

**PENERAPAN MODEL OBSIM (OBSERVASI-SIMULASI) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN FISIKA FKIP UNIVERSITAS JEMBER DALAM MENINGKATKAN
TES HASIL BELAJAR FISIKA SMA**

Indrawati

Staf Pengajar Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
indrawatisutarto@gmail.com

Abstrak

Makalah ini membicarakan tentang penelitian tindakan kelas yang berjudul “Penerapan Model Obsim untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember dalam mengkonstruksi tes hasil belajar fisika”. Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan mahasiswa Prodi pendidikan Fisika semester genap tahun ajaran 2008/2009 dalam mengkonstruksi tes hasil belajar fisika SMA dengan pembelajaran model Obsim dan untuk mendeskripsikan bagaimana model itu dalam proses meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk mengkonstruksi tes. Subyek penelitian adalah mahasiswa Prodi pendidikan Fisika semester genap tahun ajaran 2008/2009 yang menempuh matakuliah Evaluasi Hasil Belajar Fisika, sebanyak 45 orang. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah observasi, tes, dan wawancara. Peningkatan kemampuan mengkonstruksi tes hasil belajar dihitung dengan menggunakan *normalized gain* (Ng). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model obsim dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar fisika pada kategori sedang untuk siklus pertama dan pada kategori tinggi untuk siklus kedua. Peningkatan tersebut dicapai karena ada contoh, ada pengayaan, ada latihan, dan ada umpan balik.

Kata Kunci : Model OBSIM (Observasi-Simulasi)

PENDAHULUAN

Kemampuan mengkonstruksi tes hasil belajar fisika dalam proses belajar mengajar merupakan hal yang harus dikuasai dengan baik oleh guru fisika. Sebab, tes dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur efektif atau tidaknya suatu kegiatan belajar mengajar (Farmer & Farrel, 1980; Cole & Chan, 1994). Sering para mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi tes hasil belajar. Mereka biasanya mengkonstruksi tes hasil belajar tidak berdasarkan pada rumusan tujuan pembelajaran, tetapi mendasarkan pada materi. Hal ini sering kurang dipahami dengan baik oleh mahasiswa. Di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK), kemampuan mahasiswa tentang mengkonstruksi tes diberikan melalui matakuliah Evaluasi Hasil Belajar Fisika. Dalam kegiatan belajar mengajar ada tiga unsur penting yang tidak dapat dipisahkan. Ketiga

unsur itu adalah tujuan, strategi untuk mencapai tujuan, dan evaluasi (Farmer & Farrel, 1980; Cole & Chan, 1994). Tujuan dirumuskan agar apa yang akan ditargetkan dalam pembelajaran jelas. Strategi adalah suatu langkah yang digunakan untuk mencapai tujuan. Evaluasi merupakan kegiatan yang digunakan untuk melihat apakah suatu tujuan sudah dapat tercapai dan untuk mengetahui apakah strategi pembelajaran yang digunakan efektif dan efisien. Dengan demikian jelas bahwa tujuan, strategi, dan evaluasi dalam kegiatan belajar mengajar merupakan hubungan yang sistemik.

Di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK), seperti di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) pengetahuan dan keterampilan itu dimasukkan dalam kurikulum matakuliah kelompok Matakuliah Proses Belajar Mengajar (MKPBM) (Depdiknas, 2001). Evaluasi merupakan salah

satu matakuliah dalam MKPBM yang judul mata kuliahnya adalah "Evaluasi Hasil Belajar Fisika", dengan bobot 4 sks. Menurut (NRC, 1996), guru sains termasuk guru fisika yang profesional antara lain adalah guru yang mempunyai kemampuan untuk melaksanakan evaluasi. Tes adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa. Dengan demikian, kemampuan dan keterampilan calon guru dalam mengkonstruksi tes hasil belajar harus dimiliki dengan baik.

Hasil pengamatan pada sebagian besar mahasiswa yang menempuh matakuliah Perencanaan Pembelajaran Fisika dan yang menempuh Praktek Pengalaman Lapangan (PPL), rata-rata mereka kesulitan dalam mengkonstruksi tes hasil belajar. Kemampuan mengkonstruksi soal atau tes sangat penting dalam mengajar. Hasil analisis data skor kemampuan mahasiswa penempuh mata Evaluasi Hasil Belajar Fisika di Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember semester genap tahun ajaran 2008/2009 menunjukkan bahwa kemampuannya dalam mengkonstruksi soal, baik soal berbentuk obyektif maupun esai rata-rata rendah.

Rendahnya kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar disebabkan oleh beberapa faktor. Dari hasil pengamatan pada saat proses pembelajaran berlangsung, mahasiswa kurang diberikan contoh nyata tentang cara mengkonstruksi tes yang benar dari instruktur. Selain itu, mahasiswa juga kurang banyak berlatih. Jika ada tugas dari instruktur kepada mahasiswa untuk mengkonstruksi soal atau tes, hasilnya jarang diberi umpan balik, sehingga mahasiswa tidak tahu tentang kekurangannya.

National Science Education Standards (NRC, 1996) menyatakan bahwa metode mengajar akan berhasil apabila disampaikan dengan contoh nyata, yaitu contoh bagaimana menggunakan metode-metode mengajar untuk mengajarkan materi-materi fisika pada konteks yang tepat. Dengan contoh nyata mengajar dari orang lain, maka perilaku orang tersebut dapat dipelajari (Indrawati, 2005). Kemampuan mengkonstruksi tes juga dapat dicontohkan. Dengan demikian, dengan adanya contoh dari

instruktur tentang cara mengkonstruksi tes, dipikirkan juga dapat mempermudah mahasiswa dalam mengkonstruksi tes.

Menurut Hudgins (Indrawati, 2005), pemberian contoh mengajar (pemodelan) akan berhasil apabila didiskusikan efektivitasnya. Melalui diskusi, mahasiswa dapat mengungkapkan atau merefleksikan apa yang telah mereka terima dan mengaitkan dengan pengalaman-pengalaman belajar mengajar yang telah mereka miliki sebelumnya. Selain itu, pemodelan (oleh pembina matakuliah) juga dapat mengamati seberapa besar tingkat pemahaman mahasiswa dalam menerima pesan pembelajaran yang dicontohkan (didemonstrasikan).

Contoh keterampilan mengajar (pemodelan), termasuk mengkonstruksi tes tidak hanya diberikan secara lisan tetapi juga dalam bentuk tertulis tentang deskripsi yang dimodelkan (es obyektif atau esai) agar dapat memperkaya pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar. Tillema dan Veenman (Cruickshank & Metcalf, 1990) menyatakan bahwa contoh yang diberikan oleh pembina matakuliah atau instruktur dapat membawa mahasiswa pada kesadaran awalnya tentang keterampilan yang dicontohkan, mahasiswa dapat menggunakan melalui pemahaman konseptualnya dan dapat mengimplementasikan keterampilan itu berupa perilaku aktif dalam mengkonstruksi tes. Dengan demikian, melalui pengamatan langsung contoh mengkonstruksi tes (modeling) atau simulasi mengkonstruksi tes hasil belajar yang didiskusikan kebenarannya dan diberi pengayaan tentang deskripsi contoh tes, mahasiswa diharapkan dapat memperoleh gambaran kegiatan pembelajaran yang dapat digunakan dalam praktik mengkonstruksi tes hasil belajar di saat yang lain. Pendapat ini juga didukung dari hasil penelitian (Indrawati, 2005) yang menyatakan bahwa pemodelan (modeling) dapat meningkatkan kemampuan mengajar (termasuk mengkonstruksi tes) mahasiswa baik secara teoretik maupun praktik.

National Science Education Standards (NRC, 1996) mengemukakan bahwa selain pemberian contoh nyata mengkonstruksi tes hasil belajar, mahasiswa calon guru juga perlu sering

melakukan latihan (simulasi). Kemampuan mengajar (termasuk mengkonstruksi tes) tidak dapat dikembangkan secara tiba-tiba, tetapi perlu waktu dan bertahap, dan dilakukan secara terus menerus. Gagne (Indrawati, 2005) menyatakan: "... as a major component of his learning theory the Law of Exercise. This principle stated that a learned connection was 'strengthened' each time it was repeated". Hal ini menggambarkan bahwa apa yang dipelajari mahasiswa dalam mengkonstruksi tes dapat diperkuat melalui pengulangan.

Mengkonstruksi tes merupakan bentuk keterampilan (Carr, 2003; Hinduan, 2001) yang perlu dilatihkan kepada para calon guru secara terencana (Romiszowski, 1984). Dengan sering atau banyak berlatih mahasiswa calon guru akan menjadi terampil atau cakap dalam mengkonstruksi tes. Lebih lanjut, Tillema dan Veenman (Cruickshank & Metcalf, 1990) menyatakan bahwa latihan ini akan menjadi pengalaman bagi mahasiswa apabila ada umpan balik segera. Umpan balik ini diberikan oleh instruktur dan/atau teman untuk menentukan apakah konstruksi soal yang dibuat mahasiswa sudah benar atau masih salah (Farmer & Farrell, 1980). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa dengan mahasiswa sering melakukan latihan mengkonstruksi tes dan mendapat umpan balik, maka mereka akan memiliki banyak pengalaman tentang mengkonstruksi tes yang benar dan diharapkan setelah menyelesaikan program prajabatan mereka cakap atau terampil dalam mengkonstruksi tes.

Model Obsim yang dikembangkan oleh Indrawati (2005) memuat lima tahap (sintakmatik). Tahap-tahap tersebut (sintakmatik), yaitu: Modeling (simulasi cara mengkonstruksi tes oleh dosen), diskusi (membahas tentang simulasi dosen), pengayaan (pemberian materi ajar sesuai dengan topik yang dicontohkan), latihan (simulasi mengkonstruksi tes oleh mahasiswa), dan umpan balik dan pematangan.

Hasil implementasi model Obsim tersebut dalam perkuliahan Strategi Belajar Mengajar Fisika menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam merencanakan pembelajaran fisika (Indrawati, 2005; Indrawati,

2007) dan kemampuan mengimplementasikan pembelajaran fisika (Indrawati, 2005; Indrawati & Sutarto, 2008).

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dipikirkan bahwa model Obsim dapat digunakan untuk mengatasi persoalan kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar fisika SMA. Dengan demikian, ada dua tujuan penelitian. Pertama, untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar dengan pembelajaran model Obsim. Kedua, untuk mendeskripsikan bagaimana model Obsim dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar fisika SMA.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas. Subjek penelitian adalah 45 orang mahasiswa yang memprogram mata kuliah Evaluasi Hasil Belajar Fisika di Prodi Pendidikan Fisika PMIPA FKIP Universitas Jember semester genap tahun ajaran 2008/2009. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah observasi, asesmen autentik dan wawancara. Observasi digunakan pada saat mahasiswa menyajikan kemampuannya dalam mengkonstruksi tes. Asesmen autentik digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan mengkonstruksi tes (dokumen portofolio). Dalam penelitian ini, wawancara sebelum penelitian dilakukan untuk memperoleh informasi dari mahasiswa dan dosen tentang model perkuliahan matakuliah Evaluasi Hasil Belajar Fisika yang biasa digunakan, wawancara selama proses pembelajaran digunakan untuk memperkuat data observasi pada proses refleksi, dan wawancara untuk memperoleh informasi dari instruktur dan mahasiswa mengenai implementasi model Obsim dalam perkuliahan Evaluasi Hasil Belajar Fisika.

Peningkatan aktivitas mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar dihitung dengan menggunakan *normalized gain* (*Ng*), yang dirumuskan oleh (Meltzer, 2002) seperti berikut.

$$Ng = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Ng = normalized gain, Spre = skor pretes atau kemampuan awal (Skor pra siklus); Spost = skor posttes atau kemampuan akhir (skor posttes siklus 1, siklus 2, atau siklus berikutnya); Smax = skor maksimum (skor terbesar untuk pra siklus dan siklus 1, siklus 2, atau siklus berikutnya). Untuk menentukan kategori peningkatan, Savinainen & Scott (2002) memberikan kategori perolehan skor tersebut sebagai berikut.

Tinggi : $NG \geq 0,7$

Sedang : $0,3 < NG < 0,7$

Rendah : $NG \leq 0,3$

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus. Siklus akan dihentikan apabila peningkatan kemampuan mengkonstruksi tes hasil belajar sudah mencapai sekurang-kurangnya pada kategori sedang. Tetapi apabila pada siklus pertama kategori peningkatan sudah sesuai target, siklus tetap dilanjutkan ke siklus kedua dengan tujuan untuk melihat apakah model obsim benar-benar dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar.

PEMBAHASAN

Seerti telah dijelaskan sebelumnya bahwa penelitian ini dilakukan melalui pembelajaran pra siklus, yaitu pembelajaran dengan model seperti yang biasa dilakukan. Pada pra siklus, materi yang diberikan adalah mengkonstruksi tes obyektif dan asai. Hasil belajar menunjukkan bahwa skor rata-rata mahasiswa pada pra siklus 52,3 dengan $SD = 5,9$. Jika skor ini dikonversi ke huruf, maka termasuk kategori D (kurang). Untuk tes esai, skor rata-rata pada prasiklus adalah 66, dengan $SD = 4,5$. Berikutnya dirancang Model Obsim untuk pembelajaran siklus 1 dengan materi mengkonstruksi tes obyektif. Pada siklus 1 hasil belajar mahasiswa sudah cukup baik dengan rata-rata hasil belajar 69, $SD = 5,2$ dan $Ng = 0,6$ dengan $SD = 0,2$. Untuk siklus 2, rata-rata kemampuan mahasiswa mengkonstruksi tes adalah 77 dengan $SD = 4,3$ dan $Ng = 0,7$ dengan $SD = 0,2$. Untuk lebih lengkapnya, pembahasan kedua siklus ini dapat diuraikan seperti berikut.

Pembahasan Siklus 1

Pada siklus 1, pembelajaran dilakukan dengan model Obsim. Langkah-langkahnya meliputi (1) Dosen memberikan contoh cara mengkonstruksi tes obyektif. Pada saat itu mahasiswa mengamati cara dosen mengkonstruksi tes; (2) Setelah selesai mengamati contoh dosen, contoh simulasi dosen didiskusikan; (3) Materi cara mengkonstruksi dan contoh tes yang telah disajikan dibagikan secara kelompok dengan anggota tiap kelompok 5 orang; (4) Mahasiswa secara kelompok ditugasi untuk mengkonstruksi tes hasil belajar seperti yang dicontohkan dengan kompetensi dasar pada setiap kelompok berbeda; (5) Setiap kelompok mensimulasikan hasil tugasnya; dan (6) Mendiskusikan hasil simulasi mahasiswa dan memberikan umpan balik.

Dokumen portofolio yang dikumpulkan mahasiswa memuat pekerjaan konstruksi tes. Dokumen portofolio ini kemudian dipresentasikan dan didiskusikan. Pada saat presentasi, dosen mengamati dan menilai dengan lembar observasi (daftar cek) yang memuat 8 indikator kemampuan mengkonstruksi tes obyektif. Analisis kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar bentuk obyektif ini hanya ditinjau secara kualitatif yang meliputi aspek: (1) kejelasan pokok soal, (2) pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar, (3) pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda, (4) panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama, (5) pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan 'Semua pilihan jawaban di atas salah' atau semua pilihan jawaban di atas benar', (6) pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu tersusun berdasarkan urutan besar kecilnya nilai angka tersebut atau kronologisnya, (7) soal yang berbentuk gambar, grafik, tabel, diagram dan sejenisnya yang terdapat pada soal dinyatakan secara jelas dan berfungsi, dan (8) butir soal tidak tergantung pada jawaban soal sebelumnya (Linn, Robert, and Gronlund, 1990; Mehrens, William, and Irvin; 1991). Observer memberikan tanda centrang (v) pada kolom angka 1 jika sesuai persyaratan dan mencentrang pada

kolom 0 (nol) apabila tidak sesuai. Sehingga skor maksimum maksimum 8 dan minimum nol. Hasil penskoran ini kemudian dikonversi ke skala 0-100.

Hasil observasi tugas mahasiswa ketika dipresentasikan, didiskusikan dan diberi umpan balik. Untuk menentukan kemampuan mahasiswa mengkonstruksi tes, dilakukan tes formatif pada pertemuan lain. Hasil analisis data observasi dan analisis data tes formatif (posttes) direfleksikan untuk menentukan siklus dihentikan atau dilanjutkan. Hasil analisis skor posttes siklus 1 dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Peningkatan kemampuan menkonstruksi tes siklus 1

Kemampuan (Indikator)	Prasiklus	S 1	Ng
1	53,0	66,0	0,5
2	42,0	67,0	0,7
3	56,0	71,0	0,7
4	51,0	60,0	0,3
5	58,0	78,0	1,0
6	60,0	71,0	0,6
7	47,0	67,0	0,6
8	51,0	69,0	0,7
Rerata	52,3	69	0,6
SD	5,9	5,2	0,2

Tabel 1 menggambarkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar mengalami peningkatan. Harga peningkatan rata-rata $Ng = 0,6$ dan $SD = 0,2$ termasuk kategori sedang (Savinainen & Scott, 2002). Jika diamati harga Ng pada setiap indikator, maka indikator nomor 4 memiliki nilai paling rendah (kategori rendah). Hal ini dapat dijelaskan dengan hasil wawancara pada beberapa mahasiswa yang menjawab salah, rata-rata mereka mengatakan kesulitan untuk mengkonstruksi jawaban yang panjangnya sama. Selain itu, mereka pada saat diskusi tidak mempertanyakan masalah itu. Tetapi pada indikator nomor 5, harga Ng maksimum. Ketika ditanyakan mahasiswa, rata-rata sudah berusaha menghindari jawaban yang menyatakan ‘Semua pilihan jawaban di atas

salah’ atau semua pilihan jawaban di atas benar’.

Pembahasan Siklus 2

Walaupun pada siklus 1 peningkatan kemampuan mahasiswa mengkonstruksi tes sudah mencapai kategori sedang (bisa stop siklus), tetapi siklus tetap dilanjutkan. Hal ini dilakukan untuk memantapkan apakah model obsim benar-benar dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes seperti telah dijelaskan sebelumnya. Pada siklus 2, langkah pembelajaran sama seperti yang pertama tetapi untuk materi mengkonstruksi tes esai. Indikator untuk mengukur kemampuan mengkonstruksi tes esai berbeda dengan indikator untuk tes obyektif. Indikator kemampuan mengkonstruksi tes meliputi (1) Rumusan kalimat soal atau tes menggunakan kata-kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai, seperti: mengapa, uraikan, jelaskan, bandingkan, buktikan, dan hitunglah; (2) Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan soal; (3) Ada pedoman penskoran; (4) Jika ada tabel, grafik, atau gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi. Keempat indikator ini digunakan sebagai ukuran kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi soal/tes esai (Linn, Robert, and Gronlund, 1990; Mehrens, William, and Irvin; 1991). Seperti pada siklus 1, lembar observasi (daftar cek) ini cara penskorannya sama, yaitu 1 jika sesuai dan 0 jika tidak sesuai. Oleh karena ada empat indikator, maka skor kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes esai maksimum 4 dan minimum 0. Hasil analisis kemampuan mengkonstruksi tes siklus 2 dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peningkatan kemampuan menkonstruksi tes siklus 2

Kemampuan (Indikator)	Prasiklus	S2	Ng
1	60,0	72,0	0,5
2	67,0	78,0	0,7
3	66,0	75,0	0,6
4	71,0	82,0	1,0
Rerata	66,0	77	0,7
SD	4,5	4,3	0,2

Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan mengkonstruksi tes pada siklus kedua (Ng) adalah 0,7 dengan $SD = 0,2$. Savinainen & Scott (2002) menyatakan bahwa untuk $Ng \geq 0,7$ termasuk pada kategori tinggi. Jika dilihat dari skor peningkatan tiap indikator, indikator nomor satu paling rendah, tetapi masih termasuk kategori sedang. Indikator nomor 4 mengalami peningkatan paling tinggi (maksimum). Pada siklus 2, tampak bahwa peningkatan berada pada kategori sedang ke tinggi. Hal ini terjadi karena mahasiswa sudah ada pengalaman pada siklus 1, sehingga frekuensi latihan dapat memperkuat keterampilan mahasiswa (Cruickshank & Metcalf, 1990). Hasil wawancara kepada beberapa mahasiswa juga didapatkan bahwa mengkonstruksi tes esai lebih sederhana daripada tes obyektif, karena hanya berpikir pada pokok soal atau tes saja.

Berdasarkan pembahasan pada siklus 2, maka siklus tidak dilanjutkan karena peningkatan kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi tes hasil belajar sudah berada pada kategori tinggi. Jika pada siklus 2, peningkatan menuju kategori rendah maka siklus perlu dilanjutkan.

PENUTUP

Berdasarkan uraian pada bagian pembahasan di atas, maka dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut.

Model obsim dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika semester genap tahun ajaran 2008/2009 dalam mengkonstruksi tes hasil belajar fisika SMA pada kategori sedang untuk siklus 1 dan kategori tinggi untuk siklus 2.

Model obsim dalam meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk mengkonstruksi tes hasil belajar ada lima langkah, yaitu: memberikan contoh (simulasi) cara mengkonstruksi tes hasil belajar, mendiskusikan contoh yang diberikan, memberikan pengayaan (memberi materi ajar sesuai dengan topik yang dicontohkan), latihan (simulasi mengkonstruksi tes oleh mahasiswa), serta pemberian umpan balik dan pemantapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Carr, D. (2003). Is Teaching a Skill? [Online]. Tersedia: <http://www.pantaneto.co.uk/issue8/Carr.htm> [5 Desember 2003]
- Cole P. G. & Chan K. S. (1994). *Teaching Principles and Practice*. Second edition. New York: Prentice Hall.
- Cruickshank, D. R. & Metcalf, K. K. (1990). Training within teacher preparation. In W. R. Houston (Ed.). *Handbook of research on teacher education* (pp. 469-497). New York: Macmillan.
- Depdiknas. (2001). *Kurikulum Pendidikan Bidang Studi Mata Kuliah Proses Belajar Mengajar Program S-1 Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Proyek PGSM IBRD Loan 3979-IND. Jakarta: Depdiknas.
- Farmer, W. A. & Farrel, M. A. (1980). *Systematic Instruction in Science For the Middle and High School Years*, Albany, New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Hinduan, et. al (2001). *The Development of Teaching and Learning Science Models at Primary School and Primary School Teacher Education.. Final Report URGE Project*. Loan IBRD No. 3754-IND Graduate Program Indonesian University of Education: Unpublished.
- Indrawati. (2005). Implementasi Model Observasi dan Simulasi (Obsim) untuk Meningkatkan Kemampuan Mengajar Awal Mahasiswa Pendidikan Guru Fisika Sekolah Menengah. Disertasi. Bandung: PPS UPI (Tidak diterbitkan).
- (2005). Modeling komponen kemampuan mengajar pada perkuliahan MKPBM mahasiswa calon guru fisika. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. No. 057 tahun ke 11. 106-125.
- (2007). Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Fisika dalam Merencanakan Pembelajaran. FKIP Universitas Jember: Tidak diterbitkan.

- Indrawati & Sutarto (2008). Studi tentang Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Fisika Mengimplementasikan Model Pembelajaran ke dalam RPP. FKIP Universitas Jember: Tidak diterbitkan.
- Linn, Robert L. And Geonlund, N. E. , N. E. (1990). *Measurement and Assessment in Teaching*. New York: Macmillan Publishing company.
- Mahrens, William A. And Irvin, J. Lehman. (1991). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York: Rinehart and Winnston, Inc.
- Meltzer, David, E. (2002). The relationship between Mathematics preparation and conceptual learning gain in Physics: A possible hidden variable in diagnostic pretest scores. *American Journal Physics*. 70 (2), 1259-1267.
- National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Romiszowski. A. J. (1984). *Producing Instructional System*. Kogan Page: Nichols Publishing Company.
- Savinainen, A. & Scott, P. (2002). The force concept Inventory: A tool for monitoring student learning. *Physics Education*. 37 (1), 45-52.