

EFEKTIFITAS MODEL *PBL* DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA MAHASISWA BERBANTUAN BUKU AJAR MATAKULIAH ANALISA VEKTOR

Rahmat Mushlihuddin, Nurafifah

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3

rahmatmushlihuddin@umsu.ac.id

Submitted: 19-07-2018, Reviewed:24-07-2018, Accepted: 29-11-2018

Abstract, *The low student learning outcomes suggest that lessons learned in the classroom are ineffective. Effective learning is a learning that affects the characteristics of student learning such as students' math skills. To help researchers in solving the problem then the researcher will use a textbook, hopefully, after this research, the researcher can develop textbook which applied in this research. The purpose of this study is to 1) Does the PBL model can improve students' math skills in vector analysis courses in FKIP UMSU? 2) Is the PBL model effective in improving students' math skills in vector analysis courses at FKIP UMSU ?. This research is a quasi-experiment research. The data analysis technique is done from the test stages of data description, then the prerequisite test is the normality test and hypothesis test. The results of this study are 1) PBL model can improve reasoning and proofing ability, and solving student math problems in vector analysis course 2) PBL model effective in improving students' math skills in vector analysis courses "with the medium category.*

Keyword: *Effectiveness, the student's ability mathematics, Problem Based Learning Model*

PENDAHULUAN

Hasil belajar mahasiswa yang rendah menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas tidak efektif. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mempengaruhi karakteristik belajar mahasiswa diantaranya yaitu kemampuan matematika mahasiswa.

Hal ini terlihat dari hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah analisa vektor di FKIP UMSU, dari 125 orang mahasiswa 75 orang yang mendapatkan nilai diatas 75 atau 60%, dan 50 orang yang mendapatkan nilai dibawah 75 atau 40%. Berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan bahwa kemampuan matematika mahasiswa belum memenuhi standar yang telah ditentukan yaitu 80% yang mendapatkan nilai diatas 75. Permasalahan ini terjadi disebabkan oleh karakteristik belajar mahasiswa yang rendah.

Menurut Bloom (dalam psychologymania : 2012) menyatakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar yaitu karakteristik belajar mahasiswa itu sendiri. Adapun karakteristik belajar mahasiswa diantaranya yaitu kemampuan belajar matematika. Menurut NCTM kemampuan matematika dibagi atas 1) Kemampuan

Pemecahan Masalah; 2) Pebalaran dan Pembuktian; 3) Komunikasi; 4) Pemahaman; 5) Simbol. Dalam penelitian ini peneliti akan menerapkan dua kemampuan yaitu kemampuan penalaran dan pembuktian dan kemampuan pemecahan masalah.

Kemampuan matematika penalaran dan pembuktian memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika di kelas. Shadiq (Nursyahidah et al., 2016) menyatakan bahwa kemampuan penalaran dan pembuktian sangat dibutuhkan oleh mahasiswa dalam pembelajaran matematika, karena pola pemikiran yang dikembangkan dalam matematika sangat penting dan melibatkan pemikiran kritis, sistematis, logis, dan kreatif.

Sedangkan kemampuan pemecahan masalah menurut Polya (Mushlihuiddin, 2017: PM288-PM300) Kemampuan pemecahan masalah terdiri dari beberapa tahap: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, memecahkan masalah sesuai rencana, Meninjau ulang prosedur dan hasil.

Salah satu model pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut salah satunya adalah PBL (Pembelajaran Berbasis Masalah). Model pembelajaran berbasis masalah ditekankan pada pembelajaran dengan pemecahan masalah. Oleh karena itu, pembelajaran dimulai dengan memecahkan masalah, dan masalah yang diajukan kepada mahasiswa harus mampu memberikan informasi (pengetahuan) baru sehingga mahasiswa memperoleh pengetahuan baru sebelum mereka dapat memecahkan masalah itu. Tujuan dalam pembelajaran bukan hanya mencari jawaban tunggal yang benar, tapi lebih dari itu mahasiswa harus dapat menginterpretasikan masalah yang diberikan mengumpulkan informasi yang penting, mengidentifikasi kemungkinan pemecahan masalah, mengevaluasi pilihan, dan menarik kesimpulan (Kyeong Ha Roh dalam IAE-Pedia, 2008).

Arends (2008:57) ada 5 tahapan dalam sintaks pembelajaran berbasis masalah, yaitu: 1) Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa, guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah; 2) Mengorganisasi siswa untuk meneliti, guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahan; 3) Membantu investigasi mandiri dan kelompok, guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi; 4) Mengembangkan dan

mempresentasikan artefak dan exhibit (hasil karya), guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikan kepada orang lain; 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah, guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.

Berdasarkan tahapan-tahapan pembelajaran diatas maka jelaslah bahwa pembelajaran menuntut siswa lebih aktif. Karena dalam pembelajaran siswa dilibatkan secara langsung dalam penyelidikan dan menemukan penyelesaian masalah, sehingga pada akhirnya siswa terbantu menjadi siswa yang otonom yang mampu membantu diri mereka sendiri, di dalam memecahkan permasalahan yang dihadapinya.

Media pembelajaran juga mempengaruhi hasil belajar mahasiswa, hal ini sejalan dengan pendapat Hamalik (dalam Nurseto, 2011) media dalam pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, meningkatkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan berpengaruh secara psikologis kepada mahasiswa. Dalam penelitian ini peneliti juga menggunakan modul ajar analisa vektor berbasis masalah realistik.

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui model PBL dapat meningkatkan kemampuan matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vektor di FKIP UMSU?
2. Untuk mengetahui model PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vektor di FKIP UMSU?

Jenis penelitian ini adalah eksperimen kuasi, Populasi dalam penelitian ini ada 4 (empat) kelas yang berjumlah 125 orang mahasiswa. Untuk sampel peneliti hanya mengambil 2 (dua) kelas yang masing-masing kelas berjumlah 35 orang. Dalam penentuan sampel peneliti melakukan tes awal untuk melihat tingkat kehomogenan setiap kelasnya. Berdasarkan tes awal tersebut peneliti mengasumsikan bahwa ke empat kelas tersebut homogen, sehingga peneliti berkesimpulan hanya mengambil dua kelas dari enam kelas secara acak. Maka kelas yang akan peneliti teliti yaitu kelas VI-B berjumlah 35 orang dengan model pembelajaran berbasis masalah sedangkan kelas VI-D berjumlah 35 orang dengan model konvensional.

Langkah-langkah dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Diawal penelitian diberikan tes awal atau pretes untuk melihat tingkat kehomogen setiap kelas populasi, dalam rangka untuk menentukan kelas sampel.
2. Peneliti memberikan stimulus untuk kelas sample dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah
3. Memberikan tes essay untuk melihat tingkat keberhasilan kemampuan matematika mahasiswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model PBL
4. Melakukan uji statistik untuk melihat keefektifan model PBL dalam meningkatkan kemampuan matematika mahasiswa matakuliah Analisa Vektor di FKIP UMSU. Untuk membuktikan hipotesis dan menjawab permasalahan dalam penelitian ini dilakukan beberapa uji statistik sebagai berikut :
 - 1) Uji deskripsi data yaitu : membuat tabel frekuensi data, uji nilai rata-rata, dan simpangan baku
 - 2) Uji prasyarat yaitu : uji normalitas dengan tabel Liliefors, dan uji regresi linier untuk melihat uji interaksi.
 - 3) Uji hipotesis yaitu : Uji Ancova dan Uji Gain.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis secara deskriptif terhadap skor pretes dan postes menghasilkan data deskriptif. Beberapa data deskriptif pretes dan postes dari hasil penelitian ini adalah skor rata-rata dan standar deviasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Decriptive Statistics

Statistik	Pre-test		Post-test	
	PBL	Konvensional	PBL	Konvensional
Rata-rata	68.8	67.5	82.0	77.4
Simpangan Baku	7.8	6.2	7.2	6.6

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata pre-test untuk model PBL 68,8, pre-test untuk model konvensional 67,5, post-test untuk model PBL 82,0, post-test untuk model konvensional 77,4. Sedangkan untuk model pre-test simpangan baku PBL 7,8, pre-test untuk model konvensional 6,2, post-test untuk model PBL 7,2, post-test untuk model konvensional 6,6.

Uji normalitas sebaran skor dilakukan dengan uji statistik Kolmogorov-Smirnov dan/atau Shapiro-Wilk. Hasil uji normalitas sebaran skor terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TH B	PBL	,118	35	,200*	,960	35	,227
	Konvensional	,108	35	,200*	,970	35	,431

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

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai sig. pada Kolmogorov-Smirnov lebih dari 0.05, sehingga kesimpulannya adalah data postes baik dengan menggunakan model PBL dan konvensional berdistribusi normal. Uji homogenitas varians dimaksudkan untuk mengetahui kehomogenan varians skor pretes antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Hasil uji homogenitas varians ditunjukkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Tests of Homogeneity of Variance
Dependent Variable: Posttes

F	df1	df2	Sig.
1,279	1	68	,262

Berdasarkan hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai sig. pada Levene Statistic lebih dari 0.05, Hal itu mengklarifikasi bahwa varians skor pretes antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah homogen. Demikian juga, varians skor postes antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah homogen.

1. Model PBL dapat meningkatkan kemampuan matematika mahasiswa

Hipotesis alternatif yang diuji adalah "Model PBL dapat meningkatkan kemampuan matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vektor." Hasil pengujian menggunakan statistik Ancova menghasilkan nilai signifikansi seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Table 4. Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Posttes

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
--------	-------------------------	----	-------------	---	------

Corrected Model	2064,133 ^a	2	1032,067	44,462	,000
Intercept	731,212	1	731,212	31,501	,000
Pretest Model	1702,976	1	1702,976	73,366	,000
Error	228,137	1	228,137	9,828	,003
Total	1555,210	67	23,212		
Corrected Total	448584,500	70			
	3619,343	69			

a. R Squared = ,570 (Adjusted R Squared = ,557)

Dari output di atas terlihat bahwa pengaruh Pre-test mahasiswa dan perbedaan model pembelajaran terhadap nilai Posttest yang diperoleh mahasiswa secara simultan dapat dilihat dari angka signifikansi pada bagian Corrected Model. Terlihat bahwa angka signifikansinya adalah sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi jauh di bawah 0,05 maka H_0 ditolak. Sehingga pada tingkat kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa secara simultan Pre-test mahasiswa dan model pembelajaran berpengaruh terhadap nilai Post-test yang diperoleh mahasiswa.

Angka signifikansi untuk peubah Pre-test adalah 0,000.karena nilai Sig.<0,05 maka H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa pada tingkat kepercayaan 95% dapat dikatakan ada hubungan linier antara Pre-test dengan nilai Post-test yang diperoleh oleh mahasiswa. Pernyataan ini mengindikasikan bahwa asumsi ANCOVA telah terpenuhi.Pengujian ini dilakukan dengan menghilangkan pengaruh perbedaan dari model pembelajaran terlebih dahulu.

Selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh perbedaan model pembelajaran terhadap nilai Post-test yang diperoleh mahasiswa.Pengujian ini dilakukan dengan menghilangkan pengaruh Pre-test dari model pembelajaran.Dari hasil pengolahan terlihat bahwa angka signifikansi untuk peubah model pembelajaran adalah 0,003. Karena nilainya jauh di bawah 0,05 maka H_0 ditolak. Tanpa pengaruh Pre-test, pada tingkat kepercayaan 95% ada pengaruh perbedaan model pembelajaran terhadap nilai post-test yang diperoleh mahasiswa.Sehingga dapat disimpulkan model PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian, serta pemecahan masalah matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vektor.Jika dicermati skor rata-rata posttest siswa, tampak bahwa skor rata-rata posttest kelompok eksperimen lebih tinggi daripada skor rata-rata posttest kelompok kontrol.Dari skor rata-rata posttest ini,

simpulan yang dapat ditarik adalah model PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian, serta pemecahan masalah matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vector.

2. Model PBL efektif meningkatkan kemampuan matematika mahasiswa

Untuk uji hipotesis kedua menggunakan uji N_{gain} . Hipotesis alternatif yang diuji adalah “Model *PBL* efektif dalam meningkatkan kemampuan matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vektor.” Hasil pengujian menggunakan statistik N_{gain} adalah 0,42, dapat disimpulkan bahwa “Model *PBL* efektif dalam meningkatkan kemampuan matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vector” dengan kategori sedang.

Model PBL adalah model pembelajaran berkelompok, sehingga model PBL bagian dari model pembelajaran kooperatif. Mandal (2009:98) yaitu bahwa pembelajaran kooperatif dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, menciptakan lingkungan belajar yang aktif, memperbaiki kinerja siswa yang kemampuan akademiknya kurang, dan mentolerasi gaya belajar yang berbeda di antara siswa. Beberapa prinsip dalam menerapkan model PBL, yaitu: (1) semua peserta mendengarkan dengan baik apa yang disampaikan oleh siswa atau kelompok lain; (2) pendapat harus didasarkan atas bukti yang kuat dan merupakan pemecahan masalah; (3) proses diskusi harus dalam suasana dialogis. Sehingga siswa diharapkan setelah mengikuti pembelajaran model PBL tidak hanya memiliki kemampuan kognitif saja tapi juga kemampuan afektif atau softskill dan keterampilan atau lifeskill.

Materi pada mata kuliah analisa vektor tersebut akan lebih mudah untuk dipahami dan dimengerti oleh mahasiswa, hal ini disebabkan karena kasus-kasus yang diberikan merupakan kejadian yang sering dan pernah dialami oleh mahasiswa itu sendiri (realistik).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa : 1) Model PBL dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian, serta pemecahan masalah matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vektor. Jika dicermati skor rata-rata posttest siswa, tampak bahwa skor rata-rata posttest kelompok eksperimen lebih tinggi daripada skor rata-rata posttest kelompok kontrol. Dari skor rata-rata posttest ini, simpulan yang dapat ditarik adalah model PBL dapat meningkatkan kemampuan

penalaran dan pembuktian, serta pemecahan masalah matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vector; 2) Model PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan matematika mahasiswa pada mata kuliah analisa vektor dengan kategori sedang; 3) Modul bahan ajar mata kuliah analisa vektor berbasis masalah realistik. Berdasarkan kajian materi pada mata kuliah analisa vektor tersebut akan lebih mudah untuk dipahami dan dimengerti oleh mahasiswa, hal ini disebabkan karena kasus-kasus yang diberikan merupakan kejadian yang sering dan pernah dialami oleh mahasiswa itu sendiri. 4) Beberapa prinsip dalam menerapkan model PBL, yaitu: (1) semua peserta mendengarkan dengan baik apa yang disampaikan oleh siswa atau kelompok lain; (2) pendapat harus didasarkan atas bukti yang kuat dan merupakan pemecahan masalah; (3) proses diskusi harus dalam suasana dialogis. Sehingga siswa diharapkan setelah mengikuti pembelajaran model PBL tidak hanya memiliki kemampuan kognitif saja tapi juga kemampuan afektif atau softskill dan keterampilan atau lifeskill.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Dirjen RPM Kemenristekdikti yang telah bersedia membantu pendanaan kegiatan penelitian kami ini, dengan nomor surat keputusan Dirjen RPM KEMENRISTEKDIKTI No: 28/E/KPT/2017 dengan nomor kontrak No: 308/II.3-AU/UMSU-LPPM/C/2017 dengan nomor DIPA No: 042.06.1.401516/2017 tanggal 07 Desember 2016. Terimakasih juga kami sampaikan kepada UMSU sebagai salah satu PT atau lembaga yang melaksanakan kegiatan penelitian untuk Desentralisasi. Dan kepada seluruh pihak yang tidak dapat namanya disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends I.A. 2008. Learning to teach belajar untuk mengajar, Edisi ketujuh buku kedua, Yogyakarta : Pustaka Belajar
- IAE-Pedia. 2008. Math Problem-based Learning. Online at http://iae-pedia.org/Math_Problem-based_Learning.html, Di akses pada tanggal 11/01/09]
- NCTM. 2016. Principles and Standards for School Mathematics .Online at <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/Process/>. Di akses pada tanggal 27 Mei 2016

- Nurseto. 2011. Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jep/article/viewFile/706/570>. Di akses pada tanggal 27 Mei 2016
- Mandal, R. R. 2009. "Cooperative Learning Strategies To Enhance Writing Skill." *The Modern Journal of Applied Linguistics*, 1, hlm.94-102.
- Mushlihuddin R., 2017. STKIP PGRI SUMATERA BARAT PRESS, in Seminar Nasional dan Workshop Matematika dan Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sumatera Barat Padang, edited by Syafrizal Sy. et all. (STKIP PGRI SUMATERA BARAT, Padang, 2017), p-ISSN 2443-1257, PM 288-PM 300, available at <http://semnas-matematika.stkip-pgri-sumbar.ac.id/wp-content/uploads/2017/01/Prosiding-Seminar-Nasional-2017-OK.pdf>
- Psychologymania. 2012. Teori Belajar. Online at <http://www.psychologymania.com/2012/06/teori-belajar-bloom.html> Di akses pada tanggal 17/05/14