

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA KESEHATAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA KEBIDANAN

THE DEVELOPMENT OF MEDICAL PHYSICS PROBLEM BASED LEARNING TOOLS TO IMPROVE REASONING AND CONCEPT MASTERY FOR MIDWIFERY STUDENTS

A. Fahkrudin^{1*}, Hartono², Sutikno²

¹MAN 1 Semarang

²Program Pascasarjana Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang

Diterima: 12 Mei 2013. Disetujui: 2 Juni 2013. Dipublikasikan: Juli 2013

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika kesehatan berbasis masalah yang valid dan efektif. Perangkat pembelajaran ini dikembangkan dengan mengacu pada model pengembangan Borg dan Gall. Objek penelitian dilakukan pada mahasiswa kebidanan semester II yang sedang mengambil mata kuliah Fisika Kesehatan. Desain eksperimen *pretest-posttest control group design*. Subjek penelitian terdiri atas dua kelompok yakni eksperimen dan kontrol dengan jumlah sebanyak 49 mahasiswa Akademi Kebidanan Pantiwilasa Semarang dipilih sebagai kelas eksperimen dan 39 mahasiswa kebidanan Stikes Widya Husada Semarang dipilih sebagai kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan perangkat pembelajaran fisika kesehatan berbasis masalah yang telah diuji oleh tiga ahli layak untuk diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Dari uji beda penerapan di lapangan didapatkan terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan penguasaan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kendali setelah pembelajaran. *N-gain* penalaran mahasiswa kelas eksperimen adalah 0,6 dan kelas kendali 0,3 sedangkan *N-gain* penguasaan konsep mahasiswa kelas eksperimen adalah 0,55 dan kelas kendali 0,43. Hal ini dapat disimpulkan penggunaan perangkat pembelajaran fisika kesehatan berbasis masalah efektif untuk meningkatkan penalaran dan penguasaan konsep mahasiswa.

ABSTRACT

The objective of this study is to develop problem based learning instruments of medical physics which are valid and effective. These learning instruments were developed based on Borg and Gall model. The objects of the study were the second semester of midwifery students who took medical physics subject. The research design was pretest-posttest control group. The subject of research consisted of experimental and control class. The number of experimental class sample was 49 students of Semarang Pantiwilasa Midwifery Academy and 39 students of Stikes Widya Husada Midwifery as the control one. The result showed that the learning instruments of medical physics by using problem based learning tested by 3 experts were acceptable to be applied in the class. There was also a significant difference on the ability of reasoning and concept mastery between the two classes. The experimental group students could perform better than the control group students. The *N-gain* of reasoning of experimental group students was 0.60 and the control group was 0.30. while the *N-gain* of concept mastery of the experimental group was 0.55 and the control group was 0.43. In conclusion, the use of medical physics problem based learning instruments was effective to improve students reasoning and concept mastery.

© 2013 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: learning instruments; problem based learning; medical physics; reasoning; concept mastery

***Alamat Korespondensi:**

Jl. Brigjen S Sudiarto Pedurungan Kidul Semarang
E-mail: fahrudinaris75@gmail.com

PENDAHULUAN

Berdasarkan pengalaman mengajar fisika kesehatan di Akademi Kebidanan Pantiwilasa Semarang selama lima tahun, ada permasalahan yang dihadapi yaitu hasil belajar fisika kesehatan di Akademi Kebidanan Pantiwilasa dari tahun ke tahun cenderung rendah yaitu berkisar antara 50 sampai 60. Berdasarkan hasil angket awal terhadap mahasiswa semester pertama angkatan 2012 di Akademi Kebidanan Pantiwilasa di Kota Semarang, ditemukan bahwa sekitar 30% mahasiswa semester pertama berasal dari jurusan non IPA dan 50% mahasiswa menyatakan pelajaran fisika di SMA sulit. Hal ini sesuai dengan penelitian Gok dan Siley (2008) hasil belajar fisika selalu lebih rendah dibanding bidang lain, hal ini karena fisika dianggap salah satu mata pelajaran yang sukar dipahami oleh sebagian siswa sehingga siswa kurang berminat belajar fisika.

Untuk menguasai materi fisika diperlukan pemahaman, penalaran dan penguasaan konsep serta prinsip untuk menyelesaikan masalah (Sarwi & Liliyasi, 2007; Hartono & Subali, 2010). Kemampuan penalaran yang belum berkembang tersebut disebabkan kecenderungan pengajar lebih banyak mengembangkan pembelajaran dengan memberikan materi sebanyak-banyaknya dengan harapan siswa mampu menguasai dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh (Smith dkk, 2008; Gotwals Songer, 2009).

Menurut Leibman (2010) dalam mempelajari suatu pengetahuan seharusnya dihubungkan dengan dunia nyata serta dijelaskan bagaimana aplikasinya. Tanpa adanya hal ter-

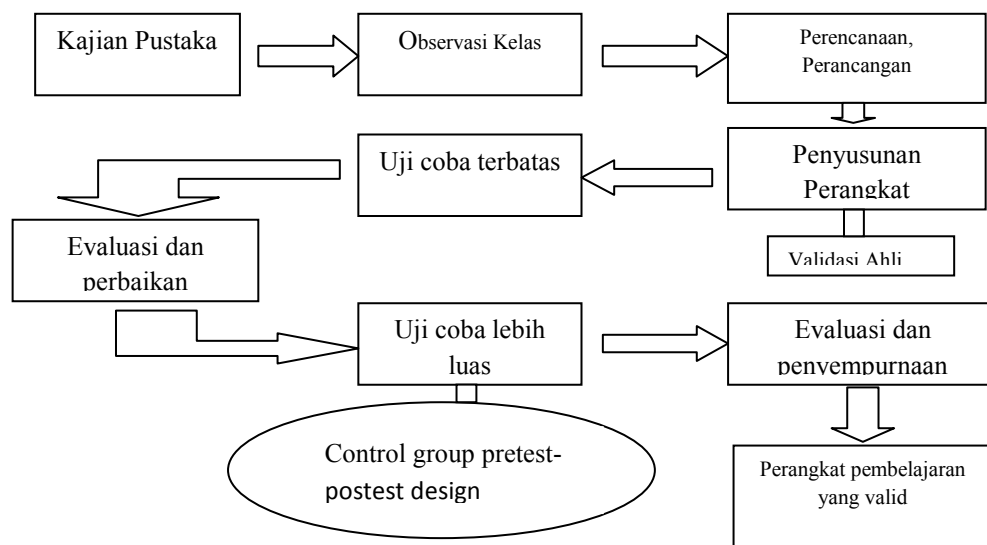
sebut, dapat menyebabkan minimnya motivasi belajar. Salah satu upaya untuk memotivasi peserta didik adalah dengan adanya pengajaran kontekstual dan adanya evaluasi pada proses pembelajaran (Fitri, 2011). Model pembelajaran kontekstual yang dimaksud adalah model pembelajaran berbasis masalah (PBM). Menurut Secndera dkk (2009) PBM dibangun atas empat prinsip yang mendasarinya yaitu pembelajaran secara konstruktif, mandiri, kolaboratif, dan kontekstual

Keberhasilan suatu pembelajaran akan sangat tergantung pada persiapan seorang pengajar. Tanpa adanya perencanaan yang baik, pembelajaranpun tidak akan berjalan dengan lancar dan hasilnya tidak sesuai dengan yang kita harapkan (Fitri, 2011). Perangkat pembelajaran yang digunakan tentunya harus terus dikembangkan agar dapat terus menghasilkan inovasi dalam pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran fisika kesehatan berbasis masalah.

METODE

Desain pengembangan penelitian terdiri atas 10 langkah model pengembangan Borg & Gall (Suminar, 2012) Sepuluh langkah tersebut dapat dilihat pada gambar 1.

Uji coba lapangan dilakukan dengan menggunakan sistem pretest-postest kelas eksperimen dan kelas kendali (Gok & Silay, 2008) sebanyak 49 mahasiswa Akademi Kebidanan Pantiwilasa Semarang dipilih sebagai kelas eksperimen dan 39 mahasiswa kebidanan Stikes Widya Husada Semarang dipilih se-



Gambar 1. Desain Penelitian Pengembangan Borg & Gall (Suminar dkk, 2012)

bagai kelas kendali

Pertemuan pertama digunakan untuk pretest penalaran dan penguasaan konsep serta pengenalan model pembelajaran selama 90 menit. Pertemuan kedua, ketiga dan keempat masing-masing selama 120 menit untuk proses pembelajaran dan pertemuan kelima digunakan untuk posttest penalaran, penguasaan konsep dan angket minat belajar selama 90 menit.

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar validasi perangkat pembelajaran, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar hasil angket minat belajar setelah pembelajaran dan lembar pretest dan posttest kemampuan penalaran dan penguasaan konsep. Teknik analisis data untuk kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinilai oleh tiga. Penilaian terhadap keterlaksanaan fase-fase sintaks pengajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran dilakukan oleh tiga pengamat yang sudah dilatih sehingga dapat mengoperasikan lembar observasi secara benar. Ketiga pengamat tersebut berlatar belakang dosen tetap di Akademi Kebidanan Pantiwilasa Semarang.

Untuk perangkat penilaian, selain divalidasi secara teori juga harus divalidasi empiris. Validasi empiris terdiri atas Validitas butir soal dan reliabilitas. Analisis uji lapangan terdiri uji normalitas, uji beda, indeks peningkatan dan data angket. Uji normalitas data menggunakan uji Chi kuadrat (Best & Kahn, 1998). Uji per-

bedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kendali menggunakan tes kolmogorov-smirnov dua sampel (Razali & Wah, 2011). Indeks peningkatan hasil tes penalaran dan tes penguasaan konsep dihitung dengan menggunakan rumus gain score (Hake, 1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penilaian validasi perangkat pembelajaran terdiri atas silabus, RPP, bahan ajar, lembar kerja mahasiswa dan instrumen penilaian secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari uji normalitas didapatkan semua data pretest dan posttest penalaran dan penguasaan konsep kelas eksperimen dan kelas kendali terdistribusi tidak normal sehingga uji beda yang digunakan menggunakan statistik non parametrik yaitu tes Kolmogorov-Smirnov. Dari Tabel 2 didapatkan sebelum pembelajaran kemampuan penalaran dan penguasaan konsep mahasiswa kelas kendali dan kelas eksperimen tidak berbeda, tetapi setelah pembelajaran didapatkan kemampuan penalaran dan penguasaan konsep mahasiswa kelas eksperimen berbeda dengan kelas kendali.

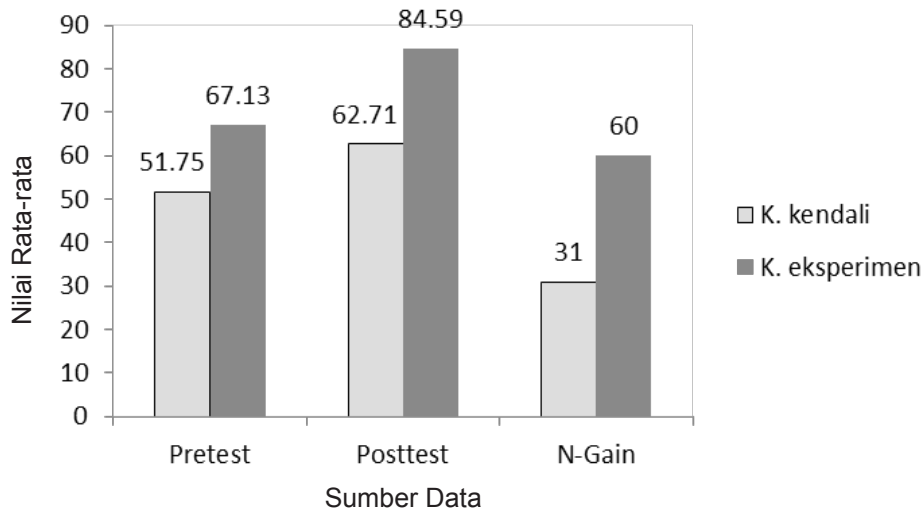
Hasil kemampuan penalaran mahasiswa kelas kendali dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 2. Rata-rata nilai pretest kemampuan penalaran mahasiswa kelas kendali dan eksperimen adalah 51,75 dan 62,71 sedangkan nilai posttestnya 67,13 dan 84,59. Untuk normal gain kelas kendali dan ekspe-

Tabel 2. Uji Beda Kemampuan Penalaran dan Penguasaan Konsep Mahasiswa Kelas Eksperimen dengan Kelas Kendali

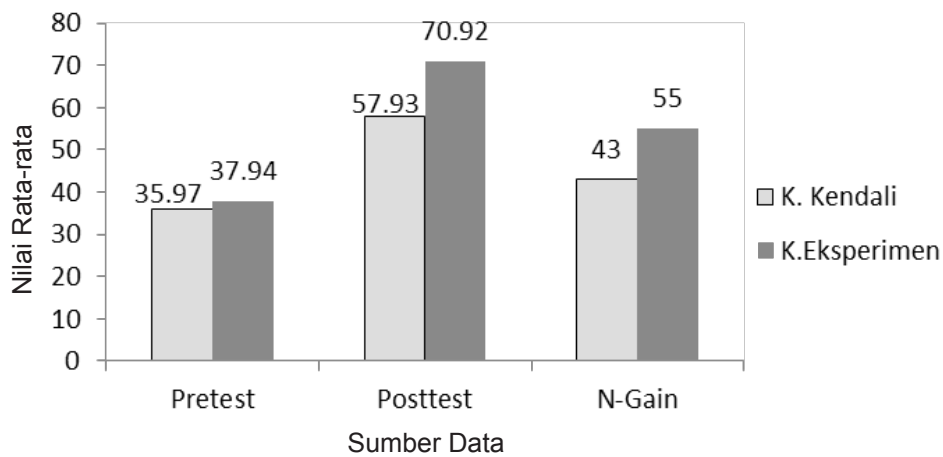
Tes	Kelas	Pretest	K_D hitung	K_D tabel	Kriteria	Post-test	K_D hitung	K_D tabel	kriteria
Penalaran	eksperimen	62,71	0,267	0,292	tidak beda	84,59	0,388	0,292	beda
	kendali	51,75							
Penguasaan Konsep	eksperimen	37,94	0,258	0,292	tidak beda	70,92	0,40	0,292	beda
	kendali	35,97							

Tabel 1. Hasil Penilaian Validasi Perangkat Pembelajaran

No	Jenis Perangkat	Nilai Validator			Rata-rata	Kategori	Kriteria
		1	2	3			
1	Silabus	3,5	4,0	3,5	3,7	baik	valid
2	RPP	3,4	4,0	3,4	3,6	baik	valid
3	bahan ajar	3,6	3,8	3,7	3,7	baik	valid
4	LKM	3,2	4,0	3,5	3,6	baik	valid
5	angket minat	3,6	3,8	3,6	3,7	baik	valid
6	soal penalaran	4,0	4,0	3,7	3,9	baik	valid
7	Soal penguasaan konsep	4,0	3,5	3,9	3,8	baik	valid



Gambar 2. Grafik Pretest, Posttest dan N-Gain (%) Penalaran Mahasiswa



Gambar 3. Grafik Pretest, Posttest dan N-Gain (%) Penguasaan Konsep Mahasiswa

rimen sebesar 0,31 dan 0,60. Hal ini bisa disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan penalaran mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kendali.

Hasil kemampuan penguasaan konsep dapat diamati pada Gambar 3. Rata-rata nilai pretest kemampuan penguasaan konsep mahasiswa kelas kendali dan eksperimen adalah 35,97 dan 37,94 sedangkan nilai posttestnya 57,93 dan 70,92. Untuk Persentase normal gain kelas kendali dan kelas eksperimen sebesar 0,43 dan 0,55. Hal ini bisa disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan penguasaan konsep mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kendali.

Dalam perkuliahan fisika kesehatan materi termofisika, mahasiswa diberikan empat permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan nyata dan kontekstual yaitu tentang anak

yang menderita demam, orang yang menderita demam tifoid, pengujian kanker payudara dengan termografi dan fisioterapi pada pemain sepak bola yang mengalami cedera dilututnya. Selanjutnya mahasiswa mengajukan rumusan masalah. Kemudian mahasiswa bekerja dalam kelompok mencari informasi tentang pemecahan masalah dari buku-buku teks dan internet, dan mempresentasikan hasil pemecahan masalahnya.

Menurut Musal dkk (2003) permasalahan yang digunakan dalam PBM merupakan titik awal bagi proses terintegrasinya antara pengetahuan yang sudah dimiliki mahasiswa dengan pengetahuan baru. Menurut Tan (2003) masalah digunakan sebagai awal pembelajaran dan masalahnya nyata dan kontekstual. Anderson dan Glew (2002) mengatakan keterlibatan mahasiswa dalam diskusi masalah nyata akan

mengasah kemampuan mereka untuk menemukan solusi yang terbaik dari masalah tersebut dengan menggunakan sumber-sumber pembelajaran yang tepat.

Mahasiswa dalam kelompok PBM aktif mencari informasi, mengakses materi pembelajaran dan mengkomunikasikan pengetahuan yang mereka dapatkan kepada mahasiswa lainnya. Dukungan bagi setiap anggota kelompok sangat diperlukan untuk membantu mengatasi permasalahan dalam topik yang dibahas (Papastrat dan Wallace dalam Chan Lin dan Chan, 2007). Dari hasil penelitian Zakaria dan Iksan (2007) proses pembelajaran lebih efektif jika mereka bekerja sama dengan mahasiswa lain dalam mengerjakan tugas. Menurut Felder dan Brent (2000) bahwa belajar bersama dapat memperbaiki pemahaman mahasiswa dalam materi kuliah, komunikasi, kerjasama tim dan kepercayaan diri.

Perkuliahan yang dirancang dalam PBM diharapkan akan melatih kemampuan berpikir dan bernalar mahasiswa, karena selama proses perkuliahan mahasiswa dilatih untuk memfokuskan, mengumpulkan informasi, mengingat, memahami, menganalisis, menyimpulkan, mengintegrasikan dan mengevaluasi (Citrawathi, 2007). Menurut Wang (2008) dan Wong dkk (2001) mengatakan bahwa PBM dapat mengembangkan kemampuan berpikir, termasuk kemampuan berpikir kritis, menganalisis dan memecahkan masalah kompleks. Hal tersebut juga didukung Arends (2004) bahwa PBM dirancang terutama untuk membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan menyelesaikan masalah.

Dari hasil penelitian didapatkan Peningkatan kemampuan penalaran mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kendali. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian McNiven dkk (2002), Colliver (2000) dan Barrow dkk (2002) yang menyatakan terjadi peningkatan kemampuan penalaran klinik pada mahasiswa kebidanan dan keperawatan setelah pembelajaran berbasis masalah. Menurut Ibrahim dan Nur (2000) PBM dapat merangsang berpikir tingkat tinggi mahasiswa yang berorientasi pada masalah nyata. Kemampuan memecahkan masalah sangat diperlukan untuk menghadapi tantangan hidup dalam dunia nyata.

Kemampuan mahasiswa dalam menganalisis suatu permasalahan tersebut memerlukan suatu keterampilan berpikir. Dengan keterampilan berpikir yang dimilikinya, mahasiswa mampu memilih dan memilah informasi

yang sesuai dan yang diperlukannya. Menurut Liliyasi (2000), keterampilan berpikir itu selalu berkembang dan dapat dipelajari. Menurut Wee dkk (2002) PBM mampu mendorong mahasiswa melakukan pemikiran yang metakognitif, artinya merefleksikan pemikiran atas suatu hal kemudian memperbaiki proses yang dijalankan. Pemikiran tersebut berguna untuk mencari pemecahan masalah, mencari dan menemukan informasi yang berkaitan dengan masalah tersebut.

Dari hasil penelitian didapatkan peningkatan penguasaan konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kendali. Hasil ini sesuai dengan penelitian Ersila (2012) dan Puspita (2010) menyatakan telah terjadi peningkatan prestasi belajar mahasiswa kebidanan dan keperawatan setelah pembelajaran berbasis masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Rusman (2010) yang menyatakan PBM mendorong mahasiswa memperoleh pengetahuan dan penguasaan konsep yang esensi dari materi kuliah tersebut.

Menurut Taufiq Amir (2009) pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa tentang apa yang mereka pelajari sehingga diharapkan mereka dapat menerapkannya dalam kondisi nyata pada kehidupan sehari-hari. Ketika diterapkan model pembelajaran PBM, mahasiswa lebih memahami konsep yang diajarkan sebab mereka sendiri yang menemukan konsep tersebut. Siswa bukan hanya sekedar memperoleh informasi mengenai materi yang diajarkan tetapi juga membangun konsep yang dimilikinya untuk membentuk struktur pengetahuan yang utuh.

PENUTUP

Karakteristik perangkat pembelajaran fisika kesehatan berbasis masalah yang valid adalah (1) masalah digunakan sebagai awal pembelajaran; (2) masalah tersebut nyata di bidang kesehatan dan berhubungan dengan ilmu fisika; (3) permasalahan tersebut menantang pengetahuan mahasiswa untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya sehingga dapat memecahkan masalah tersebut; (4) pembelajarannya dilakukan secara mandiri, kolaboratif, komunikatif dan kooperatif; dan (5) memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja

Penerapan Perangkat pembelajaran fisika kesehatan berbasis masalah efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan

penguasaan konsep mahasiswa. Hal ini telah terbukti dari hasil uji beda kemampuan penalaran dan penguasaan konsep mahasiswa didapatkan terjadi perbedaan setelah pembelajaran antara kelas eksperimen dengan kelas kendali, dan terjadi peningkatan N-gain kemampuan penalaran dan penguasaan konsep mahasiswa kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kendali.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, T. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Anderson, W.L. & Glew, R.H. (2002). "Support of a Problem Based Learning Curriculum by Basic Science Faculty. *Med Educ Online*. 7 (10): 1-11.
- Arends, R.I. 2004. *Learning to Teach*, 6th ed. Boston: McGraw-Hill
- Barrow, J.E., Lyte, G. & Butterworth, T. 2001. "An evaluation of problem-based learning in a nursing theory and practice module". *Nurse Education in Practice*. 2(1): 55-62.
- Best, J.W & Kahn, J.V. 1998. *Research in Education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Chan Lin, L.J. & Chan, K.C. 2007. "Integrating Interdisciplinary Expert for Supporting Problem Based Learning". *Journal of Innovations in Education and Teaching International*. 44(22): 211-224.
- Citrawathi, D.M. 2007. "Pengembangan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Teknologi Informasi Untuk Meningkatkan Kualitas Perkuliahan dan Ketrampilan Berfikir Mahasiswa". *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Undiksh*. 4(40): 854-871.
- Colliver, J.A. 200. "Effectiveness of Problem Based Learning Curricula: Research and Theory". *Academic Medicine*. 75 (3): 259-2000.
- Ersila, W. 2012. "Peningkatan Hasil Belajar dengan Metode Problem Based Learning dan Ceramah pada Mahasiswa Kebidanan Surakarta". *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 5(2): 24-29.
- Felder, R.M. & Brent, R. 2000. "Effective Strategies for Cooperative Learning". *Journal Cooperation & Collaboration in College Teaching*. 10(2): 69-75.
- Fitri, A. 2011. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Dasar Bermuatan Pendidikan Karakter dengan Metode Problem Based Learning". *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 1(2): 159-165.
- Gok, T & Siley, I. 2008. "Effect of Problem Solving Strategies Teaching on the Problem solving Attitudes of Cooperative Learning Groups in Physics Education". *Journal of Theory and Practice in Education*, Volume 4 No.2. Hal. 253-266
- Gotwals, A.W & Songer, N.B. 2009. "Reasoning Up and Down Food Chain: Using an Assessment Prompt". *Science Education*. February edition: 799-823.
- Hake, R.R. 1998. "Interactive Engagement V.S Traditional Methods: Six-Thousand Students Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course. *American Journal of Physics*. 66 (1): 64-74.
- Hartono & Subali, B. 2010. "Pengembangan Kemampuan Berpikir Generik Mahasiswa Calon Guru melalui Pembelajaran Fisika Modern". *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan*, Edisi September: 103-111.
- Ibrahim, M. & Nur, M. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Unesa University Press.
- Leibman, Zipora. 2010. "Integrating Reallife Data Analysis in Teaching Descriptive Statistics: A Constructivist Approach". *Journal of Statistics Education*. 18(1): 1-23.
- Liliasari. 2000. "Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis untuk Mempersiapkan Calon Guru IPA Memasuki Era Globalisasi". Makalah, Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi. UGM Yogyakarta.
- McNiven, P., Kaufman, K., & McDonald, H. 2002. "A problem-based learning approach to midwifery ". *British Journal of Midwifery*. 10(12): 751-755.
- Musal, B., Taskiran, C., & Kelson, A. 2003. "Opinions of Tutor and Students about Effectiveness of PBL in Dokuz Eylul University School of Medicine". *Medical Education Online*. 8(16): 1-6.
- Puspita. E. 2010. " Pengaruh Model PBL terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Mahasiswa pada Matakuliah Kebutuhan Dasar Manusia di Akper Bahrul Ulum Jombang". *Jurnal Kesehatan Sain MED*. 3(2): 80-83.
- Razali, N.M & Wah, Y.B. 2011. "Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Test". *Journal of Statistical Modelling and Analytics*. 2(1): 21-33.
- Rusman. (2010). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sarwi & Liliasari. 2008. "Analisis Kebutuhan Pembelajaran Gelombang bagi Calon Guru Fisika". *Jurnal Berkala Fisika Indonesia*. 1(1): 13-17.
- Secundera, V., Retno, G & Suhoyo, Y. 2009. "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada untuk Melaksanakan Pembelajaran yang Konstruktif, Mandiri, Kolaboratif dan Kontekstual dalam Problem Based Learning". *Jurnal Pendidikan Kedokteran dan Profesi Kesehatan Indonesia*. 4(1): 32-43.
- Smith, M.K., Wood, W.B & Knight, J.K. 2008. "The Genetics Concept Assessment: A New Concept Inventory for Gauging Student Understanding of Genetics". *CBE-Life Science Education*, 7: 422- 430.

- Suminar, dkk. 2012. "Pengembangan Model Manajemen Pelatihan Program Pendidikan Kecakapan Hidup Berbasis Kewirausahaan Potensi Keunggulan Lokal dalam Rintisan Desa Vokasi di Kabupaten Semarang". Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tesis dan Disertasi. PPS Unnes 2012: 30 - 41.
- Tan, Oon-Seng, 2003. *Problem Based Learning: Using Problem to Power in 21st Century*. Singapore: Thomson Learning.
- Wang, Shin, Y. 2008. "Problem Based Learning and Critical Thinking, A Philosophic Point of View". *Medical Science*. 24(1): 6–13.
- Wee Lynda, Keng Neo & Kek Yih Chyn. 2002. *Authentic Problem Based Learning: Rewriting Business Education*. Prentice Hall: Singapore.
- Wong, F.K.Y., Lee, W.M. & Mok, E. 2001. "Educating Nurses to Care for The Dying in Hongkong: A Problem Based Learning Approach". *Cance Nursing*. 24(2): 112-121.
- Zakaria, E & Iksan, Z. 2007. "Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics Education: A Malaysia Perspective". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3(1): 35-39.