

MODEL PEMBELAJARAN YANG MEMADUKAN PENDEKATAN KONSEPTUAL INTERAKTIF DAN STRATEGI *PROBLEM SOLVING* UNTUK PERKULIAHAN FISIKA DASAR II

Selly Feranie dan Yuyu R Tayubi

Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI
Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung

Abstrak

Telah dilakukan penelitian kuasi eksperimen tentang uji penggunaan model pembelajaran fisika yang memadukan pendekatan pembelajaran konseptual secara interaktif dengan pembelajaran strategi *problem solving* dalam perkuliahan fisika dasar II guna menjajagi kehandalan dan efektivitas model ini dalam meningkatkan hasil belajar fisika baik dalam segi pemahaman konsep maupun keterampilan *problem solving*. Model ini dikembangkan sebagai *counter* terhadap pembelajaran tradisional yang dianggap tidak mampu memenuhi tuntutan kompetensi yang diharapkan. Penelitian ini dilakukan terhadap mahasiswa TPB jurusan Kimia FPMIPA UPI dengan menggunakan disain penelitian *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*, dimana antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol di set secara bergantian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran konseptual secara interaktif yang dipadukan dengan pembelajaran strategi *problem solving* dapat lebih meningkatkan hasil belajar fisika dasar II baik dari segi penguasaan konsep maupun keterampilan pemecahan masalah dibandingkan dengan pendekatan tradisional, hal ini ditunjukkan oleh nilai gain ternormalisasi untuk kelas eksperimen (0,30) yang lebih besar dibandingkan untuk kelas kontrol (0.16), dan prosentase jumlah mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada kelas eksperimen yang rata-rata lebih kecil daripada kelas kontrol.

Kata kunci : Model pembelajaran, konseptual-interaktif, *problem solving*

Pendahuluan

Berdasarkan silabus perkuliahan, dua kompetensi yang harus dimiliki mahasiswa setelah mengikuti perkuliahan Fisika Dasar adalah menguasai konsep fisika dasar dan mampu melakukan *problem solving* dengan baik. Matakuliah ini merupakan mata kuliah dasar (siklus 1) dalam struktur kurikulum, sehingga diharapkan dikuasai dengan baik oleh para mahasiswa, karena sangat menentukan keberhasilan dalam mempelajari fisika secara keseluruhan di setiap siklus. Akan tetapi ironisnya, berdasarkan pengamatan di lapangan, tingkat penguasaan konsep fisika dasar dan keterampilan *problem solving* di kalangan mahasiswa masih jauh

dari harapan. Keadaan ini disinyalir terjadi akibat sistem pembelajaran yang digunakan belum dapat memfasilitasi pada pencapaian tujuan dari perkuliahan ini yaitu penanaman konsep dan peningkatan keterampilan *problem solving*. Karena berbagai alasan klasik seperti jumlah mahasiswa yang banyak, materi pelajaran yang harus disampaikan terlalu padat, ruang kelas terbatas, sarana pembelajaran kurang memadai, kekurangan dosen dan lain-lain, hingga saat ini pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan tradisional dengan setting kelas besar. Ciri utama dari pendekatan tradisional ini antara lain ; tidak ada penekanan pada penanaman konsep terlebih dahulu di awal PBM, tidak ada pembelajaran strategi pemecahan masalah, kurangnya keterlibatan mahasiswa secara aktif dalam proses belajar mengajar, proses belajar mengajar terpusat pada dosen, mahasiswa menerima pelajaran secara pasif, dan interaksi antara mahasiswa dengan dosen dan dengan sesamanya dalam proses belajar mengajar sangat jarang terjadi. Kelemahan lain dari pendekatan pengajaran tradisional ini adalah pengajarannya terlampau matematis.

Untuk mengatasi persoalan tersebut, telah dikembangkan suatu model pembelajaran fisika yang memadukan pendekatan pembelajaran konseptual secara interaktif dengan pembelajaran strategi *problem solving*. Melalui pembelajaran konseptual-interaktif diharapkan penguasaan konsep mahasiswa dapat ditingkatkan secara optimal, sedangkan melalui pembelajaran strategi *problem solving* diharapkan keterampilan *problem solving* mahasiswa dapat ditingkatkan secara optimal juga. Dengan demikian diharapkan tujuan pengajaran Fisika Dasar dapat dicapai secara baik.

Pendekatan pembelajaran konseptual secara interaktif yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ciri-ciri utama seperti berikut : menekankan pada penanaman konsep terlebih dahulu diawal proses belajar mengajar (PBM), selalu ada pemantauan tingkat pemahaman konsep dalam PBM, menggunakan metode demonstrasi, sistem kolaborasi dalam kelompok kecil, dan mengutamakan interaksi kelas (diskusi). Pendekatan ini mirip dengan pendekatan pembelajaran yang dikembangkan oleh Antti Savinainen yaitu *interactive conceptual instruction* (ICI) (A. Savinainen dan P. Scott, 2001). Untuk memantau bahwa penanaman konsep betul-betul terjadi di awal PBM, maka setelah sesi demonstrasi dan diskusi

tentang suatu konsep selesai, langsung diadakan tes konseptual. Untuk keperluan ini telah dikonstruksi instrumen evaluasi berupa *Active Learning Problem Set Kit* (ALPS Kit) seperti yang dikembangkan oleh A. Van Heuvelen (1996). Sedangkan strategi *problem solving* yang diajarkan kepada mahasiswa adalah strategi *problem solving* yang dikembangkan oleh P. Heller dan K. Heller, dimana step-step pemecahan masalah yang dianjurkan meliputi *FOCUS on the PROBLEM, DESCRIBE the PHYSICS, PLAN the SOLUTION, EXECUTE the PLAN, EVALUATE the SOLUTION* (P. Heller and K. Heller, 1999). Untuk melatih kemampuan *problem solving* diperlukan soal-soal yang tergolong *context rich problem*. Untuk keperluan tersebut, dalam kegiatan penelitian ini telah dikembangkan soal-soal yang tergolong *context rich problem*. Porsi latihan *problem solving* diperbanyak dalam sesi tutorial. Untuk kepentingan penilaian hasil tes *problem solving* digunakan pedoman penilaian langkah-langkah *problem solving* seperti yang dikembangkan oleh Mark Hollabaugh (M. Hollabaugh, 1995).

Untuk menajagi kehandalan dan efektivitas model ini dalam meningkatkan hasil belajar fisika baik dalam segi pemahaman konsep maupun keterampilan *problem solving*, telah dilakukan penelitian eksperimen dengan subyek mahasiswa TPB jurusan pendidikan Kimia FPMIPA UPI.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan menggunakan disain *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Dengan menggunakan metode ini subyek penelitian dibagi dalam dua kelompok, satu sebagai kelompok eksperimen yaitu kelompok yang mendapatkan pendekatan pembelajaran konseptual secara interaktif yang dipadukan dengan pembelajaran strategi *problem solving* dan satu lagi sebagai kelompok kontrol yaitu kelompok yang mendapatkan pengajaran dengan pendekatan tradisional. Yang menjadi subyek dalam penelitian ini adalah para mahasiswa TPB jurusan pendidikan kimia FPMIPA UPI tahun ajaran 2006/2007, dengan objek penelitian adalah materi perkuliahan Fisika Dasar II.

Proses eksperimen penggunaan model dilakukan pada semester genap (semester II) tahun perkuliahan 2005/2006 yang berlangsung dari bulan Februari hingga bulan Mei 2006. Seluruh proses penelitian ini dilakukan di gedung Fakultas PMIPA UPI (gedung JICA) Jl. DR. Setiabudhi 229 Bandung. Adapun prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini meliputi tiga tahap kerja/kegiatan yang dilakukan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi pengembangan instrumen penelitian, media pembelajaran, skenario PBM, dan seting kelas untuk PBM. Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap pelaksanaan adalah melakukan PBM dan pengambilan data (tes) dengan skenario dan seting yang telah didisain. Sedangkan pada tahap akhir dilakukan kegiatan pengolahan dan analisis data hasil

Instrumen yang digunakan dalam seluruh rangkaian kegiatan penelitian ini, terdiri atas; satu set soal untuk tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) berupa tes konseptual dan tes keterampilan *problem solving* yang diberikan bersamaan dengan tes akhir, satu set *ALPS (Active Learning Problem Set) Kit* untuk memantau tingkat penguasaan konsep pada saat proses belajar mengajar berlangsung, satu set tes skala sikap untuk menjaring pendapat mahasiswa tentang penggunaan model pembelajaran, serta beberapa set alat peraga.

Pengaruh dari perlakuan eksperimen diperhitungkan melalui perbandingan gain yang dicapai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, serta kuantitas terjadinya miskonsepsi. Untuk perhitungan gain dan pengklasifikasiannya digunakan perumusan gain ternormalisasi yang didefinisikan oleh R. R. Hake (R. R. Hake, 1998). Sedangkan untuk melakukan pengidentifikasian terjadinya miskonsepsi digunakan metode CRI (*Certainty of Response Index*) yang dikembangkan oleh Saleem Hasan dkk, (S. Hasan, dkk, 1999).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1 memperlihatkan nilai gain ternormalisasi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tampak bahwa nilai gain ternormalisasi kelas eksperimen untuk kedua materi (0,30) lebih besar dibanding kelas kontrol (0.16). Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran konseptual secara interaktif

yang dipadukan dengan pembelajaran strategi *problem solving* dapat lebih meningkatkan hasil belajar fisika dasar II (materi listrik statis dan kemagnetan) dibandingkan dengan pendekatan tradisional.

Tabel 4.1
Rekapitulasi nilai gain ternormalisasi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol baik untuk PBM materi listrik statis maupun kemagnetan

Materi	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	<g>	Kategori efektivitas	<g>	Kategori efektivitas
Listrik Statis	0,3025316	Sedang	0,1642729	Rendah
Kemagnetan	0,3293413	Sedang	0,2130898	Rendah

Profil miskonsepsi dan penguasaan konsep mahasiswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol baik untuk materi listrik statis maupun materi kemagnetan ditunjukkan pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2
Rekapitulasi prosentase jumlah mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol yang mengalami miskonsepsi tidak tahu konsep, dan tahu konsep pada materi listrik statis

Konsep yang diuji	Miskonsepsi		Tidak tahu konsep		Tahu konsep	
	Kel. Exp.	Kel. Kont.	Kel. Exp.	Kel. Kont.	Kel. Exp.	Kel. Kont.
Gaya Coulomb	17	25	16	25	67	50
Medan Listrik	28	25	51	26	21	49
Potensial Listrik	34	35	23	35	43	30
Beda Potensial	22	35	22	50	56	15
Konduktor	35	41	27	41	38	18

Tabel 3

Rekapitulasi prosentase jumlah mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol yang mengalami miskonsepsi tidak tahu konsep, dan tahu konsep pada materi kemagnetan

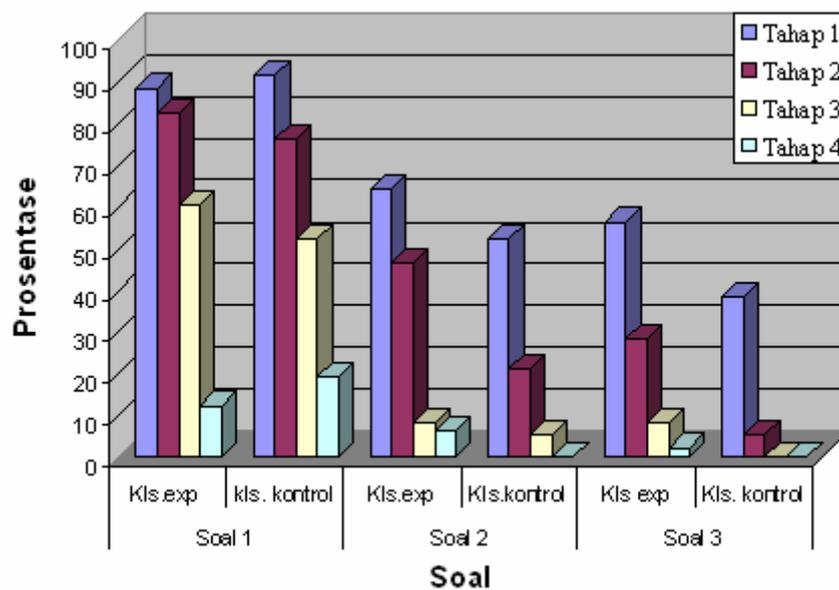
Konsep yang diuji	Miskonsepsi		Tidak tahu konsep		Tahu konsep	
	Kel. Exp.	Kel. Kont.	Kel. Exp.	Kel. Kont.	Kel. Exp.	Kel. Kont.
Gaya Magnetik	38	48	25	27	37	25
Momen gaya magnetik	24	42	24	33	52	25
Medan magnetik	36	44	25	22	39	34
GGL Induksi	43	37	30	49	27	14

Berdasarkan tabel 2, miskonsepsi mahasiswa pada materi listrik statis terbanyak terjadi pada konsep konduktor. Prosentase jumlah mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada materi listrik statis untuk kelas eksperimen rata-rata lebih kecil daripada kelas kontrol kecuali pada konsep medan listrik. Sedangkan prosentase mahasiswa yang tidak tahu konsep terbesar terjadi pada konsep medan listrik, dimana prosentase jumlah mahasiswa yang tidak tahu konsep pada materi listrik statis untuk kelas eksperimen rata-rata lebih kecil daripada kelas kontrol kecuali pada konsep medan listrik. Penguasaan konsep terbaik terjadi pada konsep gaya Coloumb. Prosentase jumlah mahasiswa yang menguasai konsep pada materi listrik statis untuk kelas eksperimen rata-rata lebih besar daripada kelas kontrol kecuali pada konsep medan listrik.

Sedangkan berdasarkan tabel 3, prosentase mahasiswa pada materi kemagnetan yang mengalami miskonsepsi tertinggi terjadi pada konsep gaya magnetik. Prosentase jumlah mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada materi kemagnetan untuk kelas eksperimen rata-rata lebih kecil daripada kelas kontrol kecuali pada konsep GGL induksi. Sedangkan prosentase mahasiswa tidak tahu konsep terbesar terjadi pada konsep GGL induksi. Prosentase jumlah mahasiswa yang tidak tahu konsep pada materi kemagnetan untuk kelas eksperimen rata-rata lebih kecil daripada kelas kontrol kecuali pada konsep medan magnetik. Dan prosentase mahasiswa yang menguasai konsep terbesar terjadi

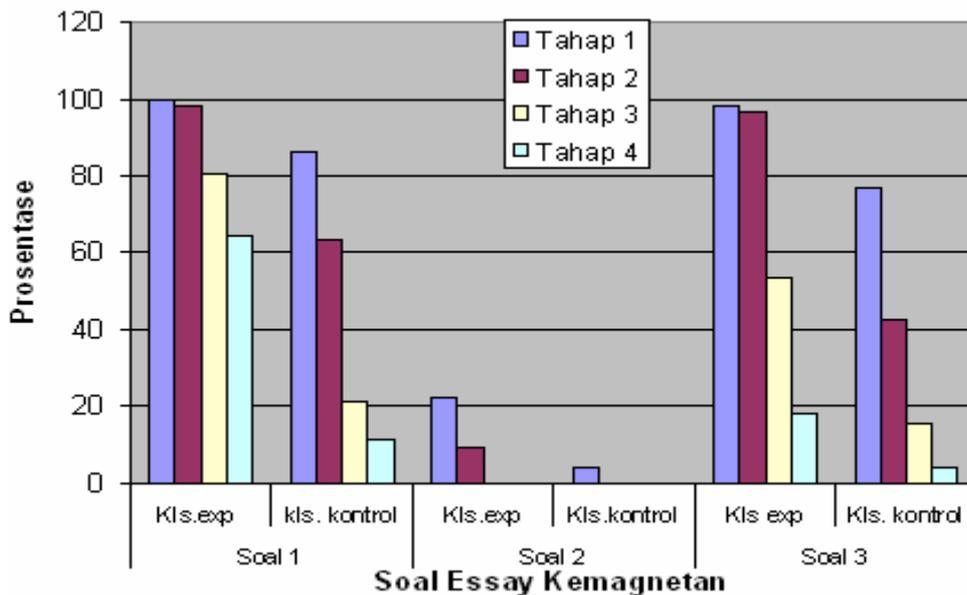
pada konsep momen gaya magnetik. Prosentase jumlah mahasiswa yang menguasai konsep pada materi kemagnetan untuk kelas eksperimen rata-rata lebih besar daripada kelas kontrol

Profil keterampilan *problem solving* mahasiswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol baik untuk materi listrik statis maupun kemagnetan ditunjukkan pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Prosentase jumlah mahasiswa dalam menyelesaikan problem solving materi listrik statis tiap tahapan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan histogram di atas, tampak bahwa sebagian besar mahasiswa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen terampil melakukan penyelesaian masalah tahap 1 dan 2 untuk soal nomor 1 tetapi hanya sebagian kecil saja mahasiswa yang dapat melakukan tahap selanjutnya. Hampir setengahnya mahasiswa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen terampil melakukan penyelesaian masalah tahap 1 dan 2 untuk soal no 2 dan 3 tetapi hanya sebagian kecil mahasiswa saja yang dapat melakukan tahap selanjutnya. Prosentase jumlah mahasiswa yang terampil dalam penyelesaian masalah materi listrik statis di tiap tahapnya untuk kelas eksperimen rata-rata lebih besar dibandingkan kelas kontrol kecuali untuk soal nomor satu pada tahap 1 dan 2.



Gambar 1. Prosentase jumlah mahasiswa dalam menyelesaikan problem solving materi kemagnetan tiap tahapan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan histogram di atas, tampak bahwa sebagian besar mahasiswa kelas kelas eksperimen terampil melakukan penyelesaian masalah tahap 1 sampai dengan 4 untuk soal nomor 1 sedangkan hanya sebagian kecil mahasiswa kelas kontrol saja yang dapat melakukan 4 tahap penyelesaian dengan sempurna. Sebagian kecil mahasiswa saja baik untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen yang melakukan tahap 1 dan 2. Sebagian besar mahasiswa kelas eksperimen terampil melakukan penyelesaian masalah tahap 1 sampai dengan 4 untuk soal nomor 3 sedangkan hanya sebagian kecil mahasiswa kelas kontrol saja yang dapat melakukan 4 tahap penyelesaian dengan sempurna. Prosentase jumlah mahasiswa yang terampil dalam penyelesaian masalah materi kemagnetan di tiap tahapnya untuk kelas eksperimen rata-rata lebih besar dibandingkan kelas kontrol di semua nomor soal.

Berdasarkan hasil analisis terhadap data hasil tes skala sikap terhadap pengajaran dengan pendekatan pembelajaran konsetual secara interaktif yang dipadukan dengan pembelajaran strategi *problem solving* setelah pembelajartan listrik statis dilaksanakan, menunjukkan bahwa umumnya mahasiswa (90%) menyatakan model pengajaran strategi problem solving ini membantu mereka

menyelesaikan masalah/soal-soal listrik statis, pada umumnya (90%) menyatakan penggunaan kit ALPS dalam PBM sangat membantu dalam memahami suatu konsep, cocok dikerjakan mahasiswa secara berkelompok atau secara individu dan cocok digunakan sebagai bahan pekerjaan rumah. Pada umumnya (88%) mahasiswa menyatakan pendekatan pembelajaran konseptual yang dipadukan dengan strategi problem solving cocok digunakan dalam perkuliahan fisika dasar II dan pada umumnya (73%) mahasiswa juga menyatakan model pengajaran ini (Pendekatan pembelajaran konseptual yang dipadukan dengan strategi problem solving) cocok digunakan pada perkuliahan fisika yang lain. Sebagian besar (75%) mahasiswa menyatakan strategi *problem solving* lebih efektif digunakan untuk menyelesaikan persoalan Fisika Dasar II secara kelompok dibandingkan secara individu.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang disajikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran konseptual secara interaktif yang dipadukan dengan pembelajaran strategi *problem solving* dapat lebih meningkatkan hasil belajar fisika dasar II (materi listrik statis dan kemagnetan) dibandingkan dengan pendekatan tradisional baik dari segi penguasaan konsep maupun keterampilan *problem solving*, hal ini ditunjukkan oleh gain ternormalisasi untuk kelas eksperimen (0,30) yang lebih besar dibandingkan untuk kelas control (0.16), dan prosentase jumlah mahasiswa yang mengalami miskonsepsi pada materi listrik statis dan kemagnetan untuk kelas eksperimen rata-rata lebih kecil daripada kelas kontrol kecuali pada konsep medan listrik dan konsep GGL induksi. Miskonsepsi terbanyak pada materi listrik statis terjadi pada konsep konduktor, sedangkan pada materi kemagnetan terjadi pada konsep gaya magnetik.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Van Heuvelen, (1996), *ALPS KIT: Electricity and Magnetism*, Haydem McNeil.
- A. Van Heuvelen, (1996), *ALPS KIT: Mechanic*, Haydem McNeil.
- A. Savinainen and P. Scott (2001), Using The Force Concept Inventory To Monitor Student Learning and To Plan Teaching, *Phys. Educ.* 37(1) 53-58.
- D. P. Maloney (2001), Surveying Students' Conceptual Knowledge of Electricity and Magnetism , *Phys. Educ. Res., Am. J. Phys. Suppl.*, 69(7), pp. S12 - S23.
- M. Hollabaugh, (1995), *Problem Solving in Cooperative Group*, Ph.D Dissertation, University of Minnesota.
- P. Heller and K. Heller, (1999), *Cooperative Group Problem Solving in Physics*, Research Report, University of Minnesota.
- R. Gautreau and L. Novemsky (1997), Concept First-A Small Group Approach To Physics Learning, *Am. J. Phys.* 65 (5) 418-428.
- R. R. Hake, (1998), Interactive-Engagement Versus Tradisional Methods : A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Tes Data For Introductory Physics Course, *Am. J. Phys.* 66 (1) 64-74
- S. Hasan, D. Bagayoko, and E. L. Kelley (1999), Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI), *Phys. Educ.* 34(5), pp. 294 – 299