EFEKTIVITAS *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA TOPIK PERPINDAHAN PANAS

Haris Mahmudi[1,*], Yasinta Sindy Pramesti[1]

[1]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, JL KH Achmad Dahlan 76, Kediri, 64112, Indonesia

***Email:** harismahmudi@unpkediri.ac.id

Abstrak

Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang autentik dan bermakna. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas *Problem Based Learning* terhadap pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas ditinjau dari keterampilan proses sains. Data pemahaman konsep mahasiswa diperoleh dari tes pemahaman konsep pada topik perpindahan panas dan data keterampilan proses sains diperoleh dari tes keterampilan proses sains. Data tersebut dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian meliputi: (1) Pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas kelas *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa kelas konvensional pada kelompok mahasiswa yang memiliki keterampilan proses sains tinggi, (2) Pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas kelas *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa kelas konvensional pada kelompok mahasiswa yang memiliki keterampilan proses sains rendah.

Kata Kunci: *Problem Based Learning,* pemahaman konsep, keterampilan proses sains

1. Pendahuluan

Proses pembelajaran yang terjadi di kelas merupakan perwujudan interaksi antara dosen dengan mahasiswa, serta interaksi antar sesama mahasiswa. Agar tercipta interaksi tersebut, dosen harus merencanakan pembelajaran dengan baik. Pembelajaran berbasis masalah *(problem based learning)* merupakan strategi pembelajaran yang menyajikan situasi masalah autentik dan bermakna, yang berfungsi sebagai landasan investigasi dan penyelidikan [1]. Hakikat pemecahan masalah adalah melakukan operasi prosedural urutan tindakan, tahap demi tahap secara sistematis [2]. Masalah-masalah yang disajikan dalam pembelajaran merupakan masalah non rutin dan menantang dimana masalah tersebut kompleks dan tidak ada cara atau strategi yang siap langsung digunakan untuk menyelesaikannya, sehingga diperlukan suatu kreatifitas untuk menyelesaikannya [3].

Soal dapat disebut problem atau masalah, setidaknya memiliki 2 hal, yaitu : (1) Menantang pikiran *(challenging)*, (2) Tidak otomatis diketahui cara penyelesaiannya *(non-routine)*. Keberhasilan proses menyelesaikan masalah sangat

dipengaruhi oleh keterampilan berpikir siswa [4]. Kemampuan berpikir siswa yang tinggi, akan memberikan keberhasilan memecahkan masalah yang lebih efektif [5].

Pembelajaran bidang eksakta khususnya Fisika tidak dapat diberikan hanya dengan penyampaian informasi tentang prinsip atau konsep-konsep saja, yang seharusnya dilakukan adalaha mahasiswa diajak untuk memahami tentang proses terjadinya suatu prinsip atau konsep-konsep tertentu. Cara yang biasa dilakukan semisal dengan observasi ataupun dengan percobaan-percobaan. Sehingga dalam melakuakan penilaian, sebaiknya pengajar tidak hanya menilai hasil kognitifnya saja tetapi yang harus dinilai juga adalah penilaian leterampilan proses sains dari mahasiswa. Hal ini dikarenakan setiap mahasiswa memiliki keterampilan proses sains yang berbeda-beda, yang membutuhkan penilaian yang khusus. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung, sebagai pengalaman belajar dan disadari ketika kegiatannya sedang berlangsung [6]. Keterampilan proses sains melibatkan pemikiran kreatif dan kritis yang berhubungan dengan pemikiran ilmiah. Hal ini dikarenakan pemikiran kreatif dan kritis merupakan faktor penting untuk perkembangan kehidupan. Keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan proses sains dasar (basic science process skills) dan keterampilan proses sains terintegrasi *(integrated science process skills)* [7]. Adapun komponen-komponen keterampilan proses terdapat 18 item yang tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses Sains *(Science Process Skills)*	
Keterampilan Proses Sains Dasar *(Basic Science Process Skills)*	**Keterampilan Proses Sains Terintegrasi** *(Integrated Science Process Skills)*
1. Observasi 2. Memprediksi 3. Menggolongkan 4. Mengukur 5. Menyimpulkan 6. Mengkomunikasikan	1. Menbangun hipotesis 2. Mendesain penelitian 3. Eksperimen 4. Memperoleh dan memproses data 5. Mengidentifikasi variabel 6. Mendefinisikan variabel 7. Mendeskripsikan hubungan antar variabel 8. Membuat tabel 9. Membuat grafik 10. Menganalisis penelitian

[7]

2. Metode Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen semu *(Quasi Experimental Design).* Hal ini dikarenakan penelitian tidak mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Ada tiga tahapan dalam penelitian ini yang meliputi: (1) tahap persiapan penelitian; (2) tahap pelaksanaan penelitian; (3) tahap akhir penelitian. Adapun bentuk rancangan penelitian ini disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rancangan penelitian

Keterampilan Proses Sains	Model Pembelajaran	
	PBL (X_1)	Konvensional (X_2)
Tinggi (Y_1)	(X_1Y_1)	(X_2Y_1)
Rendah (Y_2)	(X_1Y_2)	(X_2Y_2)

Keterangan:
(X_1Y_1) = hasil belajar mahasiswa topik perpindahan panas kelas PBL yang memiliki ketrampilan proses sains tinggi.
(X_2Y_1) = hasil belajar mahasiswa topik perpindahan panas kelas konvensional yang memiliki ketrampilan proses sains tinggi.
(X_1Y_2) = hasil belajar mahasiswa topik perpindahan panas kelas PBL yang memiliki ketrampilan proses sains rendah.
(X_2Y_2) = hasil belajar mahasiswa topik perpindahan panas kelas konvensional yang memiliki ketrampilan proses sains rendah.

Tes kemampuan proses sains mahasiswa diujikan sebelum diberi perlakuan pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengelompokkan mahasiswa menjadi dua kelompok yaitu kelompok mahasiswa dengan kemampuan proses sains tinggi dan kelompok mahasiswa dengan kemampuan proses sains rendah. Sedangkan tes hasil belajar mahasiswa diberikan setelah mendapatkan materi perkuliahan dengan topik perpindahan panas. Perlakuan pada kelas eksperimen dibelajarkan dengan PBL, sedangkan perlakuan untuk kelas kontrol dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Teknik analisis data untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan ANAVA dua jalur yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara dua kelompok, yaitu kelompok kelas PBL dan kelompok kelas konvensional. Adapun langkah-langkah dalam menguji hipotesis menggunakan ANAVA adalah sebagai berikut:

1) Membuat Ha dan Ho,
2) Mencari F_{hitung} dengan persamaan 1 berikut.

$$F_{hitung} = \frac{RK}{RKD} \qquad [1]$$

3) Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} , jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_a diterima sedangkan $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_O diterima.

Kemudian analisis data dilanjutkan dengan uji *Scheffe* yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan model pembelajaran. Uji *Scheffe* dipilih karena jumlah data pada dua kelas eksperimen dan kontrol tidak sama. Persamaan 2 adalah persamaan yang digunakan dalam uji *Scheffe.*

ISBN 978-602-71273-2-6

$$F_{hitung} = \frac{(\overline{X_i} - \bar{X}_j)}{RKD\ (k-1)\left[\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right]} \quad [2]$$

Keterangan:
K : banyaknya kelompok
Xi : rata-rata kelompok ke-i
Xj : rata-rata kelompok ke-j
ni : banyak data kelompok ke-i
nj : banyak data kelompok ke-j
RKD : rata-rata kuadrat dalam

Sebelum dilakukan uji hipotesis terlebih dahulu dilkukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan homogenitas varians. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Lilliefors* dan uji homogenitas varians menggunakan uji *Bartlett.*

3. Hasil dan Pembahasan

Suatu penelitian bertujuan untuk menjawab suatu hipotesis penelitian. terdapat dua hipotesis dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1) Ada perbedaan prestasi belajar topik perpindahan panas pada mahasiswa yang memiliki keterampilan proses sains tinggi belajar dengan *Problem Based Learning* dan yang belajar secara konvensional.
2) Ada perbedaan prestasi belajar topik perpindahan panas pada mahasiswa yang memiliki keterampilan proses sains rendah belajar dengan *Problem Based Learning* dan yang belajar secara konvensional.

Sebelum dapat menguji hipotesis tersebut, diadakan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan homogenitas varians. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Lilliefors,* dan uji homogenitas varians menggunakan uji *Bartlett.* Dari uji *Lilliefors* yang dilakukan, data kemampuan proses sains pada kelas PBL dan Konvensional semua terdistribusi normal. Sedangkan pada uji *Bartlett* yang digunakan untuk mengetahui tingkat homogenitas varians, semua data kemampuan proses sains pada kelas PBL dan Konvensional memiliki varians yang homogen.

Setelah melakukan uji prasyarat analisis, hipotesis pada penelitian ini diuji menggunakan ANAVA dua jalur untuk melihat perbedaan dan dilanjutkan dengan uji *Scheffe* untuk melihat efektivitas PBL. Hasil uji ANAVA dua jalur dijabarkan pada Tabel 3.

ISBN 978-602-71273-2-6

Tabel 3. Hasil Uji Anava Dua Jalur

Sumber Varian	Db	JK	RK	F_{hitung}	F_{tabel} (α = 0,05)
Antar baris (b)	1	211,896	211,896	56,092	3,98
Antar kolom (k)	1	374,664	374,664	99,180	3,98
Interaksi (bxk)	1	25,544	25,544	6,762	3,98
Dalam	98	370,209	3,778		
Total Direduksi	101	982,314			

Setelah uji ANAVA dua jalur , langkah berikutnya dilanjutkan dengan uji *Scheffe* yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan *PBL*. Hasil uji *Scheffe* tersaji dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *Scheffe*

Interaksi	F_{hitung}	F_{tabel} (α = 0,05)
PBL vs Konvensional	20,13	2,68
PBL vs Konvensional (KPS tinggi)	6,6	2,76
PBL vs Konvensional (KPS rendah)	12,79	2,73

Tabel 5 menunjukkan hasil uji beda antara pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas mahasiswa PBL dan konvensional dengan kemampuan proses sains tinggi.

Tabel 5. Hasil Uji Beda pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas *PBL* dan konvensional dengan KPS tinggi

Sumber varian	db	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}
antar A	1	47,557	47,557	21,381	4,11
dalam	50	111,212	2,224		
total	51	158,769			

Pada tabel 5 dapat diketahui bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ (21,381 > 4,11) maka terdapat perbedaan pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas kelas *PBL* dan kelas konvensional dengan kemampuan proses sains tinggi. Selanjutnya tabel 4 menunjukkan bahwa pada uji *Scheffe,* nilai F_{hitung} kelas *PBL* vs konvensional pada KPS tinggi lebih besar daripada $F_{tabel,}$ yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ (6,6 > 2,76), maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas kelas *PBL* lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa kelas konvensional pada kelompok mahasiswa yang memiliki keterampilan proses sains tinggi.

Tabel 6 menunjukkan hasil uji beda antara pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas kelas *PBL* dan kelas konvensional dengan kemampuan proses sains rendah.

ISBN 978-602-71273-2-6

Tabel 6. Hasil Uji Beda pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas *PBL* dan konvensional dengan KPS rendah

Sumber varian	db	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel}
antar A	1	189,883	189,883	35,191	4,11
dalam	48	258,997	5,396		
total	49	448,880			

Pada tabel 6 dapat diketahui bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ (35,191> 4,11) maka terdapat perbedaan pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas kelas *PBL* dan kelas konvensional dengan kemampuan proses sains rendah. Selanjutnya tabel 4 menunjukkan bahwa pada uji *Scheffe,* nilai F_{hitung} kelas PBL vs Konvensional pada KPS rendah lebih besar daripada $F_{tabel,}$ yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ (12,79> 2,73), maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas kelas *PBL* lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa kelas konvensional pada kelompok mahasiswa yang memiliki keterampilan proses sains rendah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil uji hipotesis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1) Pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas kelas *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa kelas konvensional pada kelompok mahasiswa yang memiliki keterampilan proses sains tinggi.
2) Pemahaman konsep mahasiswa pada topik perpindahan panas kelas *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa kelas konvensional pada kelompok mahasiswa yang memiliki keterampilan proses sains rendah

Daftar Rujukan

[1] Arends, R. I. 2008. *Learning To Teach Belajar untuk Mengajar.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
[2] Weda, M. 2010. Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer. Jakarta: Bumi Aksara.
[3] Callejo, M L & Vila, A. 2009. *Aprroach to Mathematical Problem Solving and Students' Belief Systems*: Two Case Studies.
[4] Meador, K. S. 1997. *Creative Thinking and Problem Solving for Young Learners*. USA: Greenwood Publishing Group.
[5] Ozden, M. & Gultekin, M. 2008. *The Effects of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course*. Electronic Journal of Science Education, 12(1): 1-17.
[6] Rustaman, Nuryani. 2005. Strategi Pembelajaran Biologi. Malang: UM Press.

[7] Rezba R.J, Sprague C.R, McDonnough J.T, & Matkins J.J. 2006. *Learning and Assessing Science Process Skills*. USA: Kendal/Hunt Publishing Company.
[8] Riduwan, Dr. 2011. Dasar-dasar Statistika. Bandung: Alfabeta.
[9] Murwani, S, 2001. *Statistik Terapan* (Teknik Analisis Data). Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta