

EFEKTIFITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA PADA KONSEP SUHU DAN KALOR

Mariati Purnama Simanjuntak

Jurusan Fisika Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan

mariati_ps@yahoo.co.id

ABSTRACT

The research purposed to see the effectivity of the application of *problem based learning* (PBL) model to student mastery physics concepts of temperature and heat. The research population are all of physics students in first semester in one of university in Medan of academic year 2013/2014 of General Physics I. The research sample of two classes consists of 47 students in experiment class that using *problem based learning* model and 50 students in control class that using conventional model. The sampling based on random cluster sampling technique. Research method were used quasi-experiment with *randomized control group pretest-posttest design*. The data of mastery concept collected with 20 items of multiple choice. The effectivity of learning model assessed based on comparing the average normalized gain value between experiment and control class. The result showed that an application of *problem based learning model* on temperature and heat topics significantly more effective to improve mastery of concepts and it is medium category.

Keywords: *model problem based learning* and learning outcomes

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas penerapan model *problem based learning* (PBL) terhadap penguasaan konsep fisika mahasiswa pada materi Suhu dan Kalor. Populasi penelitian adalah mahasiswa calon guru matematika semester I pada salah satu perguruan tinggi di Medan tahun akademik 2013/2014 pada matakuliah Fisika Umum I. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yang terdiri dari 47 mahasiswa kelompok eksperimen yang menerapkan model *problem based learning* dan 50 mahasiswa kelompok kontrol yang menerapkan model konvensional. Pengambilan sampel berdasarkan teknik *cluster random sampling*. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuasi dengan desain *randomized control group pretest-posttest*. Data penguasaan konsep dikumpulkan dengan 20 butir tes berbentuk pilihan berganda. Efektifitas model pembelajaran dinilai berdasarkan perbandingan rata-rata nilai gain yang dinormalisasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model *problem based learning* pada materi Suhu dan Kalor secara signifikan dapat lebih efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep dan berada pada kategori sedang.

Kata kunci: *model problem based learning*, hasil belajar

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan mahasiswa calon guru mempelajari Fisika Umum adalah untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal untuk melanjutkan pada jenjang selanjutnya. Pernyataan ini mengandung makna bahwa selain untuk kepentingan pengembangan dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi, penguasaan konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum fisika merupakan persyaratan keberhasilan belajar fisika dan meningkatnya minat mahasiswa terhadap fisika umum dan fisika lanjut nantinya.

Salah satu materi dalam matakuliah Fisika Umum I yang harus diberikan kepada mahasiswa ialah konsep kalor. Konsep kalor merupakan materi yang sangat berhubungan dan banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Konsep kalor bersifat abstrak sehingga banyak mahasiswa kesulitan dalam memahaminya, sering terjadi kesalahan konsep akibatnya mahasiswa mengalami kesulitan dalam memecahkan persoalan yang berhubungan dengan konsep tersebut. Berdasarkan pengalaman peneliti, mahasiswa sering mengalami miskonsepsi pada materi suhu dan kalor. Sebagian besar mahasiswa menganggap bahwa kalor bukanlah energi, kalor dan suhu adalah sesuatu yang sama. Sejauh ini, model pembelajaran yang diterapkan masih menekankan pada penyampaian informasi oleh dosen, mahasiswa hanya diajarkan menghafal konsep, prinsip, hukum dan rumus-rumus, pemahaman yang dimiliki mahasiswa tidak sebagai

hasil pengalaman melainkan merupakan transfer pengetahuan dari dosen ke mahasiswa sehingga tidak efektif, khususnya dalam meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa.

Berdasarkan permasalahan di atas perlu diupayakan inovasi-inovasi model pembelajaran meliputi penerapan strategi, metode dan pendekatan pembelajaran yang inovatif. Proses pembelajaran fisika tidak cukup dilaksanakan dengan penyampaian informasi tentang konsep dan prinsip-prinsip tetapi mahasiswa juga harus memahami proses terjadinya fenomena fisika dengan melakukan penginderaan sebanyak mungkin, mengamati peristiwa yang terjadi melalui eksperimen, melakukan percobaan, mencatat data dan pola yang muncul dari peristiwa tersebut, dengan demikian proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna sebab mahasiswa memperoleh pengalaman langsung. Dengan melibatkan mahasiswa dalam proses pembelajaran akan mendorong mereka untuk secara aktif melakukan eksplorasi materi pembelajaran, mengkonstruksi sendiri ide-ide yang didapat dari hasil pengamatan dan diskusi dan diharapkan mahasiswa dapat menguasai konsep dengan baik dan meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya.

Salah satu model pembelajaran yang ditenggarai efektif meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa adalah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*, (PBL)). Model PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik tolak pembelajaran dan untuk dapat menyelesaikan suatu masalah peserta

didik memerlukan pengetahuan baru untuk dapat menyelesaikannya (Arends, 2004 dan Joice, *et al.*, 2008). Proses pembelajaran berbasis masalah dimulai dengan presentasi masalah dan berakhir pada presentasi solusi dan evaluasi (Tan, 2003).

Model PBL melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran yang aktif, kolaboratif, berpusat kepada peserta didik, yang mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan belajar mandiri yang diperlukan untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan dan karier, dalam lingkungan yang bertambah kompleks sekarang ini. PBL juga mendukung siswa untuk memperoleh struktur berbasis pengetahuan yang terintegrasi dalam masalah dunia nyata, masalah yang akan dihadapi siswa dalam dunia kerja atau profesi, komunitas dan kehidupan pribadi.

PBL menyarankan kepada peserta didik untuk mencari atau menentukan sumber-sumber pengetahuan yang relevan. Pembelajaran memberikan tantangan kepada peserta didik untuk belajar sendiri. Dalam hal ini, peserta didik lebih diajak untuk membentuk suatu pengetahuan dengan sedikit bimbingan atau arahan guru/dosen sementara pada pembelajaran yang umumnya dilakukan, peserta didik lebih diperlakukan sebagai penerima pengetahuan yang diberikan secara terstruktur oleh seorang guru. Selain berpusat pada peserta didik, pada pembelajaran berbasis masalah dosen atau guru bertindak sebagai fasilitator bukan sebagai agen ilmu (Samford, 2003). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa siswa belajar mengalami dan mengaitkan pengetahuan sebelumnya ke dalam materi yang sedang dipelajari,

mengkomunikasikan sendiri pemahamannya, tidak hanya sekedar menghafal. dan guru sebagai fasilitator membantu siswa pada permulaan dan pada saat-saat diperlukan saja apabila siswa mengalami kesulitan (*scaffolding*). Hal ini sesuai dengan pandangan konstruktivisme dengan didukung oleh teori belajar dari Ausubel, Bruner dan Vygotsky.

PBL tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Tujuan pembelajaran berbasis masalah untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah, belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata, menjadi pebelajar otonom dan mandiri. PBL melibatkan siswa dalam penyelidikan pilihan sendiri, yang memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahamannya tentang fenomena itu (Ibrahim & Nur, 2004).

Tujuan pembelajaran dengan masalah adalah menghasilkan peserta didik yang akan terlibat dalam suatu tantangan (masalah, tugas yang rumit, situasi) dengan inisiatif dan antusias; bernalar dengan efektif, akurat dan kreatif dengan basis yang terintegrasi, fleksibel dengan pengetahuan yang sudah ada, merasakan apa yang kurang dimiliki dalam pengetahuan dan keterampilan, diarahkan dengan efisien dan efektif; dan bekerjasama dengan efektif, sebagai anggota dalam tim untuk mencapai tujuan (Samford, 2003). Menurut Tan (2004) tujuan dari pembelajaran berbasis masalah adalah untuk membantu peserta didik belajar reflektif dan mandiri yang dapat mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan. Di samping itu,

PBL bertujuan untuk mengembangkan dasar-dasar pengetahuan yang substansial dengan menempatkan peserta didik dalam peranan sebagai seorang problem solver aktif yang dikonfrontasikan dengan suatu situasi (*ill-structured problems*). Melalui masalah *ill-structured*, peserta didik akan memperoleh kesempatan belajar bagaimana belajar (*learn how to learn*).

Pembelajaran fisika berbasis masalah didesain dengan menyajikan masalah-masalah kepada mahasiswa. Masalah yang dimaksud bukan soal-soal fisika yang lebih menekankan pada manipulasi matematis yang biasanya mereka dapat selama ini, melainkan masalah-masalah kontekstual yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Selama dalam prosesnya, sesungguhnya PBL ini menekankan juga pada penemuan konsep oleh mahasiswa selayaknya para ahli menemukan konsep-konsep fisika pada zamannya. Pembelajaran ini mencirikan student centered, dosen sebagai fasilitator, sistem kolaboratif, mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan sendiri dan mengembangkan kompetensi produktif mahasiswa secara aktual. Dengan demikian, diharapkan kompetensi-kompetensi yang dituntut dalam kurikulum dapat dikembangkan dengan baik.

Telah dilakukan penelitian tentang penerapan model PBL dalam perkuliahan Fisika Umum I di perguruan tinggi untuk melihat efektifitas model PBL dalam mengembangkan penguasaan konsep. Materi pelajaran yang ditinjau adalah Suhu dan Kalor. Efektifitas model pembelajaran yang diuji ditentukan berdasarkan perbandingan rata-rata

skor gain yang dinormalisasi, *N-gain*, dengan model pembandingan.

METODE PENELITIAN

Populasi penelitian adalah mahasiswa calon guru matematika semester I pada salah satu perguruan tinggi di Medan tahun akademik 2013/2014 pada matakuliah Fisika Umum I. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yang terdiri dari 47 mahasiswa kelompok eksperimen yang menerapkan model PBL dan 50 mahasiswa kelompok kontrol yang menerapkan model konvensional. Untuk keperluan pengumpulan data, telah dikembangkan instrumen penelitian berupa tes penguasaan konsep terkait materi Suhu dan Kalor, sebanyak 20 butir berbentuk pilihan berganda. Tes penguasaan konsep mencakup indikator-indikator dalam ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi dan mencipta (Anderson & Krathwohl, 2001). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuasi dengan desain yang digunakan adalah *randommized control group pretest-posttest design* (Fraenkel & Wallen, 1993). Dengan desain ini, mula-mula terhadap kedua kelompok dilakukan tes awal, kemudian kedua kelompok dikenakan perlakuan pembelajaran yang berbeda dan setelah itu dilakukan tes akhir. Desain penelitian selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian Tipe *Control Group Pretest-Posttest*

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	Y ₁	X ₁	Y ₂
Kontrol	Y ₁	X ₂	Y ₂

Keterangan:

X_1 =Pembelajaran dengan menggunakan model PBL

X_2 =Pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional

Y_1 =Tes awal diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum perlakuan.

Y_2 =Tes akhir diberikan setelah perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Efektifitas penggunaan model PBL ditentukan berdasarkan perbandingan *N-gain* penguasaan konsep yang diperoleh kelas eksperimen dengan yang diperoleh kelas kontrol. Suatu pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan *N-gain* penguasaan konsep lebih tinggi dibanding pembelajaran lainnya. Gain yang dinormalisasi dapat dihitung dengan persamaan yang dikembangkan oleh Meltzer (2002), dimana:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

dengan g adalah gain yang dinormalisasi, S_{maks} adalah skor maksimum (ideal) dari tes awal dan tes akhir, S_{post} adalah skor tes akhir, sedangkan S_{pre} adalah skor tes awal. Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) jika $g > 0,7$, maka *N-gain* yang dihasilkan dalam kategori tinggi; (2) jika $0,3 \leq g \leq 0,7$; maka *N-gain* yang dihasilkan dalam kategori sedang; dan (3) jika $g < 0,3$, maka *N-gain* yang dihasilkan dalam kategori rendah.

Fase-fase model PBL yang digunakan dalam penelitian ini adalah: orientasi mahasiswa pada masalah, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan

hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes awal diperoleh bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen. Rerata tes awal kelas eksperimen sebesar 37 dan rerata tes awal kelas kontrol sebesar 38. Berdasarkan data tes awal dengan menggunakan uji hipotesis dengan uji beda (uji- t) menunjukkan bahwa mahasiswa kelas eksperimen dan kontrol memiliki tingkat kemampuan awal yang hampir sama. Perhitungan normalitas, homogenitas dan uji- t untuk dua sampel bebas (*independent samples t-test*) menggunakan SPSS 16.0.

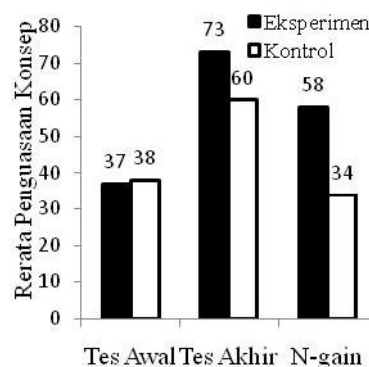
Pengujian efektifitas model PBL dalam meningkatkan penguasaan konsep dinyatakan dengan % *N-gain* pada topik Suhu dan Kalor. Signifikansi perbedaan % *N-gain* penguasaan konsep antara kedua kelompok menggunakan uji- t . Hasil uji normalitas, uji homogenitas dan uji beda dua rerata % *N-gain* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 tampak bahwa % *N-gain* penguasaan konsep mahasiswa, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol berdistribusi normal dan variansnya homogen. Karena % *N-gain* penguasaan konsep kedua kelompok berdistribusi normal dan variansnya homogen, maka signifikansi perbedaan % *N-gain* peningkatan penguasaan konsep antara kedua kelompok menggunakan uji beda (uji- t).

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas, Homogenitas dan Uji beda dua rerata % N-gain Penguasaan Konsep yang dicapai Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kelompok Eksperimen				Kelompok Kontrol				Varians % N-gain _{Eks} dengan -gain _{Kont}	p
Rerata Tes Awal	Rerata Tes Akhir	N-gain (%)	Distribusi % N-gain _{Eks}	Rerata Tes Awal	Rerata Tes Akhir	N-gain (%)	Distribusi % N-gain		
37	73	58	normal	38	60	34	normal	homogen	0,000 (signifikan)

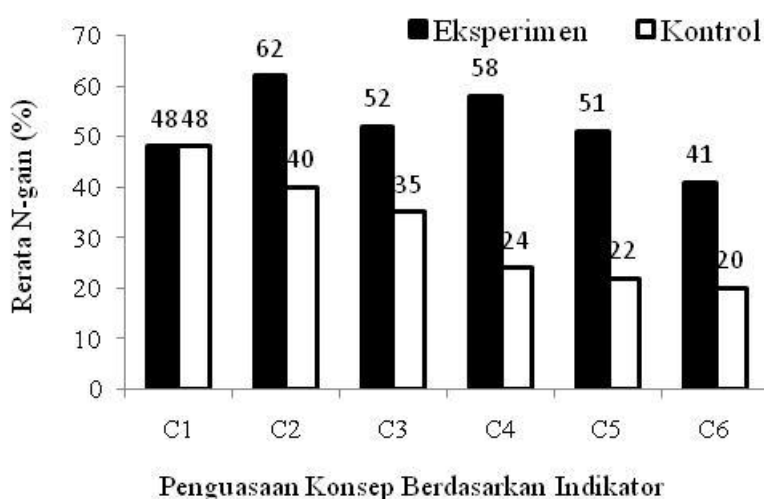
Keterangan: Skor maksimum = 100

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa % N-gain penguasaan konsep yang dicapai kelompok eksperimen sebesar 58%, termasuk dalam kategori sedang, sedangkan yang dicapai kelompok kontrol sebesar 34%, termasuk dalam kategori sedang. Rerata N-gain penguasaan konsep untuk kelas eksperimen lebih besar daripada rerata N-gain penguasaan konsep kelas kontrol. Perbandingan rerata skor tes awal, tes akhir dan N-gain penguasaan konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Rerata Skor Tes Awal, Tes Akhir dan N-gain Penguasaan Konsep Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Persentase N-gain penguasaan konsep dapat dijabarkan pada setiap indikator antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Perbandingan N-gain untuk Indikator Penguasaan Konsep antara Kedua Kelompok. Indikator C1=ingatan, P2=pemahaman, P3=aplikasi, P4=analisis, P5=evaluasi dan P6=mencipta

Persentase *N-gain* dapat dijabarkan berdasarkan setiap indikator penguasaan konsep, yaitu ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi dan mencipta antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2, untuk kelas eksperimen % *N-gain* penguasaan konsep pada indikator ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi dan mencipta secara berturut adalah 48%, 62%, 52%, 58%, 51% dan 41%. Persentase % *N-gain* penguasaan konsep pada indikator ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi dan mencipta secara berturut adalah 48%, 40%, 35%, 24%, 22% dan 20%. Peningkatan penguasaan konsep yang paling tinggi yang dicapai kelompok eksperimen terjadi pada indikator pemahaman dan analisis, masing-masing secara berturut sebesar 62% dan 58%.

Persentase *N-gain* penguasaan konsep yang paling rendah untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol terjadi pada indikator dalam hal mencipta. Hal ini dapat terjadi karena memang pekerjaan mencipta memiliki tingkat kesulitan yang lebih dibandingkan dengan aspek kognisi yang lain (mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis dan mengevaluasi).

Berdasarkan Gambar 1, persentase *N-gain* penguasaan konsep dalam indikator pemahaman dan analisis pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan indikator penguasaan konsep yang lain karena dalam model PBL, saat memecahkan masalah, mahasiswa melakukan penyelidikan melalui eksperimen. Dengan bereksperimen, mahasiswa mengalami sendiri, mengkonstruksi pemahamannya lebih mendalam. Data

eksperimen yang didapat kemudian dianalisis lebih lanjut untuk dapat dikomunikasikan. Hal ini didukung oleh Tan (2004) yang menyatakan bahwa dengan penyajian masalah, maka rancangan pemecahan masalah dan tahapannya membantu peserta didik mengembangkan rangkaian hubungan kognitif, seperti penguasaan konsep. Dengan mengumpulkan data dan informasi lebih banyak untuk menyelesaikan masalah, peserta didik menerapkan kemampuan berpikir seperti merepresentasikan, menjelaskan, membandingkan, memberi contoh, mengklasifikasikan dan menyimpulkan. Kemampuan merepresentasikan, menjelaskan, membandingkan, memberi contoh, mengklasifikasikan dan menyimpulkan merupakan bagian dari indikator pemahaman (Anderson & Krathwohl, 2001).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapat hasil bahwa penerapan model PBL dapat lebih efektif meningkatkan penguasaan konsep terkait materi Suhu dan Kalor dan termasuk dalam kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. dan Krathwohl, D. R. (eds). (2001). *A Taxonomy for Learning Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of education Objectives*. New York: Addison Wesley.
- Arends, R. L. (2004). *Learning to Teach. 5th Ed.* Boston: McGraw Hill.

- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E., (1993). *How to Design and Evaluate Research in Education. Second Edition.* New York: McGraw-Hill Book Co.
- Ibrahim, M. dan Nur, M. (2004). *Pengajaran Berbasis Masalah,* Surabaya: University Press.
- Joice, B., Weil, M., dan Calhoun, E. (2008). *Models of Teaching.* Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Meltzer, D. E. (2002). "The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Score". *Am. J. Phys.* 70,(2),1259-1267.
- Samford.edu. (2003). *Problem Based Learning.* [online]. Tersedia <http://www.samford.edu/pbl/> (April 2007).
- Tan, O. S. (2003). *Problem-based Learning Innovation.* Singapore: Thomson Learning.
- Tan, O.S. (2004). *Enhancing Thinking Problem Based Learning Approached.* Singapura: Thomson.