BAB V

PEMBAHASAN

A. Pembahasan Hasil Penelitian

Dalam mempelajari matematika, peserta didik harus memahami konsep matematika terlebih dahulu agar dapat menyelesaikan soal-soal dan mampu mengaplikasikan pembelajaran tersebut di dunia nyata dan mampu mengembangkan kemampuan lain yang menjadi tujuan dari pembelajaran matematika.[67] Pemahaman terhadap konsep-konsep matematika merupakan dasar untuk belajar matematka secara bermakna. Jika siswa mampu menguasai pemahaman konsep matematika dengan baik, maka pembelajaran berikutnya akan bisa dikuasai juga. Akan tetapi jika satu konsep saja tidak mampu dikuasai, maka besar kemungkinan untuk siswa akan kesulitan dalam menguasai konsep-konsep matematika lainnya.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data mengenai pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan Teori APOS pada bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemahaman Konsep Matematis Siswa berdasarkan Teori APOS pada Subjek Berkemampuan Tinggi

Subjek berkemampuan tinggi pada tahap aksi mampu menuliskan dan menjelaskan dengan benar dan jelas apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Subjek berkemampuan tinggi juga mampu menentukan cara penyelesaian

[67] Angga Murizal, et. al., *Pemahaman Konsep Matematis dan Model Pembelajaran Quantum Teaching*, (Padang: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 1 No. 1, 2012), hal. 20.

dengan memisalkan masalah dengan *x* dan *y* misalnya "*harga buku tulis dimisalkan x dan harga buku gambar dimisalkan y*". Kemudian subjek berkemampuan tinggi juga mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika (model matematika) dan mampu menentukan titik koordinat menggunakan tabel. Aksi yang dilakukan oleh subjek berkemampuan tinggi adalah suatu transformasi yang diterima oleh individu sebagai hal yang eksternal. Tansformasi dilakukan dengan bereaksi terhadap petunjuk-petunjuk eksternal yang memberikan rincian yang tepat mengenai langkah-langkah apa yang harus diambil.[68] Langkah tersebut berupa aktifitas prosedural, artinya mereka terlebih dahulu menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan kemudian menentukan model matematika dari suatu masalah tersebut. Hal ini sependapat dengan yang menyatakan bahwa aksi (*action*) adalah transformasi dari objek-objek yang dipelajari dan yang dirasakan oleh siswa sebagai bagian eksternal dan sebagai kebutuhan, secara eksplisit dari memori, instruksi tahap demi tahap tentang bagaimana melakukan operasi. Dengan kata lain, aksi adalah suatu bentuk struktur kognitif yang melibatkan transformasi mental atau fisik objek melalui tindakan, untuk menstimulus siswa yang merasakan objek sebagai bagian eksternal. Pada tahap aksi terjadi pengulangan fisik atau manipulasi mental dengan mentransformasikan objek matematika melalui beberapa cara atau aktifitas yang mendasarkan pada beberapa algoritma secara eksplisit.[69]

---

[68] Nerly Khairani, *Pembelajaran Matematika Menggunakan Teori APOS di Perguruan Tinggi,* (Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA, Vol. 1 No. 1), hal. 49.

[69] Maryono, *Eksplorasi Pemahaman Mahasiswa Mengenai Konsep Keterbagian Bilangan Bulat,* (Malang: Thesis tidak diterbitkan, 2008) hal. 16.

Subjek berkemampuan tinggi pada tahap proses mampu menggambarkan grafik dari titik koordinat yang sebelumnya telah ditentukan dengan benar dan tepat. Mereka juga bisa menggambarkan grafik tanpa menuliskan dahulu titik koordinat menggunakan tabel dengan alasan mereka sudah menentukannya dalam angan-angan (imajinasi). Subjek berkemampuan tinggi mampu menentukan Himpunan Penyelesaian dengan benar dan tepat, mampu menjelaskan langkah-langkah dalam menggambar grafik dan menentukan HP dengan jelas sesuai metode yang telah diajarkan sebelumnya. Kondisi siswa ini sesuai dengan pendapat yang mendefinisikan bahwa proses itu sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik objek, sehingga siswa merasakan transformasi menjadi bagian internal dirinya dan mampu mengontrol transformasi tersebut.[70] Interiorisasi dari suatu aksi merupakan perubahan aktifitas prosedural menuju konstruksi mental pada proses internal yang relatif untuk sederetan aksi pada objek kognitif yang dapat dilakukan atau dibayangkan untuk dilakukan dalam pikiran tanpa mengerjakan semua tahapan-tahapan pekerjaan.

Subjek berkemampuan tinggi pada tahap objek mampu menyelesaikan soal dan mengetahui langkah yang digunakan sesuai dengan metode penyelesaian. Hal ini berarti pemahaman siswa telah berada pada tahap yang lebih tinggi yaitu pada tahap objek, maka siswa tersebut telah memiliki pengetahuan konseptual tentang SPLDV. Keadaan ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa objek

[70] Fatrima Santri Syafri, *Pemahaman Matematika dalam Kajian Teori APOS*, (Jurnal At-Ta'lim, 2016), hal. 14.

(*object*) adalah suatu bentuk pemahaman terhadap suatu konsep matematika sebagai suatu penerapan dari aksi dan proses.[71]

Subjek berkemampuan tinggi pada tahap skema mampu mengubah kalimat verbal ke dalam kalimat matematika dengan membuat model matematika. Dalam membuat model matematika subjek berkemampuan tinggi mampu menuliskan dan menjelaskan kesimpulan dari penyelesaian soal dengan benar. Mampu menggunakan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan SPLDV. Mampu menggunakan dan memilih prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal SPLDV dengan tepat sesuai prosedur. Prosedur yang mereka pilih sudah tepat yaitu mulai dari menuliskan yang diketahui dan ditanyakan, membuat model matematika, menentukan titik koordinat, menggambarkan grafik, menentukan HP, menentukan hasil akhir, kemudian menarik kesimpulan. Subjek berkemampuan tinggi mampu menyelesaikan model matematika yang telah terbentuk dengan benar menggunakan aksi, proses, objek, dan skema lain dari suatu permasalahan serta mampu merefleksi tentang cara-cara yang telah digunakan untuk menyelesaikan masalah SPLDV. Hal ini sesuai pendapat yang menyatakan bahwa skema (*Schema*) adalah kumpulan aksi, proses, objek dan mungkin skema lain yang dihubungkan dengan beberapa prinsip umum untuk membentuk kerangka berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep yang dipelajarinya.[72] Konstruksi yang mengaitkan

---

[71] Catur Febriana, et. al., *Profil Kemampuan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kuadrat berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika*, (Surabaya: Jurnal FMIPA UNESA, 2012), hal. 2.

[72] Nada Agustina et. al., *Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus Berbasis APOS*, (Palembang: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 2 No.1, 2018), hal. 18.

aksi, proses, objek yang terpisah untuk objek tertentu sehingga menghasilkan suatu skema tertentu disebut tematisasi.

Berdasarkan pada pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa subjek berkemampuan tinggi memenuhi semua indikator pada tahap aksi, memenuhi semua indikator pada tahap proses, memenuhi semua indikator pada tahap objek, dan memenuhi semua indikator pada tahap skema.

2. Pemahaman Konsep Matematis Siswa berdasarkan Teori APOS pada Subjek Berkemampuan Sedang

Subjek berkemampuan sedang pada tahap aksi tidak menuliskan tetapi mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Subjek berkemampuan sedang juga mampu menentukan cara penyelesaian dengan memisalkan masalah dengan x dan y. Kemudian subjek berkemampuan sedang juga mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika dan mampu menentukan titik koordinat menggunakan tabel. Aksi yang dilakukan oleh subjek berkemampuan sedang masih berupa aktifitas posedural, artinya mereka terlebih dahulu menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan kemudian menentukan model matematika dari suatu masalah tersebut. Hal ini sependapat dengan yang menyatakan bahwa aksi (*action*) adalah transformasi dari objek-objek yang dipelajari dan yang dirasakan oleh siswa sebagai bagian eksternal dan sebagai kebutuhan, secara eksplisit dari memori, instruksi tahap demi tahap tentang bagaimana melakukan operasi. Dengan kata lain, aksi adalah suatu bentuk struktur kognitif yang melibatkan transformasi mental atau fisik objek

melalui tindakan, untuk menstimulus siswa yang merasakan objek sebagai bagian eksternal. Pada tahap aksi terjadi pengulangan fisik atau manipulasi mental dengan mentransformasikan objek matematika melalui beberapa cara atau aktifitas yang mendasarkan pada beberapa algoritma secara eksplisit.

Subjek berkemampuan sedang pada tahap proses mampu menggambarkan grafik dari titik koordinat yang sebelumnya telah ditentukan dengan benar dan tepat. Akan tetapi mereka tidak bisa menggambarkan grafik tanpa menuliskan dahulu titik koordinat menggunakan tabel. Subjek berkemampuan tinggi mampu menentukan Himpunan Penyelesaian dengan benar dan tepat, mampu menjelaskan langkah-langkah dalam menggambar grafik dan menentukan HP dengan jelas sesuai metode yang telah diajarkan sebelumnya. Kondisi siswa ini sesuai dengan pendapat yang mendefinisikan bahwa proses itu sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik objek, sehingga siswa merasakan transformasi menjadi bagian internal dirinya dan mampu mengontrol transformasi tersebut.[73] Interiorisasi dari suatu aksi merupakan perubahan aktifitas prosedural menuju konstruksi mental pada proses internal yang relatif untuk sederetan aksi pada objek kognitif yang dapat dilakukan atau dibayangkan untuk dilakukan dalam pikiran tanpa mengerjakan semua tahapan-tahapan pekerjaan.

Subjek berkemampuan sedang pada tahap objek mampu menyelesaikan soal akan tetapi kurang memahami dan mengetahui langkah yang digunakan sesuai dengan metode penyelesaian. Hal ini berarti pemahaman siswa belum berada pada

---

[73] Fatrima Santri Syafri, *Pemahaman Matematika dalam Kajian Teori APOS*, (Jurnal At-Ta'lim, 2016), hal. 14.

tahap yang lebih tinggi yaitu pada tahap objek, maka siswa tersebut belum memiliki pengetahuan konseptual tentang SPLDV. Keadaan ini tidak sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa objek (*object*) adalah sesuatu yang dihasilkan dari pengkonstruksian mental yang telah dilakukan pada tahap proses.[74]

Subjek berkemampuan sedang pada tahap skema mampu mengubah kalimat verbal ke dalam kalimat matematika dengan membuat model matematika. Terbukti pada tahap aksi mampu menuliskan model matematika dengan benar. Dalam membuat model matematika subjek berkemampuan sedang mampu menuliskan dan menjelaskan kesimpulan dari penyelesaian soal. Akan tetapi siswa berkemampuan sedang kurang mampu menggunakan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan SPLDV dan kurang mampu menggunakan dan memilih prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal SPLDV sesuai prosedur. Prosedur yang mereka kerjakan kurang tepat, terbukti dari tidak menuliskan yang diketahui dan ditanyakan. Oleh karena itu subjek berkemampuan rendah belum mampu menyelesaikan model matematika yang telah terbentuk dengan benar menggunakan aksi, proses, objek, dan skema lain dari suatu permasalahan. Subjek berkemampuan sedang juga belum mampu merefleksi tentang cara-cara yang telah digunakan untuk menyelesaikan masalah SPLDV. Hal ini sesuai pendapat yang menyatakan bahwa skema (*scheme*) adalah kumpulan aksi, proses, objek dan mungkin skema lain yang dihubungkan dengan beberapa prinsip umum untuk membentuk kerangka berpikir siswa dalam

[74] Karunia Eka Lestari, *Penerapan Model Pembelajaran M-APOS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Siswa SMP*, (Karawang: Jurnal Pendidikan UNISKA Vol. 3 No.1, 2015), hal. 47.

menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep yang dipelajarinya.[75] Konstruksi yang mengaitkan aksi, proses, objek yang terpisah untuk objek tertentu sehingga menghasilkan suatu skema tertentu disebut tematisasi.

Berdasarkan pada pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa subjek berkemampuan sedang belum memenuhi beberapa indikator pada tahap aksi, belum memenuhi beberapa indikator pada tahap proses, belum memenuhi beberapa indikator pada tahap objek, dan belum memenuhi beberapa indikator pada tahap skema.

3. Pemahaman Konsep Matematis Siswa berdasarkan Teori APOS pada Subjek Berkemampuan Rendah

Subjek berkemampuan rendah pada tahap aksi tidak menuliskan dan menjelaskan dengan benar dan jelas apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Akan tetapi subjek berkemampuan rendah mampu menentukan cara penyelesaian dengan memisalkan masalah dengan *x* dan *y* misalnya "*harga buku tulis dimisalkan x dan harga buku gambar dimisalkan y*". Kemudian subjek berkemampuan rendah mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika (model matematika) meskipun langsung dituliskan untuk dieliminasikan. Subjek berkemampuan sedang tidak mampu menentukan titik koordinat menggunakan tabel. Terbukti pada lembar jawaban hanya dituliskan satu tabel dalam menentukan titik koordinat. Aksi yang dilakukan oleh subjek berkemampuan rendah masih berupa aktifitas posedural, artinya mereka terlebih

[75] Nada Agustina et. al., *Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus Berbasis APOS*, (Palembang: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 2 No.1, 2018), hal. 18.

dahulu menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan kemudian menentukan model matematika dari suatu masalah tersebut. Hal ini sependapat dengan yang menyatakan bahwa aksi (*action*) adalah transformasi dari objek-objek yang dipelajari dan yang dirasakan oleh siswa sebagai bagian eksternal dan sebagai kebutuhan, secara eksplisit dari memori, instruksi tahap demi tahap tentang bagaimana melakukan operasi. Dengan kata lain, aksi adalah suatu bentuk struktur kognitif yang melibatkan transformasi mental atau fisik objek melalui tindakan, untuk menstimulus siswa yang merasakan objek sebagai bagian eksternal. Pada tahap aksi terjadi pengulangan fisik atau manipulasi mental dengan mentransformasikan objek matematika melalui beberapa cara atau aktifitas yang mendasarkan pada beberapa algoritma secara eksplisit.[76]

Subjek berkemampuan rendah pada tahap proses belum mampu menggambarkan grafik dari titik koordinat yang telah ditentukan dengan benar dan tepat. Subjek berkemampuan rendah juga tidak mampu menggambarkan grafik tanpa menuliskan dahulu titik koordinatnya Kemudian subjek berkemampuan rendah bisa menentukan HP dari soal akan tetapi hanya berdasarkan perkiraan. Ketidakmampuan siswa dalam menggambar grafik, menentukan HP, menjelaskan langkah-langkah dalam menggambarkan grafik dan mennetukan HP ditunjukkan berdasarkan hasil tes tulis siswa dimana hasil pengerjaannya hanya berhenti pada tahap aksi saja atau hanya menuliskan model matematika dari masalah tersebut, dan ketika diwawancarai mereka mengatakan bahwa mereka sudah bingung akan melakukan atau menuliskan apa. Kondisi

[76] Jumriati, *Analisis Tingkat Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS pada Materi SPLDV Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa*, 2017.

siswa ini tidak sesuai dengan pendapat yang mendefinisikan bahwa proses itu sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik objek, sehingga siswa merasakan transformasi menjadi bagian internal dirinya dan mampu mengontrol transformasi tersebut.[77] Interiorisasi dari suatu aksi merupakan perubahan aktifitas prosedural menuju konstruksi mental pada proses internal yang relatif untuk sederetan aksi pada objek kognitif yang dapat dilakukan atau dibayangkan untuk dilakukan dalam pikiran tanpa mengerjakan semua tahapan-tahapan pekerjaan.

Subjek berkemampuan rendah pada tahap objek belum mampu menyelesaikan soal dan tidak mengetahui langkah-langkah yang digunakan sesuai dengan metode penyelesaian. Hal tersebut terbukti dari mereka belum mampu berada pada pemahaman tahap proses. Sehingga pada tahap objek pun subjek berkemampuan rendah juga belum mampu menyelesaikan. Hal ini berarti pemahaman siswa belum berada pada tahap yang lebih tinggi yaitu pada tahap objek, maka siswa tersebut belum memiliki pengetahuan konseptual tentang SPLDV. Keadaan ini tidak sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa objek (*object*) adalah tahap struktur kognitif dimana siswa menyadari proses-proses transformasi tersebut sebagai satu kesatuan, dan sadar bahwasanya transformasi dapat dilakukan dalam satu kesatuan tersebut.[78]

Subjek berkemampuan rendah pada tahap skema tidak mampu mengubah kalimat verbal ke dalam kalimat matematika dengan membuat model matematika.

---

[77] Fatrima Santri Syafri, *Pemahaman Matematika dalam Kajian Teori APOS*, (Jurnal At-Ta'lim, 2016), hal. 14.

[78] Catur Febriana, et. al., *Profil Kemampuan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kuadrat berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika*, (Surabaya: Jurnal FMIPA UNESA Vol. 01, 2012), hal. 2.

Terbukti pada tahap aksi tidak menuliskan model matematika dengan benar. Subjek berkemampuan rendah belum mampu menggunakan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan SPLDV, belum mampu menggunakan dan memilih prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal SPLDV dengan tepat sesuai prosedur. Hal tersebut sesuai dengan hasil tes tulis siswa dimana proses pengerjaan siswa tidak dilengkapi dengan penulisan kesimpulan yang merupakan prosedur terakhir dalam pengerjaan. Subjek berkemampuan rendah belum mampu menyelesaikan model matematika yang telah terbentuk dengan benar menggunakan aksi, proses, objek, dan skema lain dari suatu permasalahan. Hal ini sesuai pendapat yang menyatakan bahwa skema (*scheme*) adalah kumpulan aksi, proses, objek dan mungkin skema lain yang dihubungkan dengan beberapa prinsip umum untuk membentuk kerangka berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep yang dipelajarinya.[79] Konstruksi yang mengaitkan aksi, proses, objek yang terpisah untuk objek tertentu sehingga menghasilkan suatu skema tertentu disebut tematisasi.[80]

Berdasarkan pada pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa subjek berkemampuan rendah belum memenuhi beberapa indikator pada tahap aksi, tidak memenuhi semua indikator pada tahap proses, tidak memenuhi semua indikator pada tahap objek, dan tidak memenuhi semua indikator pada tahap skema.

---

[79] Nada Agustina, et. al., *Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus Berbasis APOS*, (Palembang: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 2 No.1, 2018), hal. 18.

[80] Ed. Dubinsky, *Using A Theory of*…, hal. 2.