

## **PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP MELALUI PEMBELAJARAN DENGAN STRATEGI PROBLEM SOLVING PADA TOPIK OPTIKA BAGI MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA**

Oleh:

**Dr. Eko Swistoro Warimun**

Email : [eko\\_swistoro@yahoo.com](mailto:eko_swistoro@yahoo.com)

Program Studi Fisika JPMIPA FKIP UNIB

### **ABSTRAK**

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk menghasilkan suatu program pembelajaran yang dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa calon guru fisika. Penelitian ini melibatkan 32 orang calon guru pada saat uji coba dan 32 orang calon guru pada saat implementasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan, karena penelitian ini ingin mengembangkan program pembelajaran yang sesuai kondisi dan kebutuhan nyata di lapangan. Pendekatan ini memiliki sepuluh langkah, namun dalam penelitian ini ke sepuluh langkah tersebut dimodifikasi menjadi empat langkah, yaitu: studi pendahuluan, perencanaan program, pengembangan program dan validasi program. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Fisika di Bengkulu. Alat pengumpul data yang digunakan adalah kuesioner, tes, pedoman observasi dan catatan lapangan. Teknik analisis data yang dipakai adalah dengan teknik uji Gain yang dinormalisasi. Berdasarkan hasil validasi program pembelajaran dapat diketahui bahwa program pembelajaran dengan strategi *problem solving* dapat meningkatkan penguasaan konsep.

Kata Kunci: Program Pembelajaran *Problem Solving*, Penguasaan Konsep,

### **PENDAHULUAN**

Tantangan dalam menghadapi era globalisasi adalah kesiapan sumber daya manusia yang handal dan berkualitas. Hal ini dapat dicapai melalui pendidikan. Pendidikan fisika berpotensi memainkan peran dalam menyiapkan sumber daya manusia untuk menghadapi era globalisasi yang penuh dengan persaingan.

Fisika merupakan salah satu pelajaran yang tidak disukai oleh sebagian besar siswa di SMP/SMA. Fisika dianggap sebagai program yang sulit untuk siswa dari sekolah menengah ke universitas dan juga untuk orang dewasa dalam pendidikan pascasarjana. Ketidaksukaan terhadap Fisika ini disebabkan karena siswa mengalami kesulitan belajar sains khususnya fisika (Osborn, *et al.*, 2003).

Bascone, *et al.* (1985) juga melaporkan fisika sebagai salah satu mata pelajaran yang sukar di sekolah lanjutan. Sehubungan dengan kondisi tersebut, pemerintah melalui lembaga pendidikan telah melakukan berbagai upaya pembaharuan dan penyempurnaan sistem pendidikan secara menyeluruh agar Indonesia dapat bersaing di era global yang semakin

kompetitif. Pembaharuan dan penyempurnaan pendidikan diantaranya telah dilakukan melalui perubahan kurikulum di perguruan tinggi yaitu kurikulum berbasis kompetensi (KBK).

Terdapat enam pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan pembelajaran sains. Keenam pertimbangan tersebut adalah: a) Empat pilar pendidikan (belajar untuk mengetahui, belajar untuk berbuat, belajar untuk hidup dalam kebersamaan, dan belajar untuk menjadi dirinya sendiri); b) Inkuiri ilmiah; c) Konstruktivisme; d) Sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (Salingtemas); e) *Problem solving*; dan f) Pembelajaran sains yang bermuatan nilai. Demikian juga menurut *The National Science Teachers Association* (NSTA), *problem solving* merupakan kemampuan yang sangat penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran sains (NSTA, 1985).

Gagasan penguasaan konsep bagi mahasiswa dilandasi oleh beberapa konsepsi teoretik. *Pertama*, konsepsi fisika merupakan subyek yang terus menerus mengalami perubahan (Wenning, 2006). *Kedua*, pembelajaran fisika menghendaki pembelajaran untuk menyelesaikan masalah (Oman & Oman, 1997). *Ketiga*, *problem solving* merupakan bagian yang mendasar pada pembelajaran fisika (Heler, Keith, & Anderson, 1992). *Ketiga*, pembelajaran dengan *problem solving* dapat menumbuhkan keterampilan menyelesaikan masalah, bertindak sebagai penyelesai masalah dan dalam pembelajaran dibangun proses berpikir, kerja kelompok, berkomunikasi, dan saling memberi informasi (Akinoglu dan Ozkardes, 2007).

Dipilihnya topik optika untuk penguasaan konsep bagi calon guru fisika karena topik optika yang ada dalam mata kuliah Fisika Dasar II. Sedangkan mata kuliah adalah Fisika Dasar II sebagai dasar untuk belajar fisika selanjutnya.

Hasil survei awal yang dilakukan (Swistoro, 2007) di LPTK di Bengkulu menunjukkan bahwa proses kegiatan belajar mengajar (KBM) pada mata kuliah Fisika Dasar II yang telah dilakukan tim pengajar menunjukkan bahwa pembelajaran masih menggunakan metode informasi yang dikemas dalam bentuk tayangan *powerpoint* menggunakan infokus, yang menurut pendapat mahasiswa hanya memindahkan bahan yang diajarkan ke dalam tayangan komputer. Berdasarkan latar belakang di atas diperlukan pengembangan sebuah program pembelajaran yang dapat memberikan jalan keluar yang bermanfaat untuk meningkatkan program pembelajaran fisika selanjutnya.

Permasalahannya adalah bagaimana program pembelajaran yang cocok untuk meningkatkan penguasaan konsep fisika mahasiswa calon guru fisika itu? Dari penelusuran

kepuustakaan yang telah dilakukan berkaitan dengan penerapan strategi *problem solving* pada topik optika masih banyak kelemahan dalam penguasaan konsep optika geometrik (Galili & Hazan, 2000) dan optika fisis (Colin & Vienot, 2001). Konsep yang masih lemah adalah pandangan tentang cahaya, sifat-sifat umum cahaya, refleksi, refraksi, interferensi dan difraksi. Berdasarkan alasan tersebut diatas dipandang perlu dilakukan penelitian terhadap pengembangan dan penerapan dengan strategi *Problem solving* (strategi PS) pada pembelajaran fisika dalam perkuliahan optika dengan karakteristik mahasiswa calon guru, terutama tentang penerapannya secara terintegrasi pada disain interaksi antara dosen dengan mahasiswa calon guru fisika, dan menjadi bekal bagi calon guru fisika.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) (Borg and Gall (1989), dengan terlebih dulu melakukan beberapa modifikasi. Disain penelitian ini meliputi 4 tahap, yaitu: 1) studi pendahuluan, yang meliputi studi kepustakaan dan survei lapangan; 2) perancangan program; 3) pengembangan program; dan 4) validasi program/implementasi.

Studi lapangan merupakan kegiatan penelitian yang bersifat deskriptif yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi dan mengidentifikasi keadaan yang sesungguhnya dari program pembelajaran yang akan dikembangkan. Kegiatan yang dilakukan dalam studi lapangan meliputi analisis silabus Fisika Dasar II dan kurikulum fisika tentang materi optika, observasi langsung terhadap pembelajaran Fisika Dasar II, wawancara terhadap dosen mata kuliah Fisika Dasar II. Aspek yang dipelajari dalam studi lapangan adalah program pembelajaran yang selama ini digunakan dalam Fisika Dasar II, termasuk materi yang diajarkan (khususnya optika), metode pembelajaran, media pembelajaran, alat evaluasi yang digunakan, dan kesulitan calon guru dalam mengikuti pembelajaran. Studi pustaka dikerjakan untuk mengumpulkan temuan riset dan informasi lain (data deskriptif) yang bersangkutan dengan pengembangan produk yang direncanakan.

Berdasarkan kajian berbagai teori dan hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pembelajaran fisika, pada tahap perencanaan ditetapkan program pembelajaran, sasaran program, dan komponen-komponen program yang dikembangkan. Selanjutnya disusun draf program (disain) yang dikembangkan berdasarkan studi pendahuluan.

Pada tahap pengembangan dilakukan kegiatan penilaian oleh pakar terhadap draf program pembelajaran, revisi draf program berdasarkan hasil penilaian, ujicoba program yang telah direvisi (ujicoba terbatas), dan revisi berdasarkan hasil ujicoba program. Penilaian terhadap draf program dilakukan oleh 3 orang pakar pendidikan fisika dan 2 orang dosen fisika. Kegiatan penilaian ini dilakukan untuk meningkatkan validitas isi draf program. Berdasarkan hasil penilaian tersebut kemudian dilakukan revisi/perbaikan terhadap draf program dan selanjutnya diujicoba dalam pembelajaran dalam skala kecil (terbatas).

Dalam uji coba lapangan (implementasi program) dilakukan pada mahasiswa calon guru (kelas reguler) peserta perkuliahan Fisika Dasar II semester 2 tahun akademik 2009/2010 di Program Studi Fisika. Jumlah mahasiswa calon guru yang dilibatkan dalam ujicoba secara luas adalah 32 orang yang terdiri atas 10 orang laki-laki dan 22 orang perempuan. Implementasi program dilakukan melalui kuasi-eksperimen dengan menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design* (Borg & Gall, 1979). Desain eksperimen yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design***

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
<b>Eksperimen</b>	<b>O</b>	<b>X</b>	<b>O</b>

Keterangan: O: Tes Penguasaan Konsep

X: Pembelajaran dengan strategi PS

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester dua yang mengambil mata kuliah Fisika Dasar II tahun akademik 2009/2010 di suatu LPTK di Bengkulu. Teknik pengambilan sampel dilakukan tidak dengan cara random sampling, tetapi menggunakan sampel total dalam satu kelas. Hal ini dilakukan karena hanya ada satu kelas yang dapat dijadikan subjek penelitian di program studi tersebut. Diantara mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut tidak ada yang mengulang. Penelitian ini melibatkan 32 orang mahasiswa kelas khusus (kelas campuran) pada saat ujicoba dan 32 orang mahasiswa calon guru kelas reguler pada saat implementasi.

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini dikembangkan beberapa jenis instrumen. Jenis instrumen ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan dan kegunaannya. Jenis instrumen tersebut adalah silabus mata kuliah, satuan acara perkuliahan (SAP), rencana program perkuliahan (RPP), Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) dan tes

Analisis data studi pendahuluan dilakukan dengan analisis deskriptif karena data studi pendahuluan ini dimaksud untuk memperoleh deskripsi tentang kondisi di lapangan yang dapat

dijadikan landasan dalam pengembangan program. Analisis pada tahap pengembangan program dilakukan berdasarkan pertimbangan dan penilaian dari ahli terhadap draf program. Setelah diberi penilaian dari para ahli selanjutnya direvisi. Kemudian setelah direvisi dilakukan ujicoba terbatas. Analisis data secara kuantitatif (data hasil ujicoba) dilakukan dengan menentukan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda untuk butir soal yang diberikan.

Analisis data peningkatan penguasaan konsep sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan Model Pembelajaran dengan menerapkan Strategi PS dianalisis secara deskriptif dan skor gain yang dinormalisasi dengan menggunakan rumus  $g$ -faktor yang diadopsi dari Meltzer (2002). Tingkat perolehan skor gain yang dinormalisasi dikategorikan dalam tiga kategori, yaitu:  $N\text{-Gain} > 0,7$  kategori tinggi,  $0,3 \leq N\text{-Gain} \leq 0,7$  kategori sedang,  $N\text{-Gain} < 0,3$  berkategori rendah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengembangan Program Pembelajaran

Program pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* mahasiswa ini didasarkan pada strategi pengajaran yang dikembangkan oleh Heler. Langkah strategi *problem solving* adalah terdiri atas lima langkah, yaitu 1) Memfokuskan masalah, 2) Menjabarkan aspek fisis, 3) Merencanakan pemecahan, 4) Menjalankan rencana pemecahan, dan 5) Mengevaluasi jawaban.

### Hasil Implementasi

Data skor pretes dan postes penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 3**  
**Rangkuman Skor Pretes dan Postes Penguasaan Konsep**

No	Topik	Kelompok	Rata-rata		N-Gain (%)	Keterangan
			Pretes	Postes		
1	Warna	Atas	0,92	4,07	77,16	Tinggi
		Menengah	0,61	3,76	71,71	Tinggi
		Bawah	0,68	3,00	53,62	Sedang
2	Pemantulan	Atas	1,26	4,27	80,48	Tinggi
		Menengah	1,10	3,84	70,26	Tinggi
		Bawah	0,95	3,06	52,10	Sedang
3	Pembiasan	Atas	1,24	4,19	78,46	Tinggi
		Menengah	1,09	3,73	67,52	Sedang
		Bawah	1,07	3,03	49,87	Sedang
4	Alat-alat	Atas	26,57	86,57	81,71	Tinggi

Optik	Menengah	22,52	73,29	65,53	Sedang
	Bawah	20,00	51,00	38,73	Sedang

Pada Tabel 3 didapat bahwa perolehan skor gain yang dinormalisasi untuk setiap topik untuk kelompok atas berada pada kategori tinggi. Sedangkan perolehan skor gain yang dinormalisasi untuk setiap topik untuk kelompok bawah berada pada kategori sedang. Untuk kelompok menengah hanya pada topik warna yang berada pada kategori tinggi.

## KESIMPULAN

Kesimpulan khusus penelitian ini dapat dikemukakan adalah bahwa Program Pembelajaran Problem Solving Fisika (PPPSF) dapat meningkatkan penguasaan konsep untuk keseluruhan konsep.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akinoglu, O dan Ozkardes, R.T. (2007). "The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* [Online], Vol 3(1), 11 halaman. Tersedia: <http://www.scribd.com/doc/8513744/Physics-Education-Papers> [9 Juni 2009].
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman.
- Colin, P. & Vienot, L. (2001). "Using two model in optic: Students' difficulties and suggestions for teaching". *Phy. Educ. Res., Am. J. Phys. Suppl*, 69(7). S36-S53.
- Galili, I & Hazan, A. (2000). "The Influence of an historically oriented course on students' content knowledge in optics evaluated by means of facets-schemes analysis". *Phy. Educ. Res., Am. J. Phys. Suppl*. 67(7), S3-S14.
- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1992). "Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: Group versus individual problem solving". *American Journal of Physics*, 60(7), 627-636.
- Meltzer, D.E. (2002). Addendum tes: The Relationship between Mathematics Preparation. [Online]. Tersedia: [http://www.physics.iastate.edu/per/docs/adendum\\_on\\_normalized\\_gain](http://www.physics.iastate.edu/per/docs/adendum_on_normalized_gain) [9 Juni 2008].
- National Science Teachers Association. "Science-Technology-Society: Science Educaion for the 1980's," in NSTA HANDBOOK 1985-86. Washington, DC: National Science Teachers Association, 1985, pp. 46-49.
- Oman, R. & Oman, D. (1997). *How to Solve Physics Problem*. New York: McGraw-Hill Companies.