

Penerapan Model Pembelajaran M-APOS Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Motivasi Belajar Kalkulus II

The Application Of M-APOS Learning Model In Enchancing Conceptual Understanding And Learning Motivation In Calculus II

Sri Wiji Lestari

sriwijilestari@yahoo.co.id

Program Pascasarjana Universitas Terbuka
Graduate Program Indonesia Open University

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan studi eksperimental bertujuan untuk memperoleh informasi tentang peningkatan pemahaman konsep dan motivasi belajar Kalkulus II melalui penerapan model pembelajaran M-APOS. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya di Jakarta, dengan sampel terdiri dari dua kelas. Kelas eksperimen, kelas yang belajar Kalkulus II dengan model pembelajaran M-APOS dan kelas control, kelas yang belajar Kalkulus II dengan model pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan pemahaman konsep matematika dalam bentuk tes dan motivasi belajar dalam bentuk kuesioner. Data berupa hasil pretes dan postes dianalisis secara kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Ada perbedaan dalam kemampuan pemahaman konsep melalui model pembelajaran M-APOS dengan model pembelajaran konvensional. (2) Tidak ada perbedaan dalam motivasi belajar melalui model pembelajaran M-APOS dengan pembelajaran konvensional. (3) Tidak ada interaksi antara pengetahuan sebelumnya dengan model pembelajaran dalam kemampuan pemahaman konsep dan motivasi belajar. (4) Ada korelasi antara kemampuan pemahaman konsep dan motivasi belajar.

Kata kunci: M-APOS, pemahaman dan konsep motivasi.

ABSTRACT

This experimental study was aimed at investigating the impact of M-Apos Learning model in enchancing student conceptual understanding and learning motivation in Calculus II Course. The population was students of Faculty of Industrial Technology, Jayabaya University, Jakarta; while the sample was two classes of Calculus II Course. One class was assigned as experimental group, where M-APOS learning model was applied; while the other class as control group, which used traditional learning. Prior and after the treatment, test on conceptual understanding and quetionnaire on learning motivation were administered. The results showed that (1) there were differences between the ability of students conseptual understanding through M-APOS learning model and those through conventional learning, (2) there was no difference in learning motivation between the two groups; (3) there was no interaction between prior knowledge on the learning model, and (4) there was correlation between the ability of conseptual understanding and learning motivation.

Keywords: *M-APOS Learning Model, conseptual understanding, learning motivation, Calculus II Course.*

PENDAHULUAN

Peningkatan mutu lulusan suatu Perguruan Tinggi merupakan hal yang mutlak dicapai. Mutu lulusan dicirikan oleh kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif, bernalar dan bekerjasama secara efektif dalam penyelesaian masalah. Pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya, sesuai dengan visi dan misinya, lulusan dipersiapkan untuk dapat memiliki kemampuan tersebut.

Matematika memiliki struktur, keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya, maka melalui belajar matematika, cara berpikir dapat dikembangkan sehingga memungkinkan mahasiswa terampil berpikir rasional. Berdasarkan fakta pada 3 tahun terakhir diperoleh data rata - rata nilai hasil belajar kalkulus II Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya hanya mencapai 64,36.

Keberhasilan mahasiswa dalam menerima dan menerapkan pengetahuan tidak dapat lepas dari peranan dosen dalam mengelola interaksi belajar mengajar. Suasana dan lingkungan belajar yang baik dapat berhasil kalau dosen merencanakan terlebih dahulu faktor *internal* dan faktor *eksternal* dari proses perkuliahan. Menurut Anni (dalam Hendikawati, 2011), faktor *internal*, mencakup aspek fisik, misalnya kesehatan organ tubuh, aspek psikis, misalnya intelektual, emosional, motivasi, dan aspek sosial. Faktor *eksternal*, misalnya variasi dan derajat kesulitan materi yang dipelajari, tempat belajar, iklim, suasana lingkungan, budaya belajar masyarakat dan sebagainya.

Pendekatan pembelajaran matematika yang memiliki karakteristik mengkonstruksi mental atau melakukan penyusunan sebuah representasi dalam memahami suatu konsep, menggunakan kegiatan yang memanfaatkan lembar kerja tugas sebagai panduan aktivitas mahasiswa sebagai pengganti kegiatan menggunakan komputer dalam pembelajaran adalah model pembelajaran modifikasi-APOS (M-APOS).

Melalui model pembelajaran M-APOS diharapkan motivasi belajar meningkat dan dapat mempercepat meningkatnya kemampuan pemahaman konsep matematika sehingga berpengaruh terhadap meningkatnya hasil belajar. Oleh karena itu, perlu diteliti pengaruh model pembelajaran M-APOS dalam meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar Kalkulus II.

Berkaitan dengan fakta yang telah dipaparkan di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Apakah penerapan model pembelajaran M-APOS berpengaruh terhadap meningkatnya pemahaman konsep Kalkulus II dan motivasi belajar Kalkulus II, Apakah ada interaksi antara kemampuan awal dengan model pembelajaran terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar Kalkulus II dan Apakah terdapat hubungan antara pemahaman konsep dan motivasi belajar Kalkulus II.

TUJUAN PENELITIAN

Pengembangan model pembelajaran perlu dilakukan sesuai dengan perkembangan teori pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, penelitian penerapan model pembelajaran M-APOS dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan motivasi belajar Kalkulus II bertujuan agar mahasiswa dapat memperoleh nilai hasil belajar yang optimal.

KAJIAN LITERATUR DAN TEORI

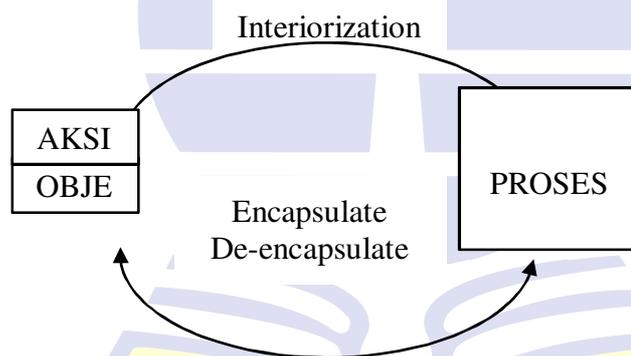
Schunk (2012), mengatakan motivasi dan pembelajaran bisa saling mempengaruhi. Motivasi pebelajar bisa mempengaruhi apa dan bagaimana mereka belajar, kemudian

nantinya ketika mereka belajar dan menganggap mereka telah lebih terampil, mereka termotivasi untuk meneruskan pembelajaran.

Menurut Kilpatrick (2001), ketika pebelajar telah memperoleh pemahaman konseptual dalam bidang matematika, mereka melihat hubungan antara konsep dan prosedur kemudian dapat memberikan argumen untuk menjelaskan mengapa beberapa fakta merupakan konsekuensi dari fakta yang lain.

Skinner (dalam Soekamto, 1997), memberikan kesimpulan, 1) langkah dalam proses belajar perlu dibuat pendek pendek, berdasarkan tingkah laku yang pernah dipelajari sebelumnya, 2) pada permulaan belajar perlu ada penguatan atau imbalan, serta perlu ada pengontrolan secara hati - hati terhadap pemberian penguatan, 3) penguatan harus diberikan secepat mungkin setelah ada respon yang benar, hal ini sebagai umpan balik sehingga motivasi diharapkan dapat meningkat, 4) pebelajar perlu diberi kesempatan untuk mengadakan generalisasi dan diskriminasi stimulus, agar memperbesar kemungkinan keberhasilan.

Dubinsky dan kawan kawan (2005), mengatakan Teori APOS menganut prinsip bahwa ada hubungan yang erat antara sifat konsep matematika dan perkembangannya dipikiran seseorang. Nurlalah (2009) mengatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan teori APOS menekankan pada perolehan pengetahuan melalui aktivitas pendahuluan melalui media komputer, bekerja dalam kelompok (*cooperative learning*) dan refleksi.



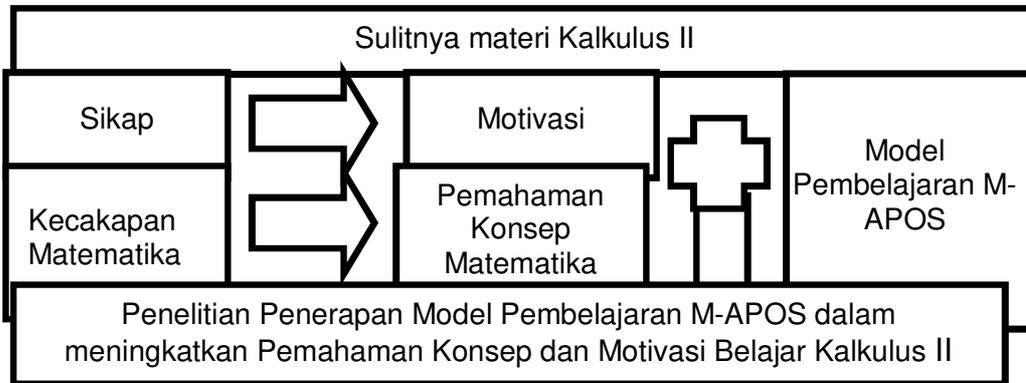
Gambar 1. Skema Model Pembelajaran APOS

Asiala, *et al* (dalam Nurlalah, 2009) menyatakan bahwa tujuan yang ingin dicapai dari teori APOS adalah terbentuknya konstruksi mental pebelajar. Yang dimaksud *konstruksi mental* dalam konteks ini adalah terbentuknya aksi (*action*), yang direnungkan (*interiorized*) menjadi proses (*process*), selanjutnya dirangkum (*encapsulated*) menjadi objek (*object*), kemudian objek dapat diurai kembali (*de-encapsulated*) menjadi proses. Aksi, proses dan objek dapat diorganisasi menjadi suatu skema (*schema*), yang selanjutnya disingkat menjadi APOS.

Menurut Nurlalah (2009) untuk mengatasi persoalan pada penggunaan komputer maka diperlukan alternatif aktivitas pengganti berupa pendahuluan pemberian tugas untuk mempelajari materi. Tugas yang diberikan disusun dalam suatu lembar kerja. Pada lembar kerja tersebut disusun serangkaian perintah yang memiliki peran yang sama seperti aktivitas yang dilakukan pada aktivitas di laboratorium komputer. Model pembelajaran yang memanfaatkan pemberian tugas yang disusun dalam lembar kerja sebagai panduan aktivitas mahasiswa dalam kerangka model pembelajaran APOS disebut model pembelajaran modifikasi - APOS (M-APOS).

Materi mata kuliah Kalkulus II pada Fakultas Teknologi Industri ini cukup sulit dipahami, terlihat dalam 3 tahun terakhir hanya mencapai 64,36, sehingga diperlukan

motivasi belajar yang tinggi untuk mempelajarinya. Dengan motivasi yang tinggi, mahasiswa menjadi tidak mudah menyerah, rajin dan diharapkan akan mendapat nilai yang baik. Dengan menerapkan model pembelajaran M-APOS diharapkan mahasiswa lebih siap mengikuti perkuliahan Kalkulus II sehingga lebih mudah memahami materi Kalkulus II sehingga hasil belajar menjadi lebih baik.



METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dilaksanakan menggunakan metode eksperimen. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari tiga bagian, variabel terikatnya adalah motivasi belajar dan pemahaman konsep, variabel kontrolnya adalah kemampuan awal (tinggi dan rendah), variabel bebasnya adalah model pembelajaran (konvensional dan M-APOS).

Penelitian diawali kegiatan memilah peserta kelas secara acak menjadi dua kelompok, yang akan diterapkan perlakuan dan tidak. Kemudian dilanjutkan mengelompokkan sampel penelitian dari kedua kelas yang sudah terpilah secara acak sesuai dengan kemampuan awalnya, tinggi dan rendah. Pengelompokan mahasiswa berkemampuan awal tinggi dan rendah berdasarkan nilai Kalkulus I. Kemudian pemilahan penugasan dua dosen pengajar untuk kedua kelas penelitian dilakukan secara acak.

Desain penelitian yang dipergunakan *Randomized Control-Group Pretest-Tes Postest Design* sesuai Issac (1983). Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
A	O	X	O
A	O	-	O

Rancangan penelitian secara ringkas disajikan menggunakan Tabel Winer. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rancangan Penelitian

Kemampuan Awal (A)	Model Pembelajaran			
	Konvensional (K)		M.APOS (X)	
	Motivasi (M)	Pemahaman (P)	Motivasi (M)	Pemahaman (P)
Tinggi (T)	ATKM	ATKP	ATXM	ATXP
Rendah (R)	ARKM	ARKP	ARXM	ARXP

Narasumber untuk data penelitian mahasiswa kelas B Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Elektro S1 Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya, peserta mata kuliah Kalkulus II. Narasumber merupakan sampel dari populasi seluruh mahasiswa S1 Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya.

Instrumen Motivasi belajar berupa kuesioner merupakan penjabaran indikator – indikator. Menurut Arifonang (2008), motivasi belajar siswa/mahasiswa meliputi dimensi yang dijabarkan menjadi indikator :

- 1) Ketekunan dalam belajar
Kehadiran di sekolah/kampus, mengikuti PBM di kelas dan belajar di rumah
- 2) Ulet dalam menghadapi kesulitan
Sikap terhadap kesulitan dan usaha mengatasi kesulitan
- 3) Minat dan ketajaman perhatian dalam belajar
Kebiasaan dalam mengikuti pelajaran/ perkuliahan dan semangat dalam mengikuti PBM
- 4) Berprestasi dalam belajar
Keinginan untuk berprestasi dan kualifikasi hasil
- 5) Mandiri dalam belajar
Penyelesaian tugas/PR dan menggunakan kesempatan di luar jam pelajaran/perkuliahan

Data pemahaman konsep diperoleh menggunakan instrumen berupa soal uraian yang mencakup seluruh indikator pemahaman konsep. Indikator pemahaman konsep matematika menurut Herman (2013) :

- 1) Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- 2) Kemampuan mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- 3) Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma.
- 4) Kemampuan memberikan contoh dan kontra contoh dari konsep yang telah dipelajari.
- 5) Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representatif matematika.
- 6) Kemampuan mengaitkan berbagai konsep matematika.
- 7) Kemampuan mengembangkan syarat perlu dan cukup suatu konsep.

TEMUAN

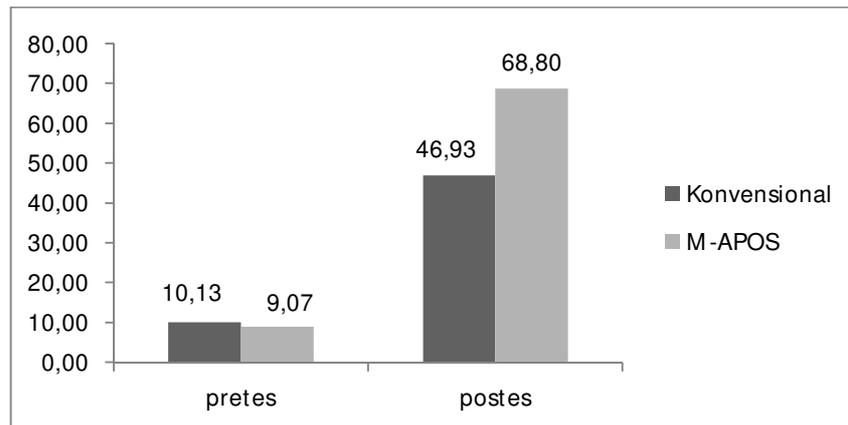
Setelah penelitian selesai dilaksanakan, diperoleh data yang merupakan skor hasil tes awal, hasil tes akhir dari kuesioner motivasi belajar dan soal uraian pemahaman konsep matematis. Ringkasan data pemahaman konsep matematis yang merupakan skor tes, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Tes awal dan Tes akhir Pemahaman Konsep Metode Pembelajaran

	Kemampuan Awal	Metode Pembelajaran			
		Konvensional (K)		M-APOS (x)	
		tes awal	tes akhir	Tes awal	tes akhir
Tinggi (T)	N	11,00	11,00	8,00	8,00
	mean	11,27	49,09	9,00	72,00
	Variansi	89,02	227,49	30,86	214,86
Rendah (R)	N	4,00	4,00	7,00	7,00
	mean	5,00	41,00	9,14	65,14
	Variansi	25,33	185,33	78,48	259,81

	N	15,00	15,00	15,00	15,00
Total	mean	10,13	46,93	9,07	68,80
	Variansi	75,12	215,92	49,07	231,31

Data skor tes awal dan tes akhir pemahaman konsep matematis digambarkan dalam grafik batang, disajikan dalam Gambar 3. Hasil belajar mahasiswa pada kelas dengan model pembelajaran M-APOS jauh lebih meningkat dibandingkan kelas dengan model pembelajaran konvensional.



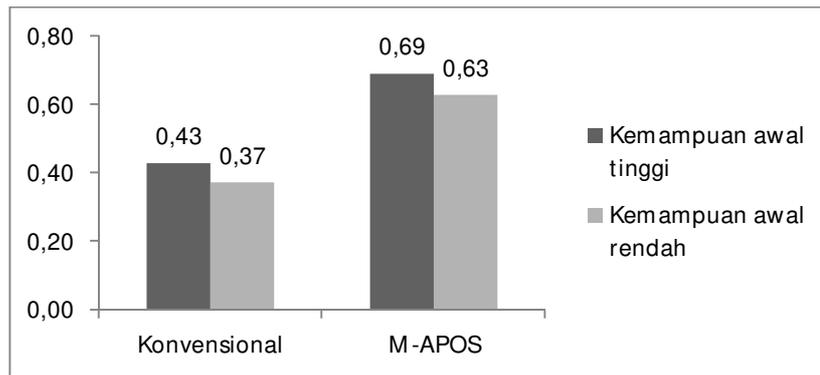
Gambar 3. Skor Rata-rata Pemahaman Konsep

Analisa data untuk melihat bagaimana peningkatan skor nilai hasil belajar, menggunakan data gain ternormalisasi skor pemahaman. Ringkasan data gain ternormalisasi skor pemahaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Ringkasan Gain Ternormalisasi ternormalisasi Pemahaman Konsep

Kemampuan Awal		Model Pembelajaran	
		Konvensional (K)	M-APOS (X)
Tinggi (T)	N	11,00	8,00
	Mean	0,43	0,69
	Variansi	0,02	0,03
Rendah (R)	N	4,00	7,00
	mean	0,37	0,63
	Variansi	0,03	0,03
Total	N	15,00	15,00
	mean	0,41	0,66
	Variansi	0,02	0,03

Dari gain ternormalisasi skor tes pemahaman terlihat pengaruh untuk kedua kelompok kelas dengan model pembelajaran yang berbeda. Mahasiswa yang berkemampuan awal rendah maupun mahasiswa yang berkemampuan awal tinggi untuk kelas yang belajar dengan model pembelajaran M-APOS mengalami peningkatan skor yang lebih besar dibandingkan dengan mahasiswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Penyajian peningkatan skor nilai hasil belajar, menggunakan data gain ternormalisasi skor pemahaman dalam bentuk diagram batang disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Skor Rata-rata Gain Ternormalisasi Pemahaman konsep matematika Kelompok Model Pembelajaran Berdasarkan Kemampuan Awal

Dari data skor gain ternormalisasi pemahaman konsep matematika yang diperoleh, akan dilakukan analisa. Sebelum dianalisa, dilakukan pengujian terhadap kelompok data diatas, dilakukan uji normalitas untuk memastikan ketepatan pengujian. Pengujian normalitas yang dipergunakan Uji Normalitas Shapiro Wilks. Pengujian dilakukan dengan langkah yang sama saat melakukan pengujian terhadap data kemampuan awal. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Pemahaman Konsep Matematika Menggunakan Shapiro Wilks

Kelompok	N	Sig. hitung	Kondisi	kriteria	kesimpulan
Kelompok KT	11	0,524	$0,524 > 0,05$	H0 diterima	Normal
Kelompok KR	4	0,857	$0,857 > 0,05$	H0 diterima	Normal
Kelompok XT	8	0,874	$0,874 > 0,05$	H0 diterima	Normal
Kelompok XR	7	0,223	$0,223 > 0,05$	H0 diterima	Normal

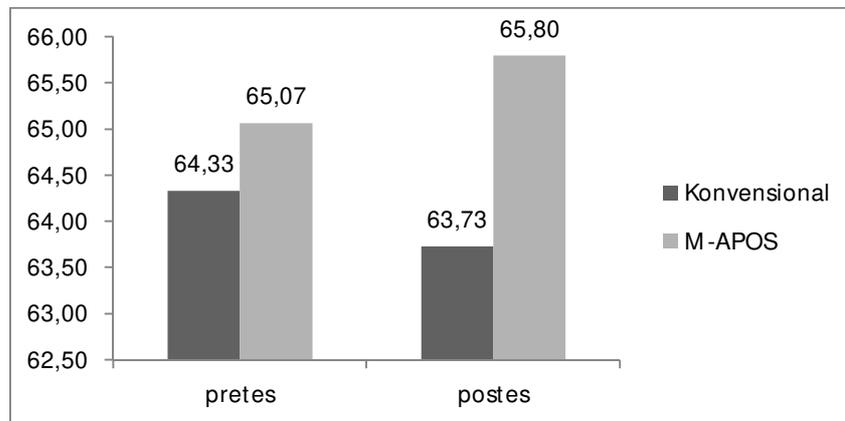
Hasil pengujian homogenitas antara 4 kelompok data, menggunakan *Software* SPSS-18, signifikan hitung = $0,998 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Kesimpulannya yang diperoleh, 4 kelompok data gain ternormalisasi pemahaman konsep matematika tersebut homogen.

Pengujian yang sama dilakukan untuk gain ternormalisasi Motivasi belajar. Ringkasan data tes awal, test akhir dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6, data skor gain ternormalisasi motivasi belajar digambarkan dalam grafik batang, disajikan dalam Gambar 5 dan Gambar 6.

Tabel 6 Ringkasan Hasil Tes awal dan Tes akhir Motivasi Belajar Metode Pembelajaran

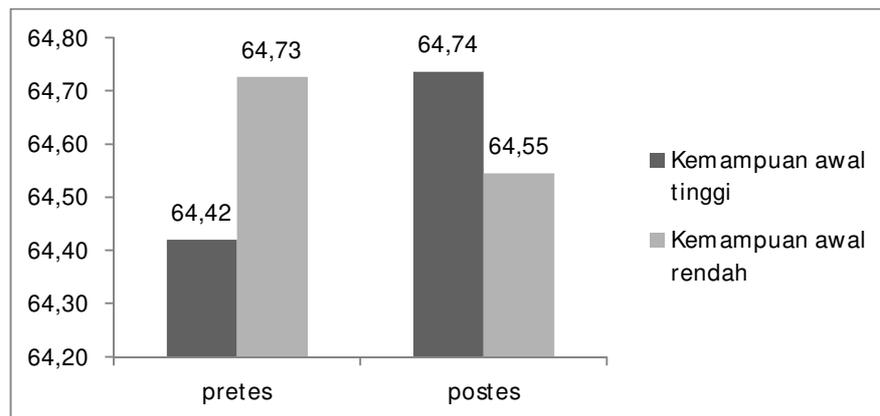
Kemampuan Awal		Konvensional (K)		M-APOS (x)	
		tes awal	tes akhir	Tes awal	tes akhir
Tinggi (T)	N	11,00	11,00	8,00	8,00
	mean	65,27	65,00	63,75	64,88
	Variansi	25,02	50,00	57,93	80,41
Rendah (R)	N	4,00	4,00	7,00	7,00
	mean	60,50	59,50	67,14	67,43
	Variansi	43,00	20,33	39,14	81,62
Total	N	15,00	15,00	15,00	15,00
	mean	64,33	63,73	65,07	65,80
	Variansi	35,67	48,92	52,35	80,31

Dari diagram batang Gambar 5 terlihat rerata skor motivasi untuk kelas dengan pembelajaran konvensional menurun, untuk kelas dengan model pembelajaran M-APOS terlihat meningkat.



Gambar 5. Skor Rata-rata Motivasi belajar Kelompok Model Pembelajaran

Motivasi untuk kelompok mahasiswa berkemampuan awal tinggi dan rendah dapat dilihat pada Gambar 6. Terlihat rata-rata motivasi belajar mahasiswa yang berkemampuan awal tinggi terlihat meningkat, sedangkan motivasi belajar mahasiswa yang berkemampuan awal rendah terlihat menurun.



Gambar 6. Skor Rata-rata Motivasi Belajar Kelompok Kemampuan Awal

Untuk melihat apakah model pembelajaran mempengaruhi meningkatnya motivasi belajar, perlu dilakukan analisa lebih mendalam. Analisa data untuk melihat bagaimana peningkatan skor motivasi belajar, menggunakan data gain ternormalisasi skor motivasi belajar. Untuk lebih jelasnya disajikan dalam ringkasan data gain ternormalisasi skor motivasi belajar yang dapat dilihat pada Tabel 7. Sedangkan penyajian data gain ternormalisasi dalam bentuk grafik garis pada Gambar 8.

Tabel 7 Ringkasan Data Gain ternormalisasi Motivasi Belajar Model Pembelajaran

Kemampuan Awal		Konvensional (K)	M-APOS (X)
Tinggi (T)	N	11,000	8,000
	Mean	-0,018	-0,005
	Variansi	0,075	0,174

Rendah (R)	N	4,000	7,000
	Mean	-0,066	0,028
	Variansi	0,024	0,092
Total	N	15,000	15,000
	Mean	-0,040	0,010
	Variansi	0,059	0,127

Sebelum dilakukan pengujian terhadap kelompok data diatas, dilakukan uji normalitas untuk memastikan ketepatan pengujian. Jika semua kelompok data berdistribusi normal dan homgen, maka menggunakan pengujian statistik parametrik. Ringkasan data yang akan diuji dan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Pengujian Normalitas Gain ternormalisasi Motivasi Belajar Menggunakan Shapiro Wilks

Kelompok	N	Sig. hitung	kondisi	kriteria	kesimpulan
Kelompok KT	11	0,370	$0,370 > 0,05$	H0 diterima	Normal
Kelompok KR	4	0,098	$0,098 > 0,05$	H0 diterima	Normal
Kelompok XT	8	0,534	$0,534 > 0,05$	H0 diterima	Normal
Kelompok XR	7	0,734	$0,734 > 0,05$	H0 diterima	Normal

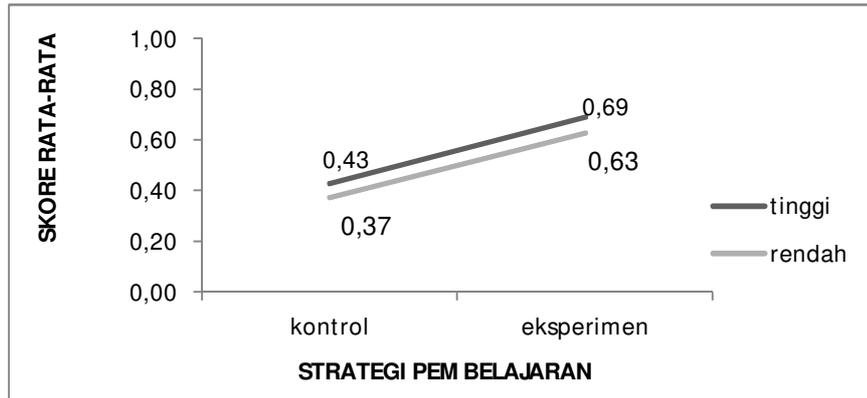
Setelah disimpulkan bahwa hasil pengujian kenormalan setiap kelompok data berdistribusi normal, maka kemudian dilakukan uji homegenitas. Hasil pengujian homogenitas antara 4 kelompok data menggunakan *software* SPSS-18, signifikan hitung = $0,420 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Kesimpulannya yang diperoleh, ke- 4 kelompok faktor data tersebut homogen.

Analisa yang dipergunakan *Analisa of Variance* (Anava), untuk melihat signifikansi peningkatan skor pemahaman konsep matematis dan motivasi belajar. Hasil Anava dari data gain ternormalisasi pemahaman konsep matematika diperoleh hasil pengujian :

- Antara kelompok model pembelajaran signifikan hitung = $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak, Terdapat perbedaan antara 2 kelompok model pembelajaran. Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar, pemahaman konsep matematis kelas dengan model pembelajaran konvensional dan kelas dengan model pembelajaran M-APOS
- Antara kelompok kemampuan awal signifikan hitung = $0,355 > 0,05$, maka H_0 diterima, tidak terdapat perbedaan antara 2 kelompok kemampuan awal. Kelompok Mahasiswa dengan kemampuan awal tinggi dan mkelompok mahasiswa dengan kemampuan awal rendah tidak ada perbedaan.
- Hasil interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal signifikan hitung = $0,963 > 0,05$, maka H_0 diterima, tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal.

Analisa menggunakan anava diperkuat dengan penggambaran secara grafis yang dapat dilihat pada Gambar 7. Terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep mahasiswa di kelas dengan model pembelajaran konvensional dan mahasiswa di kelas dengan pembelajaran M-APOS, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep matematika antara kelompok mahasiswa dengan kemampuan awal tinggi dan kemampuan awal rendah.

Dari grafis pada Gambar 7, terlihat mahasiswa pada kelas dengan pembelajaran M-APOS memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa kelas dengan model pembelajaran konvensional. Kemampuan awal mahasiswa tidak mempengaruhi hasil belajar dalam grafis dua garis yang mewakili kemampuan awal tinggi dan rendah terlihat sejajar.

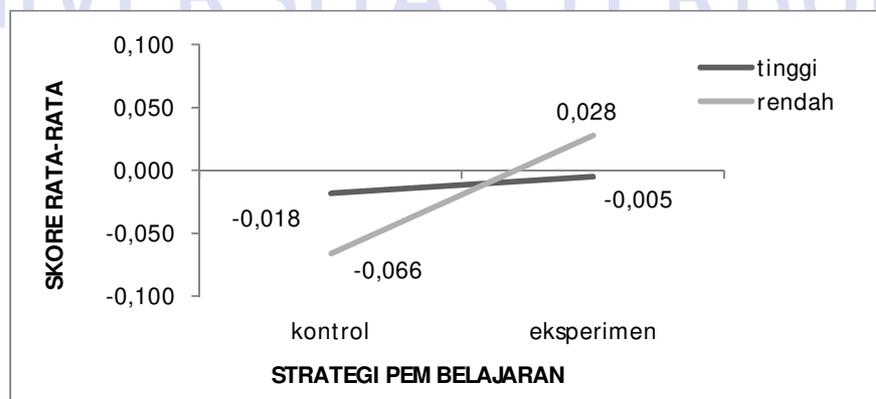


Gambar 7. Interaksi Gain ternormalisasi Pemahaman Konsep Matematika antara Kelompok Model Pembelajaran dan Kemampuan Awal

Analisa data gain ternormalisasi motivasi belajar, dilakukan dengan cara yang sama, yaitu menggunakan Anava. Hasil pengujian yang diperoleh :

- Antara kelompok model pembelajaran signifikan hitung = $0,673 > 0,05$, maka H_0 diterima, tidak terdapat perbedaan antara 2 kelompok model pembelajaran. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan motivasi belajar antara kelas dengan model pembelajaran konvensional dengan kelas dengan model pembelajaran M-APOS.
- Antara kelompok kemampuan awal signifikan hitung = $0,962 > 0,05$, maka H_0 diterima, tidak terdapat perbedaan antara 2 kelompok kemampuan awal. Tidak ada perbedaan yang signifikan motivasi belajar antara kelompok mahasiswa dengan kemampuan tinggi dengan kelompok yang berkemampuan rendah.
- Hasil, interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal signifikan hitung = $0,744 > 0,05$, maka H_0 diterima, tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal.

Namun dengan penggambaran secara grafis yang dapat dilihat pada Gambar 8., terlihat ada perbedaan rata-rata gain ternormalisasi motivasi belajar mahasiswa pada kelas yang belajar dengan model pembelajaran M-APOS lebih tinggi dibandingkan motivasi belajar mahasiswa pada kelas yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Terdapat interaksi yang tidak signifikan antara kemampuan awal dengan gain ternormalisasi motivasi, mahasiswa dengan kemampuan awal rendah lebih termotivasi dibandingkan mahasiswa berkemampuan awal tinggi dengan model pembelajaran M-APOS.

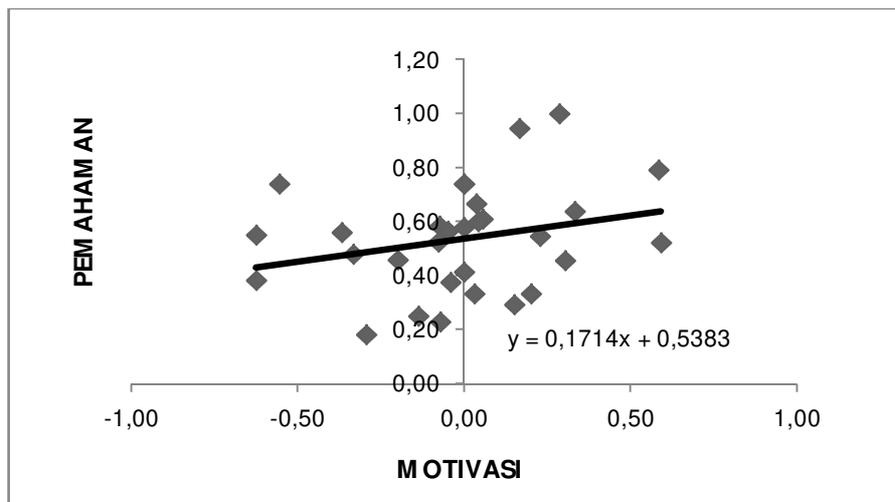


Gambar 8. Interaksi Gain Ternormalisasi Motivasi Belajar antara Kelompok Model Pembelajaran dan Kemampuan Awal

Setelah dilakukan pengujian, hasil pengujian Korelasi Pearson untuk melihat hubungan antara motivasi sebagai berikut :

- Dari korelasi Pearson = 0,259, terlihat ada hubungan yang tidak kuat antara motivasi belajar dan pemahaman konsep matematika.
- Terlihat dari signifikan hitung = 0,167 > 0,05, maka H_0 diterima, dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan signifikan antara motivasi dan pemahaman konsep matematika.

Untuk melihat hubungan antara motivasi belajar dan pemahaman konsep matematis digunakan cara diagram pencar dan regresi linier. Hasil dapat dilihat pada Gambar 9., terlihat garis regresi untuk data motivasi belajar dan pemahaman konsep matematis dari setiap mahasiswa mempunyai kemiringan garis yang positif walaupun hanya 0,1714.



Gambar 9. Diagram Pencar dan Regresi Linier Gain ternormalisasi Motivasi Belajar dan Gain ternormalisasi Pemahaman Konsep

Motivasi belajar dan pemahaman konsep matematika, menggunakan metode korelasi dan Regresi linier, terdapat korelasi tidak kuat yang positif dan terlihat semakin besar motivasi belajar maka semakin tinggi pemahaman konsep matematisnya.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisa seluruh data yang diperoleh, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan model pembelajaran M-APOS berpengaruh terhadap meningkatnya pemahaman konsep Kalkulus II.
2. Penerapan model pembelajaran M-APOS tidak secara signifikan berpengaruh terhadap meningkatnya motivasi belajar Kalkulus II.
3. Tidak ada interaksi antara kemampuan awal dengan metode pembelajaran terhadap pemahaman konsep Kalkulus II.
4. Tidak ada interaksi yang signifikan antara kemampuan awal dengan metode pembelajaran terhadap motivasi belajar Kalkulus II.
5. Terdapat hubungan positif namun tidak kuat antara motivasi belajar mahasiswa dengan pemahaman konsep Kalkulus II.

Dari kesimpulan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran M-APOS dapat dipergunakan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam mata kuliah

Kalkulus II di perguruan tinggi.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian yang telah dikemukakan, maka beberapa saran akan diberikan berikut ini:

1. Model pembelajaran M-APOS dalam proses perkuliahan merupakan faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa. Perlu dikembangkan model pembelajaran M-APOS dalam proses perkuliahan mata kuliah matematika yang lain.
2. Perlu untuk mengembangkan alternatif pengganti kegiatan di laboratoeium komputer, misalkan dengan media Video atau CAI.
3. Dosen mata kuliah dasar seperti matematika dan fisika difasilitasi oleh institusi untuk mengembangkan dan menyusun lembar kerja pendukung model pembelajaran M-APOS.

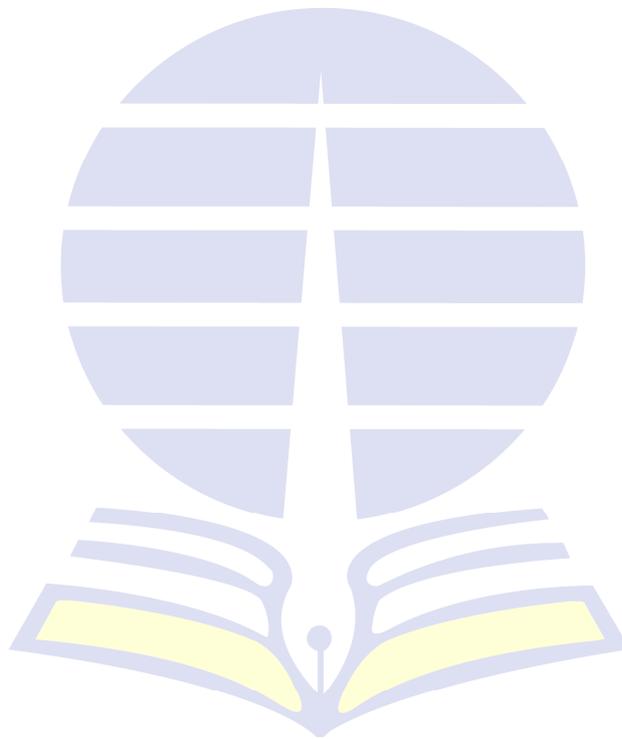
DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, K.T. (2008). Minat dan Motivasi dalam meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Penabur* 7(10),11-21. Diambil 03 Februari 2013 dari situs world Wide Web <http://www.bpkpenabur.or.id/files>
- Dubinsky, e., et.al.(2005), Some Historical Issues and Paradoks Tegarding the Concepts of Infinity: an APOS Based Analysis: Part 1. *Journal Educational Studies in Mathematic*. Vol. 58 no. 3. Springer. Diambil 10 Oktober 2012 dari situs world Wide Web <http://www.jstor.org/discover/10.2307>
- Hendikawati, P. (2011). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Indeks PrestasiMahasiswa. *Kreano*, 2(1). Diambil 31 desember 2013 dari situs world Wide Web journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/1243/1290
- Herman, T. (2013). *Tren Pembelajaran Matematika pada Era Informasi Global*. Universitas Pendidikan Indonesia : tidak diterbitkan. Diambil 22 Juni 2013 dari situs world Wide Web \\192.168.8.203\upi\Direktori\D - FPMIPA\FAK.PEND. MATEMATIKA DAN IPA 2 \TATANG HERMAN\Artike\Artikel18.doc
- Issac, S. & Michael (1983). *W B. Handbook In Research and Evaluation*. California: EdITS.
- Kilpatrick. J. et. all (2001). *Adding + It Up Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy. Diambil 4 April 2013 dari situs world Wide Web <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309069955>
- Nurlaelah, E. (2009). Kajian hasil-hasil Penelitian yang berkaitan dengan Teori APOS dan Kreativitas Matematika. Universitas Pendidikan Indonesia : tidak diterbitkan. Diambil 10 Oktober 2012 dari situs world Wide Web

[http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR. PEND. MATEMATIKA/196411231991032-ELAH NURLAELAH/MK.Elah_22.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196411231991032-ELAH_NURLAELAH/MK.Elah_22.pdf)

Schunk, D.H. (2012). *Learning Theories an Educational Perspective*. Jakarta : Pustaka Pelajar.

Soekamto, T. dan Winataputra, U S. (1997). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PAU-PPAI Universitas Terbuka.



UNIVERSITAS TERBUKA