

PENGEMBANGAN PIPA PITOT SEBAGAI PERAGA PEMBELAJARAN MEKANIKA FLUIDA

Anang Suryadi⁽¹⁾, Agus Suyatna⁽²⁾, Eko Suyanto⁽²⁾

⁽¹⁾ Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Unila, vosvoc@gmail.com

⁽²⁾ Dosen Pendidikan Fisika FKIP Unila

Abstract: Developing Pitot Pipe as Fluid Mechanic Teaching Media. Pitot Pipe teaching media for measure fluid speed was not available at SMAN Way Lima. To complete the purpose of fluid mechanic teaching media, pitot pipe teaching media was develop and provide guide book for teaching fluid concept. Teaching media and guide book development were using Suyanto procedure and combine with BSNP (2006). The procedure that consist of purpose analyse, resource identification, product spesific indentification, product developing, product testing and production. Those procedures showed that pitot pipe and guide book are compatible with teory and approprite for teaching media.

Abstrak: Pengembangan Pipa Pitot Sebagai Peraga Pembelajaran Mekanika Fluida. Alat peraga pipa pitot untuk mengukur laju fluida tidak tersedia di SMAN Way Lima. Sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan akan peraga pembelajaran mekanika fluida, dikembangkanlah alat peraga pipa pitot beserta buku panduan penggunaannya yang dapat digunakan untuk membelajarkan konsep-konsep mekanika fluida. Pengembangan alat peraga dan bukupanduan menggunakan prosedur Suyanto dan menggabungkannya dengan BSNP (2006). Mengacu pada model pengembangan tersebut yang meliputi analisis kebutuhan, identifikasi sumber daya, identifikasi spesifikasi produk, pengembangan produk, uji kelayakan produk (uji internal), dan produksi. Hasil uji internal menunjukkan alat peraga dan buku panduan penggunaan yang dikembangkan telah sesuai dengan teori dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: mengukur laju fluida, peraga pembelajaran, pipa pitot.

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memfasilitasi, dan meningkatkan intensitas dan kualitas belajar pada diri peserta didik. Pembelajaran harus menghasilkan belajar, tapi tidak semua proses belajar terjadi karena pembelajaran. Proses belajar terjadi juga dalam konteks interaksi sosial-kultural dalam lingkungan masyarakat. Pembelajaran akan berhasil apabila dibantu dengan penggunaan media pembelajaran atau alat peraga. Alat peraga merupakan alat yang digunakan untuk membantu proses belajar mengajar yang berperan sebagai pendukung kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru. Penggunaan alat peraga bertujuan untuk memberikan wujud riil terhadap bahan yang dibicarakan dalam materi pembelajaran. Russefendi dalam Lestari (2006), memberikan definisi alat peraga yaitu alat untuk menerangkan atau mewujudkan konsep. Konsep abstrak dalam bidang studi fisika dapat divisualisasikan dengan perantara benda nyata. Dalam mempelajari konsep dengan perantara benda nyata tersebut, siswa akan belajar secara nyata melalui pengalamannya secara nyata. Dengan menggunakan alat

peraga konsep abstrak fisika tersajikan dalam bentuk konkret dan karena itu materi dapat mudah dipahami dan dimengerti.

Menurut Lestari (2006), persyaratan umum memanfaatkan alat peraga dalam pembelajaran adalah sebagai berikut: (a) Tahan lama; (b) Bentuk dan warna menarik; (c) Dapat menyajikan dan memperjelas konsep; (d) Ukuran sesuai dengan kondisi fisik anak/siswa; (e) Fisibel; (f) Tidak membahayakan siswa; (g) Mudah disimpan saat digunakan.

Alat peraga merupakan seperangkat benda konkret (alat bantu) yang dibuat atau disusun secara sengaja untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep, fakta dan prinsip dalam pembelajaran. Dalam proses pembelajaran alat peraga dipergunakan dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien. Selain itu, penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika juga dimaksudkan agar siswa meningkatkan minat dan motivasi siswa sehingga siswa merasa tertarik, senang dan lebih mudah dalam memahami konsep yang terkandung di dalamnya.

Penggunaan alat peraga juga harus disesuaikan dengan tujuan, materi, kondisi serta kebutuhan siswa sehingga konsep yang akan disampaikan serta tujuan dari pembelajaran dapat diterima

secara nyata oleh siswa. Alat peraga berperan sebagai media pembelajaran.

Menurut Sardiman dkk (2007:7), media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Dari pengertian di atas, ada interaksi antara kedua belah pihak yang memberi pesan dan penerima pesan. Media pembelajaran yang digunakan bergantung dengan tujuan belajar dan isi dari materi yang akan disampaikan. Dengan demikian, keberhasilan media, bergantung dari kesamaan pesan yang dikirim guru dan diterima oleh siswa. Hal inilah yang menyebabkan berbagai macam media memiliki kelebihan dan kekurangan. Alat peraga yang digunakan dalam proses belajar mengajar dalam garis besarnya memiliki faedah menambahkan kegiatan belajar siswa, menghemat waktu belajar, memberikan alasan yang wajar untuk belajar karena alat peraga membangkitkan minat perhatian dan aktivitas siswa. Sebagai contoh untuk membelajarkan materi mekanika fluida akan baik pembelajarannya jika menggunakan metode eksperimen. Tentunya untuk mengguna-

kan metode eksperimen diperlukan peralatan dengan jumlah yang cukup. Seandainya jumlahnya tidak mencukupi dapat digunakan metode demonstrasi. Salah satu peralatan pada mekanika fluida adalah pipa pitot sebagai terapan dari hukum Bernoulli.

Pipa pitot merupakan alat/instrumen untuk melakukan pengukuran tekanan pada aliran fluida. Pipa pitot sederhana terdiri dari tabung yang mengarah secara langsung ke aliran fluida dan tabung pengukur yang berbentuk U yang berisi fluida, sehingga tekanan bisa diukur dengan perubahan tinggi dari fluida yang bergerak tersebut.

Untuk membelajarkan pipa pitot baik untuk eksperimen maupun demonstrasi, diperlukan pipa pitot itu sendiri. Meskipun telah ada pipa pitot tersebut juga kurang atau tidak berguna jika tidak terdapat panduan penggunaannya. Sebab buku panduan ini berfungsi memberikan informasi penggunaan dari alat peraga terkait penggunaannya pada proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi, media pembelajaran pada materi mekanika fluida berupa alat peraga di SMANegeri 1 Way Lima belum tersedia alat tersebut meskipun laboratorium fisika SMANegeri 1 Way Lima menyediakan alat peraga

praktikum. Alat peraga tersebut jauh dari harapan guru untuk membelajarkan mekanika fluida. Keadaan ini tidak menyurutkan keinginan guru untuk membelajarkan materi mekanika fluida dengan metode dan media lain yaitu metode ceramah dan media buku. Berdasarkan wawancara kepada beberapa siswa SMA Negeri 1 Way Lima, belajar fisika pada materi mekanika fluida menjadi kurang menarik. Oleh karena itu, perlu dibuat alat peraga pipa pitot pada materi mekanika fluida.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Pengembangan yang dilakukan adalah pembuatan media pembelajaran berupa alat peraga pipa pitot dan buku panduan dengan metode eksperimen dan demonstrasi.

Sasaran dari pengembangan ini adalah siswasiswa SMA Negeri 1 Way Limakelas X. Subjek uji coba produk penelitian pengembangan terdiri atas ahli desain dan ahli isi/materi pembelajaran.

Prosedur pengembangan ini mengacu pada model pengembangan media instruksional yang diadaptasi dari Suyanto dan Sartinem (2009). Desain tersebut

meliputi tujuh tahapan prosedur pengembangan produk dan uji produk yang perlu dilakukan, yaitu: (1) Analisis kebutuhan: untuk mengumpulkan informasi bahwa diperlukan adanya pengembangan media alat peraga pipa pitot dan buku panduan penggunaan dengan metode eksperimen dan demonstrasi; (2) Identifikasi sumberdaya untuk memenuhi kebutuhan: dilakukan dengan menginventarisir segala sumber daya yang dimiliki; (3) Identifikasi spesifikasi produk yang diinginkan pengguna: dilakukan untuk mengetahui ketersediaan sumber daya yang mendukung pengembangan produk dengan memperhatikan hasil analisis kebutuhan dan identifikasi sumber daya yang dimiliki oleh sekolah; (4) Pengembangan produk: dilakukan pembuatan berupa alat peraga pipa pitot dan buku panduan dengan metode eksperimen dan demonstrasi; (5) Uji internal: uji kelayakan produk; (6) Uji eksternal: uji kemanfaatan produk oleh pengguna; dan (7) Produksi: merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan. Dalam penelitian ini dibatasi sampai dengan uji internal.

Tahap selanjutnya adalah metode pengumpulan data. Dalam penelitian ini menggunakan tiga macam metode pengumpulan data yaitu metode observasi, metode angket dan metode tes

khusus. Metode observasi dilakukan untuk mengetahui kelengkapan fasilitas penunjang kegiatan pembelajaran di sekolah. Metode angket digunakan untuk menganalisis kebutuhan akan alat peraga dan buku panduan pada materi mekanika fluida. Instrumen berupa angket uji ahli. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk menilai dan mengumpulkan data tentang kelayakan produk yang dihasilkan sebagai media pembelajaran.

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

Hasil utama dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Way Limaini adalah berupa alat peraga dan buku panduan pipa pitot dengan metode eksperimen dan demonstrasi. Adapun secara rinci hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi bahwa diperlukan adanya pengembangan media berupa alat peraga dan buku panduan dengan metode eksperimen dan demonstrasi. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan teknik observasi langsung dan angket.

Observasi langsung dilakukan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana yang dimiliki oleh sekolah sebagai sumber belajar bagi guru maupun siswa yang mendukung kegiatan pembelajaran. Sedangkan angket digunakan untuk menganalisis kebutuhan akan alat peraga dan buku panduan pada materi mekanika fluida. Rekapitulasi hasil angket terhadap guru Fisika kelas XI dan hasil observasi langsung di SMA Negeri 1 Way Lima dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengungkap kebutuhan guru dan siswa

No.	Identifikasi Masalah	Identifikasi Kebutuhan
1.	Metode pembelajaran hanya menggunakan metode ceramah.	Dibutuhkan suatu media pembelajaran berupa alat peraga dan buku panduan mekanika fluida dengan metode eksperimen dan demonstrasi untuk memahami konsep pesawat sederhana.
2.	Siswa tidak melakukan praktikum untuk memahami konsep mekanika fluida	
3.	Siswa tidak memiliki buku panduan untuk mendampingi praktikum konsep mekanika fluida	

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Observasi Sarana dan Prasarana

No.	Perihal yang Diobservasi	Butir-butir Observasi	Deskripsi Hasil Observasi
1.	Ketersediaan fasilitas pendukung yang menunjang proses pembelajaran fisika	Buku Teks	Guru memiliki buku pegangan dalam mengajar, dan siswa sebagian besar memiliki buku cetak sendiri
		Laboratorium Fisika	Ada tetapi hanya digunakan maksimal satu bulan sekali
		Perpustakaan	Ada tetapi sepi dari kunjungan siswa

Berdasarkan Tabel 1 hasil angket dan Tabel 2 hasil observasi langsung di SMA Negeri 1 Way Limadiketahui masalah dalam kegiatan pembelajaran. Oleh sebab itu dilakukan pengembangan suatu media pembelajaran berupa alat peraga pipa pitot dan buku panduan pada materi mekanika fluida dengan metode eksperimen dan demonstrasi.

2. Identifikasi Sumberdaya.

Berdasarkan hasil identifikasi sumber daya yang ada di SMA Negeri 1 Way Lima diketahui bahwa guru Fisika kurang kreatif dalam menerapkan metode belajar serta kurang kreatif menggunakan media belajar. Guru hanya menggunakan buku yang sudah ada dan mengajarkan berdasarkan buku tersebut. Guru hanya memiliki buku pegangan yang dijadikan sebagai sumber belajar siswa. Atas dasar sumber

daya yang dimiliki tersebut maka peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran berupa alat peraga pipa pitot dan buku panduan pada materi mekanika fluida dengan metode eksperimen dan demonstrasi. Siswa tidak melakukan praktikum dan tidak memiliki buku panduan untuk memahami konsep mekanika fluida, dengan demikian maka siswa diharapkan dapat memanfaatkan alat peraga pipa pitot dan buku panduan yang akan dikembangkan dengan optimal.

3. Identifikasi Spesifikasi Produk.

Identifikasi produk dilakukan untuk mengidentifikasi materi dan penentuan spesifikasi alat peraga dan buku panduan pada materi mekanika fluida. Pada tahap ini dilakukan analisis materi dan uraian pembelajaran untuk mengetahui standar kompetensi,

kompetensi dasar, indikator dan materi pembelajaran yang akan dibuat pada buku panduan pendamping alat peraga. Tahap selanjutnya adalah penentuan desain alat peraga dan format buku panduan yang akan dikembangkan. Produk yang dihasilkan berupa alat peraga pipa pitot dan buku panduan pada materi mekanika fluida dengan metode eksperimen dan demonstrasi serta buku panduan yang disesuaikan dengan metode demonstrasi dan eksperimen .

4. Pengembangan Produk.

Tahap pengembangan selanjutnya setelah dilakukannya identifikasi spesifikasi produk adalah pengembangan produk. Pengembangan produk yang dilakukan adalah pengembangan alat peraga pipa pitot dan buku panduan pada materi mekanika fluida dengan metode eksperimen dan demonstrasi.

Dalam proses pengembangan ini dilakukan beberapa tahapan. Untuk alat peraga yaitu membuat desain alat peragayakni alat peraga pipa pitot, selanjutnya mengumpulkan bahan yang

diperlukan untuk pembuatan alat peragadan langkah berikutnya adalah pembuatan alat peraga berdasarkan desain yang dibuat.

Buku panduan penuntun praktikum yang dibuat dibagi menjadi tiga kegiatan pembelajaran yaitu kegiatan: I) menyajikan tuntunan melakukan percobaan pengukuran laju fluida, kegiatan, II) menyajikan pertanyaan serta tutunan untuk mengkaji lebih lanjut konsep fluida bergerak, dan kegiatan, III) menyajikan pertanyaan penguji tingkat pemahaman siswa tentang konsep mekanika fluida. Produk alat peraga pipa pitot dan buku panduan pada materi mekanika fluida dengan metode eksperimen dan demonstrasi hasil pengembangan pada tahap ini disebut produk prototipe I.

5. Uji Internal Produk.

Tahap selanjutnya adalah melakukan uji internal dan uji eksternal pada produk prototipe I. Uji internal terdiri dari uji ahli desain dan uji ahli isi/materi. Adapun hasil uji internal dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji Ahli Desain

No.	Aspek Penilaian	Saran Perbaikan
1.	Kinerja komponen	Selang dalam pipa pitot sebisa mungkin tidak patah
2.	Fungsi Bagian Alat	Pada skala pengukuran, skala nol dibuat sesuai seharusnya
3.	Efisiensi media sebagai alat peraga	Perlu dibuat tempat sumber kecepatan aliran

Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji Ahli Isi/Materi

No	Aspek Penilaian	Saran Perbaikan
1.	Kesesuaian Uraian Materi dengan SK dan KD	Lebih difokuskan pada konsep mencari kecepatan aliran
2.	Keakuratan Materi	Gambar masih kurang proporsional dengan materi
3.	Mendorong Keingintahuan	Panduan pada buku panduan sudah cukup memandu siswa tetapi bahasanya kurang lugas
4.	Kesesuaian Buku panduan terhadap alat peraga	Sudah sesuai dengan alat peraga tetapi bahasa prosedur percobaan kurang sederhana

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4 hasil uji internal, diperoleh saran-saran perbaikan dari ahli desain dan ahli isi/materi. Selanjutnya dilakukan perbaikan sesuai dengan saran-saran dari ahli desain dan ahli isi/materi. Produk hasil perbaikan diberi nama prototipe II. Setelah produk menjadi prototipe II maka produk sudah sesuai baik digunakan sebagai media alat peraga pembelajaran.

6. Produksi.

Setelah dilakukan uji internal dan uji eksternal, diperoleh hasil

uji produk yang disebut prototipe III. Prototipe III merupakan produk akhir dari penelitian pengembangan ini.

Pembahasan

Pada pembahasan ini disajikan kajian tentang produk pengembangan yang telah direvisi, meliputi kesesuaian produk yang dihasilkan dengan tujuan pengembangan dan kelebihan serta kekurangan produk hasil pengembangan.

1. Kesesuaian Produk yang Dihasilkan dengan Tujuan Pengembangan.

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan alat peraga pipa pitot beserta buku manual operasionalnya sebagai media pembelajaran konsep mekanika fluida. Alat peraga pipa pitot dapat digunakan untuk mempelajari konsep mekanika fluida melalui pengamatan secara langsung dan digunakan untuk memperoleh data-data dan menentukan hubungan antara tekanan dan besar ketinggian fluida yang ada didalamnya. Sedangkan buku manual operasionalnya digunakan sebagai pelengkap untuk menunjang keoperasionalan dan penggunaan alat peraga.

Alat peraga beserta buku panduan penggunaan dikembangkan sebagai media pembelajaran untuk membantu siswa memahami materi mekanika fluida sehingga siswa lebih mudah mencapai penguasaan kompetensi yang tercermin pada masing-masing indikator yang ada. Selain itu, penggunaan alat peraga dan buku panduan penggunaan mekanika fluida sebagai media pembelajaran dapat digunakan untuk membantu proses belajar siswa menjadi lebih menarik dan dapat dialami secara langsung

dengan menerapkan metode eksperimen maupun demonstrasi.

Kelayakan alat peraga dan buku panduan penggunaan untuk di-gunakan sebagai media pembelajaran telah teruji secara internal oleh ahli. Berdasarkan hasil uji internal, Alat peraga dan buku panduan penggunaan telah dinyatakan layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran mekanika fluida berdasarkan kesesuaiannya terhadap desain media pembelajaran dan kesesuaian isi/materi pembelajarannya.

Temuan ini sesuai dengan pendapat Sari (2012) yang menyatakan bahwa diperoleh ketercapaian tujuan pembelajaran menggunakan alat peraga praktikum beserta LKS hasil pengembangan selain itu produk hasil pengembangan ini dapat digunakan sebagai penuntun belajar bagi siswa secara mandiri atau kelompok dan diperoleh ketuntasan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor.

Diperkuat lagi dari hasil penelitian Fadila (2011) yang menyatakan penggunaan (keoperasionalan) alat peraga praktikum beserta LKS untuk mencapai tujuan pembelajaran telah tercapai baik dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor serta hasil penelitian Winarti (2011) yang berpendapat sama bahwa alat peraga dapat digunakan

sebagai penuntun dan sumber belajar siswa.

2. Kelebihan dan Kelemahan Produk Hasil Kegiatan Pengembangan.

Produk hasil pengembangan ini memiliki beberapa kelebihan yakni: (1) alat peraga pipa pitot hasil pengembangan tidak hanya dapat mengukur kelajuan aliran udara, melainkan dapat menunjukkan asas Bernoulli dari alat peraga mekanika fluida, (2) alat peraga dibuat dari beberapa bahan bekas dan bahan-bahan yang mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari sehingga memudahkan untuk pembuatan replikanya dan biaya pembuatannya pun relatif lebih murah dibandingkan harus membeli alat peraga buatan pabrik.

Kelebihan produk buku panduan penggunaan secara internal yaitu: (1) buku panduan penggunaan disusun berdasarkan spesifikasi produk yang dibuat, cara pemakaian, dan cara pemeliharaan; (2) panduan yang ada dalam buku panduan penggunaan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat membuat siswa mengerti bagaimana cara menggunakannya, dan memeliharanya.

Kelebihan produk (alat peraga dan buku manual

operasional) secara eksternal yaitu: (1) produk hasil pengembangan dapat digunakan sebagai penuntun belajar bagi siswa secara mandiri atau kelompok, baik dengan menerapkan metode eks-perimen maupun demonstrasi; (2) selain dapat digunakan sebagai media untuk menyampaikan pesan pembelajaran, produk juga dapat digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep materi mekanika fluida khususnya pada pipa pitot yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. (3) produk dapat digunakan untuk memberi pengalaman belajar secara langsung kepada siswa.

Kelemahan produk hasil pengembangan yaitu penggunaan alat peraga memerlukan sumber angin yang berkekuatan besar semisal blower yang jarang dimiliki oleh masyarakat umum atau siswa, dan untuk pengujian secara nyata menggunakan sumber aliran udara bukan alat sangat mahal, karena pengujiannya harus menggunakan aliran udara pada kecepatan tinggi. Selain itu, tingkat efisiensi penggunaan produk hasil pengembangan sebagai media pembelajaran belum terukur bila dibandingkan menggunakan media jenis lain.

SIMPULAN DAN SARAN

Telah dihasilkan produk berupa alat peraga pengukuran laju fluida (udara) beserta buku panduan penggunaannya. Hasil uji internal menunjukkan alat peraga dan buku panduan penggunaan yang dikembangkan telah sesuai dengan teori dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Saran dari penelitian pengembangan ini antara lain: 1). Kegiatan penelitian lanjutan berupa pengembangan alat peraga beserta Beserta buku manual operasional fisika dengan menerapkan pembelajaran metode eksperimen atau pendekatan, atau model, atau metode yang lain untuk mempertimbangkan kondisi siswa dan kondisi kegiatan pembelajaran di sekolah terutama dalam pengujian eksternal yang pokok materinya tidak bersesuaian dengan waktu dibelajarkannya pokok materi tersebut; 2) Menggiatkan pengujian penggunaan alat peraga beserta buku manual operasional hasil pengembangan dalam skala yang lebih besar untuk mengetahui kelebihan dan tingkat efisiensi penggunaan alat peraga dan beserta buku manual operasional sebagai media bagi siswa kelas XI SMA/MA. 3) Bagi pengguna, harus cermat membaca buku manual agar penggunaan alat peraga dapat maksimal dan memperoleh data yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadila, Nurul. 2011. Pengembangan Bahan Ajar Fisika berbasis Lembar Kerja Siswa (LKS) pada Materi Hukum Newton. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Lestari, Linda Puji. 2006. *Keefektifan Pembelajaran dengan Menggunakan Alat Peraga dan LKS*. <http://digilib.unnes.ac.id/skripsi/archives/doc.pdf>. Diakses pada 15 November 2012, Pukul 9.00WIB.
- Sardiman, A. M. 2009 *Interaksidan Motivasi Belajar Mengajar*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sari, Oktha Permata. 2012. Pengembangan Venturi Meter Sebagai Alat Peraga Pembelajaran Mekanika Fluida. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Suyanto, Eko dan Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Winarti, Yayuk. 2011. Pengembangan modul interaktif materi kinematika gerak. *Skripsi*. Universitas Lampung.