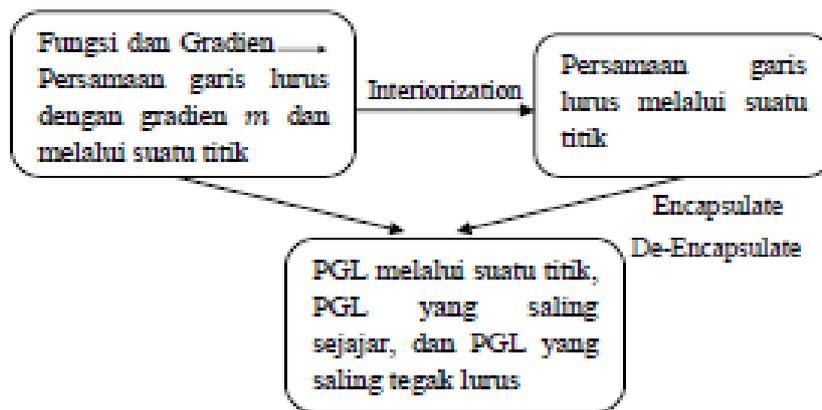
Subjek penelitian ini adalah empat siswa kelas VIII.6 SMP Negeri 1 Palembang yang dipilih yang memenuhi kriteria pemilihan subjek berdasarkan data nilai raport matematika terakhir dan hasil pertimbangan guru kelas. Subjek penelitian pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Daftar Subjek Penelitian ditinjau dari Kemampuan Pemahaman konsep Matematika

Kemampuan Pemahaman Konsep	Nama	Kode
Rendah	Afifah Lisaiha	AL
Sedang	Abdillah Kholid	AK
Sedang	M. Zhafran	MZ
Tinggi	Hisham Mulawarman	HM

Sumber: Data Primer, **Tahun:** 2017

Teori APOS merupakan teori yang memaparkan tentang penjelasan tahap pemahaman siswa yang dibagi atas empat tahap, yaitu aksi, proses, objek, dan skema. Tujuan dari penerapan pembelajaran berbasis APOS pada penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep persamaan garis lurus melalui pembelajaran berbasis APOS yang dilihat dari tes akhir setelah dilakukan proses pembelajaran 3 kali pertemuan (8 x 40 menit).



Gambar 1. Skema APOS pada Materi Persamaan Garis Lurus

Pada proses pembelajaran ini juga digunakan tahapan-tahapan APOS. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut.

A. Aksi

Pada tahap aksi, siswa diminta untuk mengikuti petunjuk yang telah tersedia pada LKS 3 dalam menentukan persamaan garis lurus yang melalui titik (0,0) dan bergradien m . Menurut Weyer (2010) bahwa aksi adalah manipulasi fisik atau mental yang dapat diulang dalam mentransformasikan (fisik atau mental) untuk memperoleh objek lain. Saat ini siswa mentransformasikan konsep materi sebelumnya yaitu gradien, dan objek yang akan diperolehnya yaitu persamaan garis lurus dengan gradien n dan melalui titik.

B. Proses

Pada tahap ini, siswa diajak untuk bereksplorasi menentukan persamaan garis lurus dengan melalui dua titik dengan mengerjakan pertanyaan sesuai prosedur. Menurut Dubinsky (2000) bahwa ketika aksi dilakukan berulang-ulang dan dilakukan refleksi terhadap aksi yang dilakukan sehingga seseorang dapat membangun konstruksinya, dan pada tahap proses ini seseorang berpikir tentang aksi yang sama, tanpa memerlukan stimulus dari luar Siswa diminta untuk melakukan seperti pada kegiatan aksi, akan tetapi langkah-langkahnya tidak serinci pada tahap aksi. Siswa diminta untuk

menyelesaikan masalah yang merupakan pengulangan dari persamaan garis lurus dengan gradien n dan melalui suatu titik.

C. Objek

Pada tahap ini, siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi dan bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah. Disini siswa telah melaksanakan diskusi kelompok dan menemukan konsep dalam menyelesaikan masalah persamaan garis lurus. Menurut Weyer (2010) bahwa konsepsi tentang objek merupakan suatu bentuk pemahaman terhadap suatu konsep matematika sebagai suatu penerapan dari aksi dan proses. Pada tahap ini, siswa memahami keseluruhan prosedur dan memahami transformasi yang dilakukan, siswa diminta untuk menerapkan pada masalah serta menjelaskan cara memperoleh persamaan garis lurus melalui suatu titik dan garis sejajar dan garis tegak lurus.

D. Skema

Setelah melakukan tahap aksi, proses, dan objek, siswa melakukan tahap skema. Kebanyakan siswa bingung dalam menjawab pertanyaan pada LKS yang diberikan, mereka bingung terhadap apa yang harus mereka tulis, kemudian peneliti menjelaskan bahwa siswa harus menulis seluruh informasi yang ada, baik itu ide matematika yang muncul serta permasalahan yang ada. Menurut Weyer (2010) bahwa skema merupakan kumpulan yang mengaitkan aksi, proses, objek, dan skema lain, individu paham tentang hubungan suatu topik dengan materi lain. Pada tahap ini seorang siswa diminta untuk menyelesaikan masalah yang mengaitkan kembali empat tahap yang ditempuh

Berikut salah satu contoh jawaban siswa pada saat melakukan tahap objek.

The image shows a student's handwritten solution for finding the equation of a line passing through two points. The work is as follows:

- Given:** 2 bulan = 45 cm, 4 bulan = 60 cm. Points: (2, 45) and (4, 60).
- Table:**

x	2	4
y	45	60
- Slope Calculation:**

$$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{60 - 45}{4 - 2} = \frac{15}{2} = 7.5$$
- Equation of the Line:**

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 45 = 7.5(x - 2)$$

$$y - 45 = 7.5x - 15$$

$$y = 7.5x + 30$$
- Final Equation:**

$$y = mx + c$$

Annotations on the right side of the work:

- menyatakan ulang sebuah konsep (points and slope)
- mengaplikasikan konsep/algorithm ke pemecahan masalah (using the slope formula)
- menggunakan, memanfaatkan, serta memilih prosedur/operasi tertentu (substituting into the point-slope formula)

Gambar 2. Pemahaman Subjek Pada Tahap Objek

Berdasarkan paparan data di atas menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal persamaan garis lurus berada pada empat tahap pemahaman tertentu dari kerangka teori APOS, yaitu aksi, proses, objek, dan skema. Pada kenyataannya siswa dalam pemahaman siswa berdasarkan teori APOS tidak sama, ada yang hanya pada tahap proses, ada yang pada tahap objek dan ada yang keempat tahap berhasil dicapai siswa berdasarkan materi persamaan garis lurus

A. Aksi

Pada tahap aksi, siswa dominan mampu melakukan indikator Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep, dan indikator Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu. Kinerja siswa pada tahap ini merupakan aktivitas prosedural. Siswa hanya bisa mengetahui bagaimana menggambar suatu garis lurus yang berkaitan dengan konsep sistem koordinat jika diberi stimulus dari luar berupa tuntunan perintah yang jelas Hal ini sesuai dengan pendapat Weyer (2010), Aksi (*action*) adalah manipulasi fisik atau mental yang dapat diulang dalam mentransformasikan (fisik atau mental) untuk memperoleh objek lain serta dapat menginstruksi tahap demi tahap tentang bagaimana melakukan operasi.

B. Proses

Pada tahap proses, siswa dominan mampu melakukan indikator Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep dan indikator Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu.

Kondisi siswa ini sesuai dengan pendapat Weyer (2010), proses (*process*) didefinisikan sebagai bentuk pemahaman dari suatu konsep matematika yang melibatkan imajinasi dalam mentransformasikan objek mental atau fisik sebagai aktivitas internal dan terkontrol. Hal ini sesuai dengan pendapat Hudojo (2001:84) yang menyatakan, jika matematika dipelajari dengan hafalan maka siswa akan mengalami kesulitan, sebab bahan pelajaran yang diperoleh secara hafalan belum siap pakai untuk menyelesaikan masalah bahkan juga dalam situasi-situasi yang mirip dengan bahan yang diajarkan.

C. Objek

Pada tahap objek, siswa dominan mampu melakukan indikator Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep. Keadaan ini sesuai dengan pendapat Mulyono (2011), objek (*object*) seseorang dikatakan telah memiliki konsepsi objek dari suatu konsep matematika, apabila ia telah mampu memperlakukan ide atau konsep tersebut sebagai objek kognitif yang mencakup kemampuan untuk melakukan aksi dari objek tersebut,

serta memberikan alasan atau penjelasan tentang sifat-sifatnya. Sehingga bisa dikatakan bahwa pada tahap ini siswa bisa menunjukkan pemahaman konseptual.

4. Skema

Pada tahap skema, siswa dominan mampu melakukan indikator Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep, dan indikator Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep. Terdapat dua subjek yang dapat mengkonstruksi suatu koordinasi yang mengaitkan aksi, proses, atau objek yang terpisah untuk menyelesaikan masalah. Hal ini dapat dilihat berdasarkan kerangka teori APOS tahap pemahamannya tentang persamaan garis lurus berada pada tahap skema.

Hal ini sesuai menurut Suryadi (2012), skema (*schema*) adalah kumpulan aksi, proses, objek dan mungkin skema lain yang dihubungkan dengan beberapa prinsip umum untuk membentuk kerangka berpikir siswa dalam memahami konsep yang berhubungan dengan konsep yang dipelajarinya. Konstruksi yang mengaitkan aksi, proses, objek yang terpisah untuk objek tertentu sehingga menghasilkan suatu skema tertentu disebut tematisasi.

Dari keseluruhan ada satu indikator yang sering muncul yaitu indikator Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep, dan ada satu indikator yang paling sedikit muncul yaitu indikator Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah. Hal ini dikarenakan untuk mencapai indikator tersebut diperlukan pemahaman secara menyeluruh dari indikator yang lain, serta diperlukan kemampuan aktivitas prosedural dan konseptual.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan paparan data dan pembahasan, maka diperoleh simpulan yang menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman siswa pada tahapan-tahapan APOS (*action, process, object, dan schema*) pada materi Persamaan Garis Lurus di Kelas VIII.6 SMP Negeri 1 Palembang Semester Ganjil Tahun Ajaran 2016/2017 yaitu cenderung baik. Dari hasil analisis kemampuan pemahaman konsep per indikator, ada satu indikator yang sering muncul yaitu indikator kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep, dan ada satu indikator yang paling sedikit muncul yaitu indikator kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah. Hal ini dikarenakan untuk mencapai indikator tersebut diperlukan pemahaman secara menyeluruh dari indikator yang lain, serta diperlukan kemampuan aktivitas prosedural dan konseptual.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Nyimas. (2007). *Pengembangan Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Breiteig, T., & Grevholm, B., (2006). The transition from arithmetic to algebra: to reason, explain, argue, generalize and justify. Dalam *Proceeding 30th conference of the international group for the psychology of mathematics education*. 20 (2).
- Darmawijoyo & Mulyono, B. (2012). Pengembangan lembar kerja siswa pokok bahasan geometri bidang sekolah menengah pertama (smp) berbasis apos menggunakan model van hiele. Jurusan pendidikan mipa fkip unsri. (unpublished).
- Hardiyanti. (2012). Keefektifan pembelajaran kooperatif number head together terhadap kemampuan pemahaman konsep. <http://journal.unnes.ac.id/sju/in dex.php/ujme> Diakses pada 21 April 2016
- Hardiyanto. (2010). Studi Tentang Kesalahan Pemahaman Konsep Matematika Bagi Siswa Kelas Viii Semester I Smp Se- Kecamatan Maritengngae Kabupaten Sidrap Provinsi Sulawesi Selatan Tahun Ajaran 2009/2010.
- Hudojo, H. (2001). *Pengembangan kurikulum dan pembelajaran matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Masilani, E. & Sahnolo, F. (2009). Journal education study mathematics 2009 71(53).
- Mulyono. (2011). Teori APOS dan implementasinya dalam pembelajaran. 1(1).
- Ningsih, Y., Darmawijoyo & Hartono, Y. (2015). *Developing student's worksheet of derivative based on APOS theory*. In : The Third South East Asia Design/Development Research. International Conference, 18 Apr-19 Apr 2015. Palembang Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sriwijaya.
- Oakley, L. (2004). *Cognitive development*. London: Routledge-Taylor & Francis Group.
- Rosmawati, H. (2008). Penggunaan teknik probing untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. *Skripsi*. Bandung: UPI.

Suryadi, D. (2012). *Membangun budaya baru dalam berfikir matematika*. Bandung: Rizqi Press.

Tabach, M., & Al, E. (2008). Transition among different symbolic generalizations by algebra beginners in a computer intensive environment. *CRMSE Journal Review* 2008. 17 (5:124). www.springerlink.com/index/N767035U57121201.pdf Diakses pada 24 April 2016.

Tanjungsari, R. D., Soedjoko, E., & Mashuri. (2012). Diagnosis kesulitan belajar matematika smp pada materi persamaan garis lurus. *Unnes Journal of Mathematics Education*. 1(1).

Weyer, S. R. (2010). APOS theory as a conceptualization for understanding mathematical learning. *Jurnal Pendidikan Matematika*

