

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PBL) BERBASIS *MAPLE* MATAKULIAH KALKULUS LANJUT II

Eko Andy Purnomo¹, Abdul Rohman²

¹FMIPA Universitas Muhammadiyah Semarang
email: ekoandypurnomo@gmail.com

²FT Universitas Muhammadiyah Semarang
email: banguppu@gmail.com

Abstrack

Calculus multivariable is the advance level from Calculus I, Calculus II. the materials of it is the development of the previous calculus materials. On the observation phase in the class, 1) the mastery of calculus I, Calculus II, and advance calculus I is less optimum, 2) students have less motivation in following the learning process of advance calculus II, 3) students have not known the application of advance calculus II, 4) there is no advance calculus II materials in senior high school. The purpose of this study was to produce a valid learning instruments and to find out the effectiveness of the implementation of Project Based Learning (PBL) with maple-based. Development of the instruments in this research used a modified 4D models into 3-D (define, design, develop) based on the theory of Thiagarajan, Semmel, and Semmel. Results of the study: (1) the development of learning instruments with the learning model Project Based Learning (PBL) with maple-based is valid. (2) the Implementation of the learning model Project Based Learning (PBL) with maple-based is effective, indicated with : (a) the increasing of problem solving mastery, (b) there is influence of motivation and activity in solving problem mastery (c) the problem solving mastery with learning model Project Based Learning (PBL) with maple-based is increasing. Based on the research results, the lecturer can apply the learning model Project Based Learning (PBL) maple-based to improve the activity, motivation and problem solving skills.

Keywords: *Calculus multivariable, Project Based Learning (PBL), Maple*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang mempunyai peran penting dan menduduki posisi inti dalam kancah dunia ilmu pengetahuan (Susilo, 2012). Hampir disetiap cabang ilmu pasti memerlukan peran matematika, baik secara langsung maupun tidak langsung. Tetapi kenyataan sekarang kemampuan penguasaan matematika mahasiswa sangat rendah. Hal ini terlihat pada studi PISA, dari tahun 2009 sampai 2012 menunjukkan terjadi penurunan peringkat siswa Indonesia pada bidang matematika (Pristiyanto, 2013). Hasil studi TIMSS juga tidak jauh berbeda, dari tahun 2007 sampai 2011 disimpulkan bahwa siswa Indonesia mengalami penurunan dari segi perolehan nilai dan peringkat. Salah satu faktor utama penurunan prestasi bidang

matematika adalah kemampuan pemecahan masalah yang masih rendah.

Pemecahan masalah merupakan komponen penting dari kurikulum matematika dan di dalamnya terdapat inti dari aktifitas matematika. Branca (dalam Pujiadi, 2008) menyatakan bahwa kemampuan memecahkan masalah adalah tujuan utama dalam pembelajaran matematika, oleh karena itu kemampuan memecahkan masalah hendaknya diberikan, dilatihkan, dan dibiasakan kepada peserta didik sedini mungkin. Kemampuan memecahkan masalah sangat penting, bukan saja bagi mereka yang akan memperdalam matematika, melainkan juga dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga kemampuan pemecahan masalah mutlak harus dikuasai

oleh mahasiswa khususnya pendidikan matematika.

Berdasarkan observasi awal pada mahasiswa pendidikan matematika UNIMUS, masih banyak mahasiswa yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang rendah. Hal ini terlihat dari hasil belajar mahasiswa pada matakuliah kalkulus lanjut II. Masih banyak mahasiswa yang belum mencapai KKM yang telah ditetapkan. Dari hasil observasi dan wawancara disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada mata kuliah kalkulus lanjut II karena 1) penguasaan materi kalkulus I, kalkulus II, dan kalkulus lanjut I kurang, 2) motivasi mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan kalkulus lanjut II rendah, 3) mahasiswa belum tahu secara mendalam kegunaan materi kalkulus lanjut II, 4) materi kalkulus lanjut II tidak disampaikan di SMA. Berdasarkan hal tersebut, perlu secepatnya diadakan perbaikan dalam sistem pembelajaran maupun model pembelajaran.

Kalkulus termasuk materi yang berkembang secara statis, materi perkuliahan kalkulus dapat dikatakan sudah baku untuk masing-masing pengguna karena tidak mengalami perubahan untuk jangka waktu yang pendek (Djohan, 2007), sehingga yang perlu diperbaiki adalah model atau strategi pembelajarannya. Salah satu model pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL). PBL merupakan model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Melalui PBL mahasiswa dituntut untuk dapat memilih topik dan proyek presentasi/ produk, menghasilkan produk akhir, dan memecahkan masalah yang terkait dengan dunia nyata, serta melibatkan berbagai disiplin ilmu. Melalui PBL motivasi belajar mahasiswa juga mengalami peningkatan.

Berdasarkan hasil penelitian media pembelajaran diketahui dapat meningkatkan

efektifitas, keaktifan dan meningkatkan hasil belajar (Muhab, 2009). *Maple* adalah salah satu media pembelajaran yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika. *Maple* merupakan *software* matematika dengan kemampuan kerja yang handal dalam menangani berbagai komputasi analitis dan numerik (Marjuni, 2007). Dalam penelitian ini akan mengembangkan perangkat pembelajaran melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) berbasis *software maple* pada mata kuliah kalkulus lanjut II.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah *research and development* yaitu pengembangan perangkat pembelajaran dengan kuasi eksperimen. Perangkat yang dikembangkan meliputi SAP, GBPP, dan buku ajar. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D dari Thiagarajan, Semmel dan Semmel yang dimodifikasi. Penggunaan model ini yaitu menghasilkan suatu produk tertentu dengan melakukan pengembangan serta menguji keefektifan dari suatu produk.

Semua tahap dalam model 4-D yang dilakukan dalam penelitian ini, tapi pada tahap ke-4 yaitu *disseminate* yang seharusnya ada 3 langkah yang harus dilakukan yaitu tes validasi, pengemasan dan difusi adopsi, dalam penelitian ini hanya tes validasi saja yang dilakukan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang valid dan aplikasi model pembelajaran yang efektif. Untuk menghasilkan perangkat yang valid pada matakuliah Kalkulus Lanjut II dilakukan beberapa tahap. Langkah awal yang dilakukan yaitu pengembangan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model 4D. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa: GBPP, SAP dan buku ajar. Adapun tahap penelitian sebagai berikut: **Tahap Pendefinisian (*Define*)**.

1. Analisis Awal Akhir

Permasalahan mendasar yang perlu diupayakan dalam pembelajaran adalah cara penyajian perkuliahan dan suasana pembelajaran, karena materi Kalkulus Lanjut tidak berubah secara signifikan. Permasalahan mendasar dalam matakuliah Kalkulus Lanjut II adalah bagaimana mahasiswa dapat memvisualisasikan materi dan menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari. Kesulitan awal mahasiswa adalah bagaimana menggambar grafik di ruang dimensi 3 (R3), karena mahasiswa terbiasa dengan grafik di R2. Selain itu mahasiswa harus bekerja dengan banyak variabel dalam turunan dan integral. Dalam penerapan turunan dan integral juga tidak bisa diterapkan secara langsung, tetapi hanya untuk mendukung ilmu pengetahuan yang ada seperti dibidang fisika dan kimia.

Selain analisis kesulitan dalam materi Kalkulus Lanjut II, juga mengenai model pembelajaran. Melalui perubahan model pembelajaran diharapkan mahasiswa merasa termotivasi. Dengan meningkatnya motivasi diharapkan keaktifannya meningkat. Kecenderungan pembelajaran saat ini masih menjadi dominasi dosen, sehingga waktu yang tersedia untuk pembelajaran lebih banyak digunakan dosen untuk menjelaskan dengan ceramah. Pembelajaran di kelas menjadi tidak bermakna, dalam arti bahwa mahasiswa tidak merasakan manfaat perkuliahan yang diterimanya.

2. Analisis Mahasiswa

Analisis mahasiswa dilakukan dengan memperhatikan karakteristik dan kemampuan mahasiswa baik sebagai individu maupun kelompok. Analisis yang dilakukan meliputi latar belakang pengetahuan, pengalaman belajar dan karakteristik mahasiswa. Analisis mahasiswa bagaimana kemampuan dan kesulitan ketika mahasiswa menempuh matakuliah Kalkulus I, Kalkulus II dan Kalkulus Lanjut I. Dalam pembelajaran, para mahasiswa di perkuliahan banyak yang sudah mengenal model-model pembelajaran matematika, khususnya model *project based learning*. Hal inilah yang

menjadi bahan pertimbangan peneliti dalam penyusunan perangkat pembelajaran.

3. Analisis Materi

Sebelum pembuatan perangkat pembelajaran dan penelitian dilakukan, maka perlu diperhatikan materi yang akan digunakan untuk penelitian. Materi yang digunakan adalah Kalkulus Lanjut II lebih spesifik adalah materi turunan dan integral di R3. Selain teori tentang turunan dan integral, juga ditambah keterampilan menggunakan program *Maple*.

4. Spesifikasi Indikator Pencapaian Hasil Belajar

Setelah melakukan analisis materi maka dilanjutkan dengan spesifikasi indikator yang merupakan acuan dalam merancang perangkat pembelajaran dan menyusun tes pada materi penerapan integral. Hasil perincian indikator pembelajaran tersebut sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat memahami konsep turunan multivariabel serta terampil menerapkannya dalam berbagai masalah.
2. Mahasiswa dapat memahami konsep integral multivariabel serta terampil menerapkannya dalam berbagai masalah.
3. Mahasiswa dapat mengaplikasikan *Maple* dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang berhubungan dengan turunan dan integral multivariabel.

Tahap Perancangan (*Design*)

1. Pemilihan media

Pemilihan media disesuaikan dengan analisis materi dan mahasiswa karena tujuan dari penggunaan media adalah untuk mempermudah mahasiswa memahami materi dan tugas yang diberikan. Media dipilih adalah aplikasi *Maple* dalam pembelajaran Kalkulus Lanjut II.

2. Pemilihan format

Pemilihan format GBPP, SAP, dan buku ajar yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan prinsip, karakteristik, dan langkah-langkah pembelajaran dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) Berbasis *Maple*. Sedangkan isi

pembelajaran mengacu pada hasil analisis konsep dan spesifikasi indikator pencapaian hasil belajar yang telah dirumuskan pada tahap pendefinisian.

3. Perancangan awal perangkat

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada kegiatan rancangan awal perangkat pembelajaran adalah GBPP, SAP, dan buku ajar. Semua hasil pada tahap perancangan ini disebut Draft I. Secara garis besar hasil perancangan awal adalah sebagai berikut.

1. GBPP

GBPP yang dikembangkan berisi materi penerapan turunan dan integral yang disajikan dengan model *Project Based Learning* (PBL) Berbasis *Maple*.

2. SAP

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang dikembangkan untuk 6 kali pertemuan dengan alokasi masing-masing pertemuan 2 x 50 menit.

3. Buku ajar

Buku ajar digunakan langkah-langkah secara empiris dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan penerapan turunan dan integral multivariabel. Untuk memperkuat pemahaman terhadap konsep

yang ditemukan serta langkah-langkah pemecahan masalah dalam menyelesaikan permasalahan dilakukan dengan model pembelajaran PBL berbasis *Maple*.

Tahap Pengembangan (*Develop*)

1. Validasi Ahli

Pembuatan perangkat pembelajaran ada dua tahap yaitu validitas konstruk dan empiris. Pertama kali adalah validitas konstruk mengenai instrumen yang dibuat. Setelah dirasa cukup dan sudah siap digunakan, maka dilakukan validasi ahli. Karena kriteria utama untuk menentukan valid tidaknya suatu perangkat pembelajaran adalah hasil validasi oleh ahli. Validasi ahli ini dilakukan untuk melihat validitas isi dari draft I. Adapun validator yang melakukan validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri 2 dosen prodi pendidikan matematika FMIPA UNIMUS.

Secara umum hasil validasi ahli terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

1. GBPP mempunyai kategori baik dan dapat digunakan dengan sedikit revisi.
2. SAP mempunyai kategori baik dan dapat digunakan dengan sedikit revisi.
3. Buku ajar mempunyai kategori baik dan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

No.	Validator	Rata-rata hasil validasi		
		GBPP	SAP	Buku Ajar
1	1	4,2	4,0	4,1
2	2	4,1	4,3	4,2
3	3	4,2	4,4	4,2
Kriteria		valid	valid	valid

Secara lengkap hasil validasi perangkat pembelajaran dapat dilihat pada tabel 1. Peneliti melakukan revisi perangkat pembelajaran dengan mengacu pada hasil penilaian validasi ahli dengan mengikuti saran serta petunjuk validator.

2. Uji keterbacaan perangkat

Berdasarkan hasil validasi ahli, maka dihasilkan draf II perangkat pembelajaran. Draft II perangkat pembelajaran disimulasikan dan uji keterbacaan secara terbatas. Uji keterbacaan terdapat dua tahap, tahap 1 dilakukan oleh dua orang dosen dan tahap 2 oleh perwakilan mahasiswa. Dalam uji keterbacaan dosen diminta untuk memberikan masukan-masukan untuk perbaikan perangkat pembelajaran. Tahap ke

2, mahasiswa diminta memberikan tanggapan dan masukan atas perangkat pembelajaran pada draf II. Berdasarkan hasil simulasi maka dilakukan revisi perangkat pembelajaran dan untuk selanjutnya bisa untuk diujicobakan ke kelas sesungguhnya.

3. Uji coba perangkat

Ujicoba dilaksanakan 6 kali pertemuan sesuai dengan SAP yang dikembangkan. Ujicoba dilaksanakan pada mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNIMUS. Pada ujicoba ini melibatkan 2 orang peneliti sebagai pengamat bersama. Variabel yang diamati adalah keaktifan dan motivasi dalam pembelajaran.

Data yang diperoleh saat ujicoba perangkat pembelajaran dianalisis, dan hasilnya digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi Draft III menjadi perangkat final. Data yang diperoleh dari ujicoba berupa data kemampuan pemecahan masalah melalui tes hasil belajar, keaktifan, dan motivasi. Data kemampuan pemecahan masalah dikumpulkan menggunakan instrumen tes hasil belajar.

Data keterampilan berproses dikumpulkan dengan menggunakan instrumen pengamatan keterampilan berproses. Data motivasi dikumpulkan berdasarkan angket yang diisi oleh mahasiswa.

Analisis hasil penelitian

Sebelum kegiatan analisis diperlukan terlebih dahulu analisis prasyarat. Analisis prasyarat sebagai berikut.

Uji prasyarat

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data kemampuan pemecahan masalah siswa. Uji normalitas data kemampuan pemecahan masalah pretes dan postest.

Uji normalitas data kemampuan pemecahan masalah

Uji normalitas data dilakukan pada variabel kemampuan pemecahan masalah dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Analisis dengan menggunakan SPSS tersebut diperoleh hasil pada tabel 2.

Tabel 2 Uji normalitas pretest kemampuan pemecahan masalah

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.190	16	.126	.884	16	.045

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 2 dengan memakai uji kolmogorov smirnov nilai sig = 0,126 > 0,05 jadi H_0 diterima artinya pretest kemampuan pemecahan masalah berdistribusi normal.

a. Uji normalitas postest
Analisis dengan menggunakan SPSS
Versi 16 tersebut diperoleh hasil pada tabel 3.

Tabel 3 Uji normalitas postest kemampuan pemecahan masalah

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Posttest	.136	16	.200*	.975	16	.917

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Posttest	.136	16	.200*	.975	16	.917

*. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan tabel 3 dengan memakai uji kolmogorov smirnov nilai sig = 0,200 > 0,05 jadi kesimpulan H₀ diterima artinya kemampuan pemecahan masalah berdistribusi normal.

Uji ketuntasan kemampuan pemecahan masalah

Untuk menguji penggunaan perangkat pembelajaran dengan model

IDEAL problem solving berbasis *Maple* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan maka digunakan pencapaian nilai standar yang ditentukan. Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah 70. Hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.

Tabel 4 : Hasil perhitungan untuk analisis One Sample T-Test

\bar{x}	μ_0	<i>t-test</i> hitung	<i>t</i> tabel
77,06	70,0	3,183	1,740

Berdasarkan tabel 4 di atas diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 76,1 dan diperoleh $t_{hitung} = 3,183 > t_{tabel} = 1,740$ Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, ($3,183 > 1,740$), maka hipotesis H₀ ditolak dan hipotesis H₁ diterima. Dengan demikian, disimpulkan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) berbasis *Maple* dapat mencapai KKM.

Uji pengaruh keaktifan dan motivasi terhadap kemampuan pemecahan masalah

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh keterampilan berproses dan keaktifan terhadap kemampuan pemecahan masalah maka akan dilakukan uji regresi ganda sebagai berikut ini.

Tabel 5 : Uji pengaruh keaktifan dan motivasi Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-22.200	7.945		-2.794	.015
Keaktifan	.459	.205	.390	2.243	.043
Motivasi	.708	.207	.595	3.421	.005

a. Dependent Variable: Kemampuan_pemecahan_masalah

Hipotesis :

Dari tabel *Coefficients^a* diketahui persamaan regresinya adalah:

$$\hat{Y} = -22,2 + 0,459x_1 + 0,708x_2$$

Untuk menerima atau menolak hipotesis dibaca tabel perhitungan distribusi F atau pada tabel ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1072.268	2	536.134	78.604	.000 ^a
	Residual	88.669	13	6.821		
	Total	1160.938	15			

a. Predictors: (Constant), Motivasi, Keaktifan

Dependent Variable: Kemampuan_pemecahan_masalah

Diperoleh nilai sig = 0,000 = 0% < 5%, berarti tolak H_0 dan terima H_1 . Jadi persamaan adalah linier. Analisis selanjutnya

adalah melihat besar pengaruh nilai koefisien determinasi R^2

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.961 ^a	.924	.912	2.612

a. Predictors: (Constant), Motivasi, Keaktifan

Diperoleh nilai $R^2 = 0,924 = 92,4\%$. Nilai tersebut menunjukkan variabel keaktifan dan motivasi mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah sebesar 92,4 % sedangkan 7,6% dipengaruhi faktor lain.

Uji banding kemampuan pemecahan masalah

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui manakah yang lebih baik antara kelas sesudah perlakuan pembelajaran dan sebelum perlakuan pembelajaran. Untuk mengetahui pembelajaran mana yang lebih baik, dilakukan uji banding kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan penghitungan diperoleh $t_{hitung} = 4,470 > t_{tabel} = 2,03$. maka hipotesis H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa kelas dengan pembelajaran model *Project Based Learning* (PBL) berbasis *maple* lebih baik daripada kelas sebelum perlakuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis data akan dibahas untuk membuktikan hipotesis yang telah ditentukan. Pembahasan penelitian sebagai berikut.

1. Pengembangan perangkat pembelajaran valid

Penelitian ini diawali dengan bagaimana mengembangkan perangkat pembelajaran model *Project Based Learning* (PBL) berbasis *Maple*. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi buku ajar, SAP dan GBPP pada matakuliah Kalkulus Lanjut II. Pengembangan perangkat pembelajaran terdiri dari empat tahap yang dikenal dengan sebutan 4-D model yaitu tahap pendefinisian atau (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*).

Tahap pertama pendefinisian dihasilkan analisis materi, dan analisis mahasiswa. Dalam analisis materi ini adalah materi Kalkulus Lanjut II yaitu turunan dan integral diruang R^3 atau dengan peubah banyak. Dasar materi turunan sudah diberikan di Kalkulus I, kemudian dikembangkan dengan peubah banyak. Untuk materi Integral diberikan pada Kalkulus II, dan dikembangkan menjadi integral dengan peubah banyak. Sehingga mahasiswa sudah diberikan dasar materi turunan dan integral. Berdasarkan analisis materi dan analisis mahasiswa pada tahap kedua dibuat

perencanaan perangkat pembelajaran berupa GBPP, SAP, dan buku ajar sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan materi .

Tahap ketiga adalah pengembangan perangkat, draft I perangkat pembelajaran divalidasi oleh validator. Validator terdiri dari 3 pakar yang telah berkecimpung dalam pendidikan matematika khususnya pada materi kalkulus. Draft I perangkat pembelajaran kemudian divalidasi oleh ahli yang merupakan validasi isi. Melalui validasi perangkat pembelajaran dari validator diperoleh hasil bahwa perangkat pembelajaran valid dengan sedikit revisi. Draft II perangkat pembelajaran ini kemudian disimulasikan kepada dosen dan mahasiswa dengan tujuan untuk memperoleh masukan. Hasil simulasi digunakan sebagai dasar untuk merevisi sehingga diperoleh draft III perangkat yang siap digunakan untuk uji coba pada mahasiswa di kelas.

2. Implementasi metode belajar yang efektif

Indikator pembelajaran yang efektif pada penelitian (1) tuntas kemampuan pemecahan masalah mahasiswa, (2) ada pengaruh keaktifan dan motivasi terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran dan (3) kemampuan pemecahan masalah kelas setelah perlakuan lebih baik dari kelas sebelum perlakuan pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) Berbasis *Maple*.

a. Ketuntasan kemampuan pemecahan masalah

Melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) Berbasis *Maple* mahasiswa diberi kesempatan awal untuk mengembangkan materi karena mahasiswa dituntut untuk mencari aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Melalui penugasan dan menyelesaikan sebuah *project* mahasiswa dituntut untuk lebih menguasai materi Kalkulus Lanjut II lebih baik lagi. Melalui kerjasama kelompok, mahasiswa yang belum menguasai materi dengan baik, bisa berdiskusi dengan mahasiswa lainnya. Melalui hal tersebut kemampuan pemecahan

masalah mahasiswa dapat meningkat. Berdasarkan evaluasi pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa telah menguasai materi Kalkulus Lanjut II dengan baik karena telah mencapai ketuntasan belajar minimal yang telah ditetapkan.

b. Ada pengaruh keaktifan dan motivasi terhadap kemampuan pemecahan masalah

Salah satu ciri model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) adalah adanya penyelesaian suatu *project*, sehingga mahasiswa dituntut keaktifannya dalam menyelesaikan *project* tersebut. Ditambah dengan kerja kelompok, maka keaktifan mahasiswa akan semakin meningkat. Dengan keaktifan meningkat, maka kemampuan pemecahan masalah mahasiswa juga semakin meningkat. Adanya aplikasi materi Kalkulus Lanjut II mahasiswa dapat mengetahui secara nyata kegunaan materi ini, sehingga akan membuat motivasi mahasiswa meningkat. Peningkatan keaktifan dan motivasi mahasiswa akan berpengaruh juga meningkatnya kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan analisis data, dapat disimpulkan bahwa secara bersama-sama keterampilan berproses dan motivasi siswa berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah.

c. Variabel kemampuan pemecahan masalah kelas setelah perlakuan lebih baik dari kelas sebelum perlakuan

Berdasarkan hasil analisis uji banding hasil tes kemampuan pemecahan masalah diperoleh hasil bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dengan model *Project Based Learning* (PBL) berbasis *Maple* lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah mahasiswa sebelum pembelajaran secara signifikan. Ada tiga hal yang mempengaruhi capaian ini, yaitu perangkat pembelajaran yang valid, pelaksanaan model pembelajaran sesuai dengan perencanaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Dihasilkan perangkat pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PBL) berbasis *Maple* yang valid. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan meliputi GBPP, SAP dan buku ajar.
2. Implementasi model *Project Based Learning* (PBL) berbasis *Maple* dengan perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan efektif.
 - a. Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada Kalkulus Lanjut II mencapai ketuntasan.
 - b. Ada pengaruh keaktifan dan motivasi terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa
 - c. Kemampuan pemecahan masalah kelas setelah perlakuan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) berbasis *Maple* lebih baik dari kelas sebelum perlakuan.

REFERENSI

- Djohan, Warsom . 2007. *Diktat Kalkulus I*. Bandung. FMIPA ITB
- Marjuni, Aris. 2007. *Media Pembelajaran Matematika dengan Maple*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Muhab, Sukro. 2009. *Pengembangan Media Pembelajaran sebagai Penunjang Pembelajaran Kimia SMA. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* 2009 Volume 4. Halaman 93.
- Pristiyanto, D. 2012. *Hasil PISA 2012 : Posisi Indonesia Nyaris Jadi Juru Kunci*.
<http://groups.google.com/forum/#!topic/bencana/UGna4p61JgQ.html>. 1 April 2014
- Pujiadi. 2008. *Pengaruh Model Pembelajaran Matematika Creative Problem Solving (Cps) Berbantuan CD Interaktif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Siswa Sma Kelas X*. Tesis. Semarang: UNNES.
- Susilo, F. 2012. *Landasan Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.