

Implementasi Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan M-APOS pada Matakuliah Aljabar Abstrak

Enny Listiawati

Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Bangkalan-Jl. Soekarno Hatta No 52 Bangkalan

E-mail: ennylistiawati@stkipgri-bkl.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan ketuntasan hasil belajar dan respon mahasiswa dengan implementasi pembelajaran berdasarkan pendekatan M-APOS pada matakuliah aljabar abstrak. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, dengan subjek penelitian adalah 38 mahasiswa program studi pendidikan matematika semester VI yang sedang mengampu matakuliah aljabar abstrak II. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi ring. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa bahan ajar yang terdiri dari Lembar Kerja Tugas (LKT), Lembar Kerja Diskusi (LKD) dan soal latihan. Selain itu digunakan instrumen soal tes hasil belajar dan angket respon mahasiswa. Teknik pengambilan data penelitian dengan menggunakan teknik tes dan pemberian angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa tuntas secara klasikal dengan persentase mencapai 95%. Sedangkan respon mahasiswa positif terhadap pembelajaran dengan pendekatan M-APOS dan mencapai rata-rata respon positif mahasiswa sebesar 91,5%.

Kata kunci : M-APOS, Hasil Belajar, Respon

ABSTRACT

The purpose of this study is to describe the completeness of learning outcomes and student responses with the implementation of learning based on the M-APOS approach to abstract algebra courses. This type of research is quantitative descriptive, with the research subjects being 38 students of the sixth semester mathematics education study program who are currently studying abstract algebra courses II. The material used in this study is ring theory. The instrument used in this study was in the form of teaching materials consisting of Task Worksheets (LKT), Discussion Worksheets (LKD) and practice questions. In addition, instruments were used to test student achievement test results and student response questionnaires. Research data collection techniques using test techniques and questionnaires. The results showed that student learning outcomes were completed classically with a percentage reaching 95%. While positive student responses to learning with the M-APOS approach and achieved an average of positive student responses of 91.5%.

Keywords: M-APOS, Learning Outcomes, Response

1. PENDAHULUAN

Aljabar abstrak adalah salah satu matakuliah yang berisi tentang konsep-

konsep abstrak dan teorema-teorema yang memerlukan pemikiran, penalaran dan kreativitas yang tinggi dalam

memahaminya. Salah satu materi yang dibahas pada matakuliah aljabar abstrak adalah teori ring. Ring adalah himpunan tak kosong dengan dua operasi biner penjumlahan dan perkalian sedemikian sehingga memenuhi beberapa sifat seperti komutatif, asosiatif, elemen identitas, invers dan distributif [1]. Berdasarkan pengalaman peneliti sebagai dosen pengajar matakuliah aljabar abstrak, mahasiswa mengalami hambatan dalam memahami materi ring. Hal ini disebabkan karena (1) konsep ring sangat abstrak bagi mahasiswa, (2) mahasiswa tidak terbiasa dengan pembuktian deduktif. Kesulitan ini terjadi karena rendahnya kualitas pemahaman mahasiswa dalam aljabar abstrak khususnya materi ring [2].

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa adalah dengan mengembangkan pembelajaran yang berpusat kepada mahasiswa. Metode pembelajaran yang dapat digunakan adalah metode pembelajaran M-APOS. Metode pembelajaran M-APOS adalah modifikasi dari metode pembelajaran berdasarkan teori APOS yang merupakan singkatan dari Aksi, Proses, Objek dan Skema [3]. Teori APOS merupakan teori yang menjelaskan tentang suatu konsep matematika yang dikonstruksi dalam suatu pembelajaran. Tujuan yang ingin dicapai dari teori APOS ini adalah terbentuknya konstruksi mental mahasiswa [4]. Menurut Saefudin [5] penerapan teori APOS dalam kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan siklus ADL yaitu Aktivitas, Diskusi Kelas dan Latihan Soal. Pada fase aktivitas, mahasiswa diberikan tugas dengan menggunakan komputer. Pada fase

diskusi kelas, mahasiswa berdiskusi dalam kelompok tentang konsep yang ditemukan pada fase aktivitas. Kemudian yang terakhir adalah fase latihan, mahasiswa diberikan latihan soal.

Pada pembelajaran M-APOS ada modifikasi pada fase aktivitas yang seharusnya menggunakan software matematika, maka diganti dengan pemberian tugas kepada mahasiswa [6]. Tugas ini berupa lembar kerja tugas yang dirancang untuk membantu dan menuntun mahasiswa untuk memahami konsep baru sebelum perkuliahan tentang materi tersebut dimulai. Pemberian tugas ini juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menemukan sendiri segala informasi yang diperlukan.

Dengan diterapkannya pembelajaran M-APOS ini mahasiswa mempunyai kemampuan untuk menghubungkan materi yang baru diterimanya dengan konsep yang sudah ada dalam struktur mentalnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Saefudin dan Kintoko [7] bahwa rata-rata kemampuan pembuktian matematika mahasiswa yang menggunakan model pembelajaran M-APOS dan metode moore termodifikasi secara signifikan lebih baik daripada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional dalam materi aljabar matriks. Selain itu pada pemberian tugas berdasarkan pendekatan M-APOS dengan peta konsep membuat belajar menjadi efisien dan membuat siswa dapat dengan mudah memahami konsep matematika yang mereka pelajari [8]. Penerapan pembelajaran M-APOS juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan

masalah matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional [9].

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan hasil belajar dan respon mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan M-APOS pada matakuliah aljabar abstrak.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif karena tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan hasil belajar dan respon mahasiswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan M-APOS pada matakuliah aljabar abstrak dimana data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Bangkalan Semester VI sebanyak 38 mahasiswa yang sedang mengampu matakuliah Aljabar Abstrak II. Instrumen dalam penelitian ini adalah bahan ajar yang terdiri Lembar Kerja Tugas (LKT), Lembar Kerja Diskusi (LKD) dan soal latihan. Bahan ajar ini disusun berdasarkan kurikulum Program Studi Pendidikan Matematika pada materi ring. Selain itu instrumen yang lain adalah lembar angket respon mahasiswa dan lembar tes hasil belajar. Lembar angket respon mahasiswa digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap proses pembelajaran. Sedangkan lembar tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui capaian pembelajaran mahasiswa matakuliah aljabar abstrak pada materi ring. Teknik pengumpulan data dengan metode angket dan tes.

Kemudian data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif berupa rata-rata dan persentase.

Penelitian ini dilaksanakan selama empat kali pertemuan dengan durasi setiap pertemuan adalah selama 150 menit. Satu minggu sebelum perkuliahan dimulai mahasiswa diberikan Lembar Kerja Tugas (LKT) yang berisi panduan bagi mahasiswa untuk mempelajari materi ring yang akan dibahas. LKT ini memuat instruksi-intruksi yang harus dikerjakan mahasiswa sebelum pertemuan kelas dilaksanakan. Pada saat perkuliahan membahas dan berdiskusi tentang materi yang telah diberikan pada LKT dengan dipandu oleh dosen dan Lembar Kerja Diskusi. Pembelajaran ini berlangsung selama 3 kali pertemuan dimana setiap akhir perkuliahan mahasiswa diberikan latihan soal yang dikerjakan di rumah. Dipertemuan ke empat mahasiswa diberikan soal tes hasil belajar materi ring dan diberikan angket respon mahasiswa terhadap pembelajarannya yang telah berlangsung.

3. HASIL PENELITIAN

Data dalam penelitian ini diperoleh dari tes hasil belajar mahasiswa dan pemberian angket respon mahasiswa.

Tes Hasil Belajar

Soal tes hasil belajar mahasiswa berupa soal uraian berjumlah 4 soal pada materi ring dimana setiap soal merepresentasikan tahapan pemahaman mahasiswa berdasarkan teori APOS. Adapun soal yang digunakan adalah sebagai berikut:

- (1) Diberikan suatu himpunan bilangan bulat modulo 6 Z_6 dengan operasi

- penjumlahan dan perkalian modulo 6. Apakah $(Z_6, +_6, \times_6)$ adalah ring?
- (2) Berikan contoh ring dan contoh bukan ring serta buktikan pernyataan anda!
 - (3) Berikan 2 contoh himpunan dengan operasi biner didalamnya yang merupakan ring komutatif dengan syarat setiap elemen pada himpunan kedua nilainya adalah dua kali elemen himpunan pertama. Buktikan pernyataan anda!
 - (4) Diberikan suatu teorema :

Jika ring R mempunyai elemen identitas, maka elemen identitas tersebut adalah tunggal.

Buktikan teorema tersebut!

Soal pertama merupakan soal untuk tingkat pemahaman Aksi, soal kedua untuk tingkat pemahaman Proses, soal ketiga untuk tingkat pemahaman Objek dan soal keempat untuk tingkat pemahaman Skema.

Dari hasil pekerjaan mahasiswa, data dinilai dan dianalisis untuk setiap soal. Data ini disajikan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Data Jawaban Benar Mahasiswa

No Soal	Tingkat Pemahaman APOS	Jumlah Mahasiswa Yang Benar	Jumlah Mahasiswa Yang Salah	Persentase Mahasiswa Yang Benar
1	Aksi	38	0	100
2	Proses	36	2	95
3	Objek	30	8	79
4	Skema	28	10	74

Dari tabel 1 di atas, dapat dijelaskan bahwa untuk soal no 1 pada tingkat pemahaman Aksi semua mahasiswa mengerjakan soal dengan jawaban benar yaitu sebanyak 100%. Sedangkan untuk soal no 2 yaitu tingkat pemahaman Proses ada sebanyak 36 mahasiswa yang menjawab dengan benar yaitu 95% sedangkan ada 2 mahasiswa yang menjawab salah yaitu sebesar 5%. Sedangkan untuk soal no 3 yaitu tingkat pemahaman Objek ada sebanyak 30 mahasiswa dapat menjawab dengan benar sebesar 79% sedangkan mahasiswa yang menjawab salah sebanyak 8 orang yaitu sebesar 21%. Untuk soal no 4 yaitu tingkat pemahaman Skema ada sebanyak 28 mahasiswa menjawab dengan benar sebesar 74%, dan mahasiswa yang

menjawab salah ada sebanyak 10 orang yaitu sebesar 26%.

Kemudian analisis data hasil belajar mahasiswa dilanjutkan untuk mengetahui jumlah mahasiswa yang tuntas dan untuk mengetahui kriteria penilaiannya. Adapun hasil analisis data tersebut disajikan pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Data Hasil Belajar Mahasiswa

Rentang Nilai	Jumlah Mahasiswa	Nilai	Kriteria
0-44	0	E	Tdk Tuntas
45-59	2	D	Tdk Tuntas
60-69	2	C	Tuntas
70-79	11	B	Tuntas
80-100	23	A	Tuntas

Dari tabel 2 dapat terlihat bahwa dari sebanyak 38 mahasiswa sebagai subjek penelitian yang diberikan soal tes hasil belajar materi ring dengan pembelajaran menggunakan pendekatan M-APOS terdapat 23 mahasiswa yang mendapat nilai A dengan rentang nilai dari 80-100 dengan kriteria tuntas. Kemudian sebanyak 11 mahasiswa memperoleh nilai B dengan rentang nilai 70-79 dengan kriteria tuntas. Selanjutnya ada sebanyak 2 mahasiswa mendapat nilai C dengan rentang nilai 60-69 dan kriteria tuntas. Sebanyak 2 mahasiswa mendapat nilai D dengan rentang nilai 45-59 dan kriteria tidak tuntas.

Dengan demikian dari sebanyak 38 mahasiswa terdapat 36 mahasiswa yang tuntas yaitu sebesar 95%. Sedangkan mahasiswa yang tidak tuntas hanya terdapat 2 mahasiswa sebesar 5%. Karena jumlah mahasiswa yang tuntas belajar sebanyak 95% maka dikatakan tuntas secara klasikal.

Respon Mahasiswa

Pada akhir pembelajaran mahasiswa diberikan angket respon untuk mengetahui penilaian mahasiswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan M-APOS pada matakuliah Aljabar Abstrak. Angket respon ini berisi pernyataan-pernyataan mengenai pembelajaran APOS, kemudian mahasiswa diminta untuk menjawab “Ya” atau “Tidak”. Berikut ini adalah pernyataan yang disajikan pada angket respon mahasiswa yaitu :

(1) Apakah anda setuju jika pembelajaran berdasarkan modifikasi Teori APOS (M-APOS) diterapkan dalam perkuliahan?

- (2) Apakah anda lebih senang jika pembelajaran berdasarkan modifikasi Teori APOS (M-APOS) diterapkan dalam perkuliahan?
- (3) Apakah penerapan pembelajaran berdasarkan modifikasi Teori APOS (M-APOS) berguna bagi anda dalam pembelajaran?
- (4) Apakah pembelajaran dengan berdasarkan modifikasi Teori APOS (M-APOS) menarik buat anda?
- (5) Apakah dengan pembelajaran berdasarkan modifikasi Teori APOS (M-APOS) membuat anda lebih memahami materi?
- (6) Apakah anda lebih termotivasi mengikuti pembelajaran berdasarkan modifikasi Teori APOS (M-APOS)?
- (7) Apakah dengan pembelajaran berdasarkan modifikasi Teori APOS (M-APOS) waktu yang anda gunakan lebih efisien?
- (8) Apakah pembelajaran berdasarkan modifikasi Teori APOS (M-APOS) membuat anda lebih berminat dalam belajar mata kuliah aljabar abstrak?

Berdasarkan angket respon mahasiswa kemudian data direkapitulasi dan dianalisis dengan mencari persentase dari setiap jawaban. Hasil rekapitulasi respon mahasiswa sebanyak 38 mahasiswa dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Rekapitulasi Respon Mahasiswa

Pernyataan	Jumlah Mahasiswa Menjawab "Ya"	Persentase
1	37	97
2	37	97
3	38	100
4	35	92
5	34	89
6	34	89
7	29	76
8	35	92
Rata-Rata	34,875	91,5

Dari tabel 3 di atas terlihat bahwa pada pernyataan 1 dan 2 ada sebanyak 37 mahasiswa yang menjawab "Ya" yaitu sebesar 97%. Sedangkan untuk pernyataan ke 3 seluruh mahasiswa memilih jawaban "Ya" yaitu sebesar 100%. Selanjutnya Untuk pernyataan 4 dan 8 memiliki kesamaan yaitu sebanyak 35 mahasiswa menjawab "Ya" yaitu sebesar 92%. Kemudian untuk pernyataan 5 dan 6 memiliki kesamaan yaitu sebanyak 34 mahasiswa memilih "Ya" yaitu sebesar 89%. Jumlah mahasiswa paling rendah yang memilih "Ya" yaitu pada pernyataan respon ke 7 hanya sebanyak 29 mahasiswa sebesar 76%.

4. PEMBAHASAN

Penerapan pembelajaran dengan pendekatan M-APOS pada matakuliah aljabar abstrak materi ring memberikan hasil yang positif terhadap ketuntasan hasil belajar mahasiswa. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2 bahwa mahasiswa yang tuntas hasil belajarnya pada materi ring sebanyak 36 mahasiswa atau sebesar 95%. Hal ini membuktikan bahwa dengan pembelajaran dengan siklus ADL

(Aktivitas, Diskusi Kelas dan Latihan) pada pendekatan M-APOS maka pemahaman mahasiswa terhadap konsep ring sangat baik. Karena pembelajaran dengan pendekatan M-APOS ini melibatkan mahasiswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran dan mahasiswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya tentang konsep ring. Hal ini sesuai pendapat yang dikemukakan oleh Herlina [10] bahwa salah satu teori yang tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa tetapi juga dapat membangun pengetahuan melalui aktivitas mental siswa, meningkatkan kreativitas, menciptakan suasana kelas yang menyenangkan, menantang dan mampu meningkatkan pemikiran matematika tingkat lanjut adalah dengan pendekatan APOS.

Berdasarkan tingkat pemahaman APOS (Aksi, Proses, Objek dan Skema) maka berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa pada tingkat pemahaman aksi ada sebanyak 38 mahasiswa karena pada tahapan aksi ini mahasiswa hanya mengerjakan soal sesuai dengan perintah yang diberikan sesuai algoritma penyelesaian soal tanpa menggunakan konsep lain. Sedangkan untuk pada tingkat pemahaman skema, hanya 28 mahasiswa karena pada tahapan ini mahasiswa diminta untuk mengerjakan soal yang membutuhkan penerapan banyak konsep, dan merupakan gabungan semua tingkat pemahaman aksi, proses dan objek. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Maharaj [11] yang menjelaskan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan aturan turunan karena siswa tidak memiliki struktur mental yang sesuai pada tingkat proses, objek dan skema.

Demikian halnya dengan respon mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pendekatan M-APOS diperoleh data bahwa persentase respon positif mahasiswa untuk 7 pernyataan lebih dari 85% dan hanya ada satu pernyataan yang bernilai 76%. Adapun rata-rata respon positif mahasiswa dari keseluruhan poin pernyataan adalah sebesar 91,5%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran aljabar abstrak pada materi ring dengan menggunakan pendekatan M-APOS. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari [9] bahwa respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pendekatan M-APOS menunjukkan respon positif yang dapat dilihat dari angket, jurnal harian dan hasil observasi terhadap aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran berlangsung.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan bahwa penerapan pembelajaran M-APOS pada matakuliah aljabar abstrak materi ring memiliki dampak positif pada hasil belajar mahasiswa. Hal ini dapat terlihat dari ketuntasan hasil belajar mahasiswa mencapai 95% hal ini artinya hasil belajar mahasiswa tuntas secara klasikal. Demikian halnya untuk respon mahasiswa menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran. Hal ini dapat terlihat dari rata-rata respon positif mahasiswa sebesar 91,5%.

Akan tetapi dalam penelitian ini hanya melibatkan satu kelas saja yang

diberi perlakuan pembelajaran dengan pendekatan M-APOS, sehingga peneliti menyarankan agar dilakukan penelitian lanjutan dengan melibatkan dua kelas dengan perlakuan yang berbeda. Kelas pertama sebagai kelas eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan M-APOS sedangkan kelas yang kedua sebagai kelas kontrol diberi perlakuan dengan pembelajaran konvensional. Tujuannya agar hasil penelitian ini lebih memberikan hasil yang akurat dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dilaksanakan dengan dana hibah penelitian mandiri yang diberikan oleh STIKP PGRI Bangkalan, dengan demikian peneliti mengucapkan terima kasih kepada STKIP PGRI Bangkalan atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Herstein, *Abstract Algebra*, New Jersey: Prentice-Hall, Inc, 1996.
- [2] B. R. Findel, "Learning and Understanding in Abstract Algebra," Disertasi, tidak diterbitkan, New Hampshire, 2001.
- [3] E. Dubinsky dan McDonald, "A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research," dalam *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2001, pp. 275-282.
- [4] M. e. a. Asialia, "A Framework for Research and Curriculum

- Development in Undergraduate Mathematics Education,” dalam *Research in Collegiate Mathematics Education II, CBMS Issue in Mathematics Eduvation*, 1990, pp. 1-32.
- [5] A. Saefudin, “Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Aljabar Linier Elementer (ALE) Berdasarkan Model Pembelajaran APOS untuk menumbuhkembangkan Daya Matematika dan Disposisi Matematika,” Universitas PGRI Yogyakarta, Yogyakarta, 2013.
- [6] E. Nurlaelah dan U. Sumarmo, “Implementasi Model Pembelajaran APOS dan Modifikasi-APOS (M-APOS) Pada Matakuliah Struktur Aljabar,” FMIPA UPI, Bandung, 2010.
- [7] A. A. Saefudin dan Kintoko, “Implementasi Model Pembelajaran M-APOS dan Metode Moore Termodifikasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Matematika Mahasiswa,” *AKSIOMA Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Metro*, vol. 7, no. 2, pp. 253-265, 2018.
- [8] Yerizon, Armiati, F. Tasman dan B. Abdullah, “Development Of Student Wroksheet Based On M-APOS Approach With Mind Mapping To Improve Mathematical Communication Abilty Of Grade VII Students Of Middle Scholl,” *International Journal Of Scientific and Technology Reserach*, vol. 8, no. 6, pp. 352-356, 2019.
- [9] K. E. Lestari, “Penerapan Model Pembelajaran M-APOS Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP,” *Jurnal Pendidikan UNSIKA*, vol. 3, no. 1, pp. 45-52, 2015.
- [10] E. Herlina, “Advanced Mathematical Thinking and The Way to Enhance IT,” *Journal of Education and Practice*, vol. 6, no. 5, pp. 79-88, 2015.
- [11] A. Maharaj, “An APOS Analysis of Natural Science Student's Understanding of Derivatives,” *South African Journal of Education*, vol. 33, no. 1, pp. 1-19, 2013.