

Peningkatan Pemahaman Mahasiswa STKIP Pasuruan Struktur Aljabar melalui Pembelajaran Berbasis Konstruksi Konsep

Zuhrotun Nazihah¹, Dwi Nurcahyo²

zihahzurotun@gmail.com¹

Abstract: *Mathematics teachers should have understanding of the structure of the real number system, linier algebra, abstract algebra, statistics, and integral calculus. The real fact shows that student's understanding of algebra structure's concepts is still low. To solve this problem, it is needed an instruction based on concept construction. The purpose of this study is to describe instruction based on concept construction, that is instruction model that pays attention to the Individual's thingking prosses, such as instruction based on APOS theory which be able to improv student's understanding. Designe of this study is a classroom action research The result of this study shows instruction based on concept construction be able to improve student's understanding of algebra structure. It supported with the result of the student's LKM and the final test. The result of final test at first cycle (group concept) are 27 achieve object understanding and 7 students achieve schema understanding. At second cycle 38 students achieve object understanding and 15 students achieve schema understanding.*

Keywords: *Instruction based on concept construction; Understanding ; APOS theory; Abstract algebra*

Abstrak: *Guru matematika harus mempunyai pemahaman tentang sistem bilangan real, aljabar linier, aljabar abstrak, statistika, dan kalkulus diferensial. Namun kenyataan di lapangan khususnya di STKIP PGRI Pasuruan menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep dalam Struktur Aljabar masih rendah. Oleh karena itu diperlukan pembelajaran dan buku ajar berbasis konstruksi konsep. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pembelajaran berbasis konstruksi konsep, yakni pembelajaran berdasarkan teori APOS yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis konstruksi konsep dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap matakuliah struktur aljabar. Hal ini didukung dengan hasil lembar kerja mahasiswa dan tes akhir mahasiswa. Tes akhir siklus I pada materi grup, 27 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman objek dan 7 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman skema. Pada siklus II, 38 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman objek dan 15 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman skema.*

Kata Kunci: *Pembelajaran berbasis konstruksi konsep; Pemahaman ;Teori APOS; Struktur Aljabar*

Submitted: Oktober 2019

Reviewed: Oktober 2019

Accepted: Februari 2020

Published: Maret 2020

¹ Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Pasuruan

² Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Pasuruan

PENDAHULUAN

Salah satu pelajaran yang memberikan kontribusi positif bagi pencerdasan dan pencerahan kehidupan bangsa sekaligus turut memajukan bangsa Indonesia dalam arti dan cakupan yang lebih luas yakni matematika. Menurut Bell (Nazihah, 2014) guru matematika harus mempunyai pemahaman yang luas dan mendalam terhadap matematika tingkat universitas, agar guru tersebut dapat mengolah pembelajaran sekolah menengah dengan baik. Oleh karena itu calon guru matematika di Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Pasuruan harus mempunyai pemahaman yang mendalam tentang sistem matematika yang dipelajari pada matakuliah Struktur Aljabar.

Himpunan, pemetaan, relasi, dan sifat-sifat bilangan bulat yang dipelajari mahasiswa pada mata kuliah Matematika Dasar merupakan materi prasyarat untuk mempelajari Struktur Aljabar. Oleh karena itu, hal tersebut seharusnya menjadi modal awal bagi mahasiswa untuk lebih mudah memahami konsep-konsep dalam Struktur Aljabar dibandingkan dengan mata kuliah yang lain. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa Struktur Aljabar bukan mata kuliah yang mudah. Hal tersebut tercermin dari nilai mahasiswa angkatan 2017B semester genap terdapat 20 mahasiswa dari 29 mahasiswa yang mendapatkan nilai kurang dari 61 (C).

Selama ini kegiatan mahasiswa dalam proses perkuliahan Struktur Aljabar adalah memperhatikan penjelasan suatu konsep yang disampaikan dosen, mencatat yang dijelaskan dosen, dan mencoba mengerjakan contoh soal dalam kelompok. Pada saat dosen menjelaskan mahasiswa tidak terlibat diskusi, ketika dosen bertanya mahasiswa hanya diam. Mahasiswa hanya menunggu penjelasan dari dosen tentang suatu konsep. Berdasarkan hasil observasi tersebut, maka diperlukan suatu pembelajaran yang memperhatikan struktur berpikir mahasiswa, yakni pembelajaran berbasis konstruksi konsep. Pembelajaran konstruksi konsep pada penelitian ini merujuk pada teori Apos.

Teori Apos menjelaskan tentang proses berpikir seseorang terdiri dari empat konstruksi mental, yaitu *aksi*, *proses*, *objek*, dan *skema*. *Aksi* merupakan tahap terendah dalam tahapan konstruksi mental (Ahmed, et al: 2005). Aydin & Mutlu (2013) yang menyatakan bahwa suatu transformasi yang tersusun pertama kali membentuk suatu *aksi*. *Aksi* terbentuk sebagai reaksi yang individu rasakan terhadap stimuli dari luar. Konstruksi mental pada tahap ini membutuhkan pengajaran yang spesifik dan individu perlu untuk melakukan tahap demi tahap dari transformasi tersebut secara eksplisit. Dalam konstruksi mental tingkat *proses* individu tersebut tidak terlalu banyak memerlukan stimuli dari luar, karena dia merasa bahwa suatu konsep sudah berada dalam ingatannya (Dubinsky & McDonald, 2002). Dubinsky & Wilson (2013) menjelaskan lebih rinci bahwa tahap *proses* terjadi hanya setelah suatu *aksi* telah dilakukan berulang kali dan individu tersebut berkesempatan untuk berpikir kembali tentang *aksi*. Kemudian dia dapat menyusun suatu konstruksi mental secara internal yang disebut dengan *proses*, yang mana individu tersebut dapat berpikir seperti melakukan *aksi*, tapi tanpa membutuhkan stimuli eksternal. *Objek* dikonstruksi dari *proses* ketika individu telah mengetahui bahwa *proses* sebagai suatu totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat dilakukan pada *proses* tersebut (Dubinsky & McDonald, 2002). Parraguez & Oktaç (2010) menyatakan bahwa ketika timbul suatu kebutuhan untuk melakukan transformasi pada *proses*, individu tersebut mencapai tahap *objek*. Tahap *skema* adalah suatu totalitas pemahaman individu terhadap suatu konsep. Pada tingkat ini individu sudah dapat membedakan mana yang termasuk dalam fenomena dan mana yang tidak (Dubinsky & McDonald, 2002).

Tziritas (2011:10) menyatakan bahwa implementasi teori APOS dalam pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan tahapan ACE (*activities, class discussion, exercises*). Senada dengan Tziritas dan Dubinsky, Kyle (2005) menyatakan bahwa pembelajaran berdasarkan teori APOS

diaksanakan dengan tahapan ACE, yaitu *Activities, Classroom discussion, and Exercises*. Pada tahap *Activities* dosen menjelaskan suatu konsep disertai dengan contoh konkret dalam penyelesaiannya, kemudian dilanjutkan mahasiswa mengerjakan soal yang tipe soalnya sama dengan contoh diberikan. Pada tahap ini sesuai dengan tingkat berpikir *action* dan *proses*. Sedangkan pada tahap *Classroom discussion* mahasiswa bekerja dalam kelompok untuk berdiskusi dalam menyelesaikan Lembar kerja Mahasiswa yang berisi tentang soal-soal yang menggambarkan tingkat berpikir *objek* dan *skema*. Pada tahap *exercises* mahasiswa mengerjakan latihan secara individu.

Hasil penelitian telah banyak menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berdasarkan teori APOS memberi dampak yang positif, diantaranya adalah Arnawa (2009) menyatakan bahwa pembelajaran berdasarkan teori APOS dapat mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam memvalidasi bukti pada aljabar abstrak dan Nazihah (2014) menyatakan bahwa pembelajaran M-APOS berseting STAD dapat meningkatkan pemahaman homomorfisma grup bagi mahasiswa Universitas Kanjuruhan Malang. Berdasarkan penjelasan tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan peningkatan pemahaman mahasiswa STKIP PGRI Pasuruan melalui pembelajaran berbasis konstruksi konsep pada matakuliah struktur aljabar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di STKIP PGRI Pasuruan yang beralamat di Jl. Ki Hajar Dewantara No. 27-29 Pasuruan. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK). Subjek penelitian adalah 41 mahasiswa angkatan 2018. Peneliti bertindak sebagai perencana, pemberi tindakan, dan instrumen kunci. Peneliti dibantu dua orang pengamat yaitu dosen STKIP PGRI Pasuruan. Instrumen digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah 1) lembar observasi, 2) lembar tes akhir. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam melaksanakan pembelajaran dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Mahasiswa yang terdapat pada buku ajar struktur aljabar yang disusun peneliti. dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Penelitian tindakan kelas ini mengacu pada desain penelitian tindakan kelas yang dikemukakan oleh pada model yang dikembangkan Mckernan yang dalam satu siklus terdiri tujuh tahap, yaitu (1) analisis masalah, (2) asesmen kebutuhan, (3) hipotesis tindakan, (4) perencanaan, (5) pelaksanaan dan pengamatan, dan (6) evaluasi tindakan, dan (7) refleksi (Ghony, 2008). Data yang akan diambil pada penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif dilakukan selama dan setelah penelitian berlangsung dari berbagai sumber yaitu hasil kajian tes akhir, hasil kajian LKM, hasil observasi kegiatan mahasiswa, dan catatan lapangan. Data kuantitatif dari penelitian ini terdiri dari skor tes akhir, skor *exercise* 1 dan skor *exercise* 2, skor observasi kegiatan pembelajaran.

Dalam penelitian ini, kriteria keberhasilan dilihat dari hasil analisis data kualitatif dan diperkuat dengan hasil pengolahan data kuantitatif. Penelitian dikatakan berhasil jika apabila hasil observasi aktivitas dosen dan mahasiswa pada kegiatan pembelajaran dari pertemuan satu sampai ke tiga berada pada kategori baik atau sangat baik, indikator tingkat pemahaman *aksi*, *proses*, *objek*, dan *skema* mampu ditunjukkan oleh hasil kerja mahasiswa pada LKM, hasil *exercise* dan tes berada pada kategori "tingkat pemahaman *objek* atau tingkat pemahaman *skema*" dan memenuhi prosentase pemahaman secara klasikal yaitu paling sedikit 75% dari jumlah mahasiswa yang mengikuti *exercise* dan tes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil kajian LKM, tes akhir, dan lembar observasi pada Siklus I.

- a) LKM mendapatkan respon positif dari mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan ketertarikan mahasiswa untuk mengerjakan semua soal di LKM. Meskipun mahasiswa seringkali mengalami

kesulitan saat mengerjakan, mahasiswa tetap berusaha mencari jawaban dari soal-soal LKM dengan bertanya pada dosen.

- b) Berdasarkan jawaban yang diberikan mahasiswa pada *exercise* 1, 2, dan 3 serta tes akhir siklus, didapatkan hasil analisis pemahaman mahasiswa. Adapun rekapan hasil yang diperoleh mahasiswa pada *exercise* 1 dan 2 serta tes akhir siklus dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Rekapan Hasil *Exercise* 1, 2, dan 3 serta Tes Akhir Siklus Siklus I

<i>Exercise</i> ke	<i>N</i>	<i>S_{pmk}</i>	<i>P_{pmk}</i>	Keterangan
1	39	29	74,3%	<ul style="list-style-type: none"> • 29 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>objek</i>. • 7 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>skema</i>.
2	38	20	52,6%	<ul style="list-style-type: none"> • 20 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>objek</i>. • 1 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>skema</i>.
3	37	25	68%	<ul style="list-style-type: none"> • 25 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>objek</i>. • 5 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>skema</i>.
Tes Akhir	39	27	70%	<ul style="list-style-type: none"> • 27 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>objek</i>. • 7 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>skema</i>.

- c) Dari lembar observasi disimpulkan bahwa peneliti kurang mengorganisir penggunaan waktu. Pada tahap *class discuison* mahasiswa masih lebih banyak diam saat diskusi berlangsung. Pada tahap *exercise*, dalam memberikan pengarahan secara klasikal peneliti kurang memperhatikan waktu yang tersisa, sehingga menyebabkan alokasi waktu yang direncanakan tidak mencukupi. Kesimpulan ini didukung hasil observasi kegiatan dosen pada pertemuan 1, 2, dan 3 mencapai prosentase nilai rata-rata hasil observasi (NR) sebesar sebesar 77%, 75%, dan 80% . Menurut kriteria penarikan kesimpulan terhadap hasil observasi, prosentase ini berada pada kriteria baik. Sedangkan observasi kegiatan mahasiswa mencapai prosentase nilai rata-rata hasil observasi (NR) sebesar 70% dan 72%, prosentase ini berada pada kriteria kurang.

Berikut hasil kajian LKM, tes akhir, dan lembar observasi pada Siklus II.

- a) LKM mendapatkan respon positif dari mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan ketertarikan mahasiswa untuk mengerjakan semua soal di LKM. Meskipun mahasiswa seringkali mengalami kesulitan saat mengerjakan, mahasiswa tetap berusaha mencari jawaban dari soal-soal LKM dengan bertanya pada dosen.
- b) Berdasarkan jawaban yang diberikan mahasiswa pada *exercise* 1 dan 2 serta tes akhir siklus, didapatkan hasil analisis pemahaman. Adapun rekapan hasil yang diperoleh mahasiswa pada *exercise* 1 dan 2 serta tes akhir siklus dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Rekapitan Hasil *Exercise* 1 dan 2 serta Tes Akhir Siklus Siklus II

<i>exercise</i> ke	<i>N</i>	<i>S_{pmk}</i>	<i>P_{pmk}</i>	Keterangan
1	39	32	82%	<ul style="list-style-type: none"> • 32 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>objek</i>. • 15 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>skema</i>.
2	41	32	78%	<ul style="list-style-type: none"> • 32 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>objek</i>. • Sepuluh mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>skema</i>.
Tes Akhir	41	38	92,7%	<ul style="list-style-type: none"> • 38 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>objek</i>. • 15 mahasiswa mencapai tingkat pemahaman <i>skema</i>.

- c) Dari lembar observasi diperoleh informasi bahwa pada pertemuan pertama, tahap *diskusi kelas* mahasiswa mulai aktif dalam diskusi berlangsung. Sedangkan pada pertemuan kedua mahasiswa sudah terlihat antusias dalam berdiskusi. Kesimpulan ini didukung hasil observasi kegiatan dosen pada pertemuan 1 dan 2 mencapai presentase nilai rata-rata hasil observasi (NR) sebesar 80% dan 90% . Menurut kriteria penarikan kesimpulan terhadap hasil observasi, prosentase ini berada pada kriteria baik. Sedangkan observasi kegiatan mahasiswa mencapai prosentase nilai rata-rata hasil observasi (NR) sebesar 75% dan 85%, prosentase ini berada pada kriteria baik.

Berdasarkan hasil observasi kegiatan mahasiswa pada pertemuan pertama dan kedua, didapatkan bahwa kegiatan mahasiswa berada pada kriteria baik. Selain itu, persentase banyaknya mahasiswa yang mencapai tingkat pemahaman *objek* atau *skema* meningkat (P_{pmk}) sudah mencapai 75% atau lebih. Dapat disimpulkan, pembelajaran yang terjadi pada siklus ini memenuhi kedua kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan. Sehingga pembelajaran berbasis konstruksi konsep untuk meningkatkan pemahaman terhadap matakuliah struktur aljabar tidak perlu dilanjutkan ke siklus berikutnya.

Desain Pembelajaran Berbasis Konstruksi Konsep untuk Meningkatkan Pemahaman

Tahapan dalam pembelajaran berbasis konstruksi konsep yang merujuk pada teori APOS adalah (1) *activities*, (2) *class discussion*, dan (3) *exercises*.

1. Tahap *Activities*

Pada tahap ini, dosen memulai pembelajaran dengan kegiatan apersepsi atau mengaktifkan pengetahuan awal siswa. Dosen mengaktifkan pengetahuan awal mahasiswa dengan cara 1) memberikan pertanyaan tentang pengetahuan prasyarat, yaitu himpunan dan pemetaan yang dijelaskan pada matakuliah matematika dasar. Sesuai dengan yang dinyatakan oleh Fisher, Frey, & Lapp (2012) bahwa memulai pembelajaran dengan apa yang diketahui dapat membantu siswa untuk lebih mudah menerima dan memahami bahan ajar berikutnya. Menurut Fisher, Frey, & Lapp (2012), memberi pertanyaan adalah cara yang efektif untuk mencari tahu sejauh mana pemahaman siswa.

Selanjutnya dosen menjelaskan definisi konsep dimana didahului dengan contoh konkret. Yang dimaksud dengan contoh konkret dalam struktur aljabar adalah himpunannya hingga dan anggotanya jelas, tidak menggunakan set builder notation. Setelah mendefinisikan konsep, dosen memberikan contoh penyelesaian soal dimana himpunannya masih didaftarkan anggotanya. Setelah itu mahasiswa diminta menyelesaikan soal dimana langkah langkah penyelesaiannya sama dengan dengan yang dijelaskan dosen.

Tahap activities menggambarkan tingkat berpikir *aksi* dan *proses*. yaitu mahasiswa menyelesaikan soal tersebut dengan petunjuk langkah-langkah dari dosen dan himpunannya masih konkret atau masih disajikan secara mendaftar kemudian dilanjutkan dengan latihan dengan tipe soal yang sama akan tapi mahasiswa tidak lagi mendapatkan petunjuk dari dosen untuk menyelesaikannya.

2. Tahap *Class Discussion*

Pada tahap ini mahasiswa mengerjakan Lembar Kerja Mahasiswa yang menggambarkan tingkat pemahaman *objek* dan *skema*. Masalah-masalah yang disajikan dalam lembar kerja ini berupa soal abstrak, yaitu himpunannya disajikan dalam bentuk *set builder notation* cara menyelesaikannya pun dengan menggeneralisasikan langkah-langkah pada tahap aksi dan juga membuktikan pernyataan-pernyataan yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari.

Selain itu mahasiswa bekerja dalam kelompok dan berdiskusi dengan anggota kelompoknya. Hal ini sejalan dengan pendapat CORD (1999) yang mengemukakan bahwa siswa bekerja dalam kelompok untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan diskusi. Namun dalam melakukan kegiatan diskusi, siswa masih membutuhkan pertanyaan-pertanyaan pancingan untuk menjawab beberapa pertanyaan. Crawford (2001) berpendapat bahwa scaffolding perlu diberikan oleh guru untuk membantu siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang rumit (complex).

Mahasiswa diberikan waktu untuk berdiskusi dengan temannya tanpa intervensi dari dosen terlebih dahulu agar mahasiswa dapat mengkomunikasikan pemikirannya dan terlibat aktif dalam pembelajaran. McGraw (2002) menyatakan bahwa semakin sedikit dominasi guru dalam diskusi kelas, semakin besar kemungkinan bagi siswa untuk merefleksikan pemikiran mereka sendiri kepada umum. Selanjutnya McGraw (2002) mengatakan bahwa ketika pemikiran siswa dikemukakan di depan umum dan siswa didorong untuk mendengarkan respon satu sama lain, siswa dapat melihat dirinya sebagai bagian yang penting dalam proses belajar mereka sendiri. Akan tetapi, ketika mahasiswa kurang aktif saat diskusi, dosen dapat mendorong mahasiswa untuk lebih berani mengungkapkan pemikiran mereka cara menunjuk agar mahasiswa berkomentar atau bertanya atau memberikan pertanyaan pancingan agar mahasiswa mau mengungkapkan jawaban atau pemikiran mereka di depan kelas.



Gambar 1 Tahap *Class Discussion*

3. Tahap Exercise

Pada tahap ini, mahasiswa mengerjakan soal secara individu. Sesuai dengan pendapat Muhibbin (2008) menyatakan bahwa soal akhir bertujuan untuk menumbuhkan motivasi dan memberikan semangat siswa dalam belajar, yaitu melalui persaingan atau kompetisi yang sehat di antara siswa dalam memperoleh nilai yang sebaik mungkin.

Pemahaman Mahasiswa pada Pembelajaran berbasis Konstruksi Konsep merujuk pada Teori Apos

Pemahaman merupakan kemampuan untuk menangkap makna dari suatu konsep yang dipelajari (Sudjana, 2005). Dengan kata lain, memahami berarti mampu untuk mengartikan suatu konsep dengan bahasanya sendiri, menghubungkan bagian-bagian terdahulu dengan yang diketahui berikutnya, membedakan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep, mampu melihat dibalik yang tertulis, dan dapat membuat ramalan tentang konsekuensi atau dapat memperluas persepsi dalam arti waktu, dimensi, kasus, ataupun masalahnya (Sudjana, 2009).

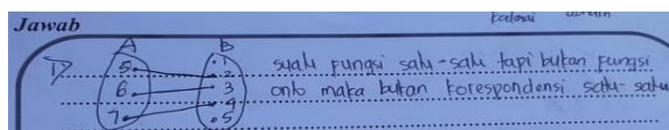
Arnawa (2009) menyatakan bahwa tingkat pemahaman yang dimiliki seseorang tentang suatu konsep berhubungan erat dengan konstruksi mental yang terjadi dalam pikiran orang tersebut. Dari penjelasan tersebut, tingkat pemahaman dalam penelitian ini dikategorikan ke dalam empat tingkat pemahaman, yaitu: (1) tingkat pemahaman aksi, (2) tingkat pemahaman proses, (3) tingkat pemahaman objek, dan (4) tingkat pemahaman skema.

Pemahaman aksi merupakan kemampuan untuk mengartikan suatu konsep dengan bahasanya sendiri dengan menghubungkan bagian-bagian terdahulu dengan yang diketahui berikutnya. Pemahaman aksi pada materi grup, mahasiswa diminta untuk mendefinisikan grup melalui identifikasi bilangan bulat memenuhi empat syarat grup atau tidak. Sedangkan pada materi pemetaan, mahasiswa diminta mendefinisikan pemetaan dengan mengamati contoh pemetaan yang disajikan dengan diagram panah.

Pemahaman proses merupakan kemampuan untuk membedakan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep dimana himpunan yang diberikan masih konkret atau penyajiannya dengan mendaftar anggotanya. Pemahaman proses pada materi pemetaan dan grup, mahasiswa diminta untuk mengidentifikasi suatu relasi yang didefinisikan merupakan pemetaan atau bukan dengan diagram panah. Sedangkan pada materi grup mahasiswa mengidentifikasi bilangan bulat dengan operasi pengurangan grup atau bukan.

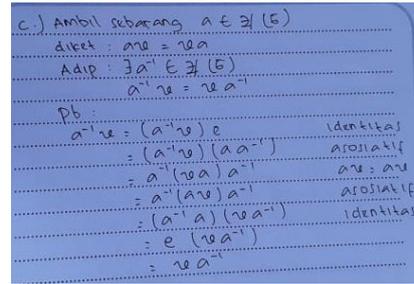
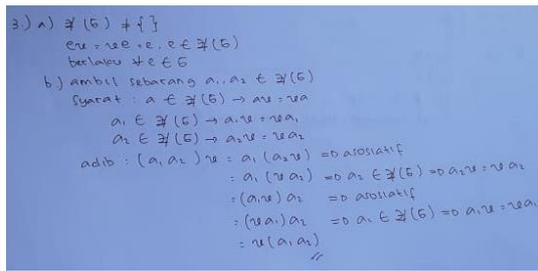
Latihan

1. Misalkan $A = \{5,6,7\}$, $B = \{1,2,3,4,5\}$.
 $S = \{(5,2), (6,3), (7,4)\}$. identifikasi apakah S merupakan korespondensi satu-satu atau bukan.



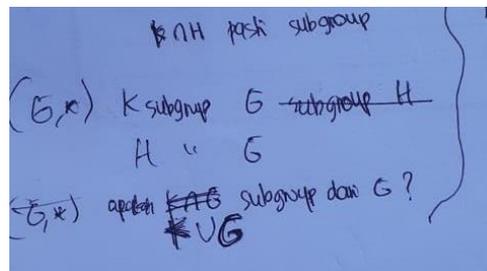
Gambar 2 Jawaban masiswa yang termasuk pemahaman proses

Pemahaman objek merupakan kemampuan melihat dibalik yang tertulis. Pemahaman objek pada materi pemetaan dan grup yaitu mengidentifikasi pemetaan atau grup dengan cara abstrak yaitu himpunannya disajikan dalam bentuk *set builder notation* sehingga mengidentifikasinya juga menggunakan simbol-simbol matematis



Gambar 3 Jawaban mahasiswa yang termasuk pemahaman

Pemahaman *skema* merupakan kemampuan membuat ramalan tentang konsekuensi atau dapat memperluas persepsi dalam arti waktu, dimensi, kasus, ataupun masalahnya. Pemahaman *skema* pada materi pemetaan dan grup adalah mahasiswa diminta untuk membuktikan suatu pernyataan yang berkaitan dengan pemetaan dan grup. Jadi mahasiswa dapat menggunakan definisi homomorfisma untuk membuktikan suatu pernyataan. Dosen membimbing siswa dengan memberi kalimat petunjuk untuk membuktikan pernyataan tersebut.



Gambar 3 Pembuktian mahasiswa yang kurang tepat

KESIMPULAN DAN SARAN

Tahapan pembelajaran berbasis konstruksi konsep yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa sebagai berikut (1) *activities*, (2) *class discussion*, dan (3) *exercises*. Pada tahap *activities*, dosen memulai pembelajaran dengan kegiatan apersepsi atau mengaktifkan pengetahuan awal siswa. Dosen mengaktifkan pengetahuan awal mahasiswa dengan cara memberikan pertanyaan tentang pengetahuan prasyarat. Tahap ini menggambarkan tingkat berpikir *aksi* dan *proses*, yaitu mahasiswa menyelesaikan soal tersebut dengan petunjuk langkah-langkah dari dosen. Pada tahap *class discussion* mahasiswa mengerjakan Lembar Kerja Mahasiswa yang menggambarkan tingkat pemahaman *objek* dan *skema*. Masalah-masalah yang disajikan dalam lembar kerja ini berupa soal abstrak, yaitu himpunannya disajikan dalam bentuk set builder notation cara menyelesaikannya pun dengan menggeneralisasikan langkah-langkah pada tahap aksi dan juga membuktikan pernyataan-pernyataan yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari. Yang terakhir adalah tahap *exercises*, yaitu mahasiswa mengerjakan soal secara individu.

Pemahaman mahasiswa meningkat di setiap pertemuan pada siklus II. Hal ini berdasarkan indikator masing-masing tingkat pemahaman mampu ditunjukkan oleh jawaban mahasiswa pada LKM, hasil exercise dan tes akhir siklus persentase banyaknya mahasiswa yang mencapai tingkat pemahaman objek atau skema meningkat (P_{pmk}) sudah mencapai 75% atau lebih dan hasil observasi kegiatan mahasiswa pada setiap pertemuan berada pada kriteria baik.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka untuk peneliti lain yang ingin menerapkan pembelajaran berbasis konstruksi konsep yang merujuk pada teori APOS, hendaknya menyiapkan tindakan dan LKM yang dapat membantu mahasiswa membuktikan suatu pernyataan (tahap *Skema*).

DAFTAR PUSTAKA

- Arnawa, I Made. (2007). Mengembangkan Kualitas pemahaman dalam Aljabar Abstrak melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 13(068): 809-826.
- Arnawa, I Made. (2009). Mengembangkan Kemampuan Mahasiswa dalam Memvalidasi Bukti pada Aljabar Abstrak melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS. *Jurnal Matematika dan Sains*, 14(2): 62-68.
- Bell, F.H.. (1978). *Teching and Learning Mathematics: In Secondary Schools*. Iowa: Wm. C. Brown Company Publishers.
- Crawford, M. L. (2001). *Teaching Contextually*. Texas: CCI Publishing Inc.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Dubinsky, Ed & McDonald. (2002). APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education research. (Online), http://www.bham.ac.uk/Talum_12.htm or <http://www.telri.ac.uk/> (diakses 10 November 2012)..
- Fisher, Frey, & Lapp. (2012). Building and activating students' background knowledge: It's what they already know that counts. *Middle School Journal*. Ed. Januari 2012 : National Middle School Association.
- Ghony, M. Djunaidi. (2008). *Penelitian Tindakan Kelas*. Malang: Penerbit UIN-Malang Press.
- Hudojo, Herman. (1979). *Pengembangan Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*. Surabaya : Usaha Nasional
- Hudojo, H. (2003). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Marzano, Robert. (2007). *The art and science of teaching: A Comprehensive Framework for Effective Instruction* Alexandria: ASCD (Association for Supervision and Cuiculum Deevopment.
- McGraw, Rebecca H. (2002). *Facilitating Whole-Class Discussion in Secondary Mathematics Classrooms*. Disertasi. Department of Curriculum and Instruction: Indiana University.
- Nazihah, Zuhrotun. (2014). Implementasi Pembelajaran M-APOS berseting STAD untuk Meningkatkan Pemahaman Homomorfisma Grup bagi Mahasiswa Universitas Kanjuruhan Malang. Tesis. tidak diterbitkan. Program Pascasarjana. Universitas Negeri Malang. Malang
- Sudjana, Nana. (2005). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudjana, Nana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA.
- Syah, Muhibbin. (2008). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

How to cite: Nazihah, Z., Nurcahyo, D. (2020). Peningkatan pemahaman mahasiswa stkip pasuruan struktur aljabar melalui pembelajaran berbasis konstruksi konsep. *Teknodika*, 18 (1), 39-47. DOI: <https://doi.org/10.20961/teknodika.v18i1.35084>