DESIGN & VALIDATION OF DYNAMICS FLUID EXPERIMENT EQUIPMENT AS A MEDIA HIGH SCHOOL PHYSICS LEARNING

Hadis Mariyo[1], Zulhelmi[2], dan Hendar Sudrajad[3]
hadis.mariyo@gmail.com ; Hp. 082387905630; *Emi_zain@yahoo.co.id; Hendar.Sudrajad61@gmail.com*

Physical Education Courses
Faculty Of Teacher Training And Educational Sciences
The University Of Riau

Abstract: *The purpose of this research was to develop are equipment of dynamics fluid experiment as physics teaching and learning media, resulting in a viable and valid device used as a media of instruction. The subject of this research was an experiment equipment consist of experiment tool and guided book. Data was collected by using assessment sheets of validation that has been given to validators, in which 3 validators were lecturers as expert and 2 validators were physics teachers. The data was analyzed descriptively to find index of validity of experiment equipment. We found that experiment equipment validation was 3,46 with the very high category and experiment guided book with validation was 3,6 with the very high category. Based on the data analysis we have been concluded that an experiment equipment of dynamics fuid as the media in learning physics at SMA can be said valid with the very high category and feasible to be done trial at school.*

Keyword*: Validation, Experiment equitment, Dynamics Fluid.*

RANCANG BANGUN DAN VALIDASI PERANGKAT EKSPERIMEN FLUIDA DINAMIS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA SMA

Hadis Mariyo[1], Zulhelmi[2], dan Hendar Sudrajad[3]
hadis.mariyo@gmail.com ; Hp. 082387905630; *Emi_zain@yahoo.co.id; Hendar.Sudrajad61@gmail.com*

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi perangkat eksperimen fluida dinamis sebagai media pembelajaran fisika, sehingga menghasilkan perangkat yang layak dan valid digunakan sebagai media pembelajaran. Subjek penelitian ini adalah Perangkat eksperimen yang terdiri dari peralatan eksperimen dan buku panduan eksperimen. Pengumpulan data menggunakan lembar penilaian validasi yang diberikan kepada validator, dimana 3 validator dari dosen sebagai pakar dan 2 validator dari guru fisika. Data dianalisis secara deskriptif untuk menentukan nilai dari validitas perangkat eksperimen. Hasil analisis data yang diperoleh yaitu, penilaian validasi peralatan eksperimen 3,46 dengan kategori sangat tinggi dan penilaian buku panduan eksperimen 3,6 dengan kategori sanggat tinggi. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa perangkat eksperimen fluida dinamis sebagai media pembelajaran fisika SMA sudah dapat dikatakan valid dengan kategori sanggat tinggi dan layak untuk dilakukan uji coba ke sekolah.

Kata kunci : Validasi, Perangkat Eksperimen, Fluida Dinamis

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aktivitas yang sangat penting bagi masyarakat karena kemajuan suatu bangsa dan negara baik itu dari segi ekonomi, budaya maupun keadaan sosial sangat bergantung kepada pendidikan. Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang SISDIKNAS dalam pasal 1 disebutkan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, mengembangkan segala potensi yang dimiliki peserta didik melalui proses pembelajaran.

Sora N (2015) mengatakan bahwa sains adalah suatu cara untuk mempelajari berbagai aspek-aspek tertentu dari alam secara terorganisir, sistematik dan melalui berbagai metode saintifik yang terbakukan. Ruang lingkup sains terbatas pada berbagai hal yang dapat dipahami oleh indera (pengelihatan, sentuhan, pedengaran, rabaan, dan pengecapan) atau dapat dikatakan sains itu pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian.

Pembelajaran fisika adalah salah satu bidang studi yang dipelajari di sekolah. Dalam pembelajaran fisika terdapat kegiatan penyadaran atau penguasaan fisika pada peserta didik atau siswa melalui interaksi pengajaran atau proses belajar mengajar. Mata pelajaran fisika di sekolah dikembangkan dengan mengacu pada pengembangan fisika yang ditujukan untuk mendidik siswa agar mampu mengembangkan observasi dan eksperimen. Hal ini di dasari oleh tujuan fisika yakni mengamati, memahami, dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi (Depdiknas, 2003).

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Pada tingkat SMA, fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri dengan beberapa pertimbangan salah satunya karena mata pelajaran fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berfikir yang berguna untuk memecahkan masalah didalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2006).

Pembelajaran sains di sekolah terutama fisika hanya terpaku kepada konsep-konsep yang terdapat didalam buku. Sehingga siswa menjadi tidak tertarik dalam belajar fisika. Zanaton Haji Ikhsan (2006) mengatakan bahwa pembelajaran sains di sekolah terutama fisika sering menimbulkan kesan yang kurang menarik bagi siswa. Karena penyajian guru dalam kelas lebih terfokus pada pencapaian target kurikulum sehingga suasana kelas menjadi tidak bersemangat, oleh sebab itu siswa hanya menguasai subjek materi dalam jangka waktu pendek tanpa bisa mengaitkan pengetahuan yang mereka peroleh di kelas dengan kenyataan yang ada disekitar mereka. Keberhasilan prestasi belajar sains seorang siswa dipengaruhi banyak faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah, kurangnya pembelajaran yang bersifat eksperimen atau pengenalan alat mengenai materi yang disampaikan.

Syaipul Sagala (2009) mengakatan bahwa pada kenyataanya proses pembelajaran yang berlangsung disekolah cenderung menunjukkan guru lebih banyak berceramah, media belum dimanfaatkan, pengelolaan belajar cenderung klasikal dan kegiatan belajar kurang bervariasi. Guru dituntut agar mampu menggunakan alat-alat yang dapat disediakan oleh sekolah, dan tidak tertutup kemungkinan bahwa alat-alat tersebut sesuai dengan perkembangan dan tuntutan zaman. Sehingga dalam proses

pembelajaran seperti itu tentunya membuat siswa berperan secara aktif dan dapat memahami tentang apa yang disampaikan, maka akan tercipta suasana belajar yang efektif.

Salah satu konsep pembelajaran fisika yang sulit dipahami oleh siswa yaitu fluida dinamis. Dalam pembelajaran fluida dinamis kebanyakan konsep yang dipelajari siswa berupa gambar yang terdapat di dalam buku dan penjelasan materi oleh guru tanpa memperlihatkan secara langsung kepada siswa tentang fenomena-fenomena pada fluida dinamis. Oleh sebab itu pembelajaran fluida dinamis hendaknya disertai dengan perangkat eksperimen yang dapat menunjukan fenomena fluida dinamis secara konkrit dalam bentuk media pembelajaran.

Hasil observasi yang dilakukan di SMA YLPI Pekanbaru, telah diperoleh informasi bahwa penggunaan media dalam bentuk alat eksperimen masih sangat minim, sehingga siswa sulit dalam memahami materi fisika yang menyebebkan kurangnya minat belajar siswa terutama pada materi fluida dinamis. Kemudian observasi berikutnya yaitu di SMA 12 Pekanbaru, didapatkan informasi bahwa tanpa adanya alat eksperimen untuk fluida dinamis siswa sangat sulit dalam memahami materi tersebut dan menyebabkan siswa malas dalam belajar, dan observasi selanjutnya dilakukan di SMAIT Al-Fithiyah, diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran fluida dinamis sangat dibutuhkan media dalam bentuk alat eksperimen yang nantiknya akan menambah motivasi siswa dalam belajar, terutama pada materi fluida dinamis dan pembelajaran di dalam kelas menjadi lebih efektif. Untuk itu, peranan alat eksperimen pada fluida dinamis sangat penting, karena dengan bantuan alat eksperimen tersebut siswa lebih mudah untuk memahami konsep-konsep dan fenomena-fenomena pada fluida dinamis, sehingga siswa diharapkan dapat mengembangkan kreativitas dalam proses pembelajaran fisika.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sulvia (2016) didapatkan hasil bahwa menurut guru dan siswa keterbatasan perangkat eksperimen baik alat maupun buku panduan yang memadai juga merupakan kendala untuk melaksanakan eksperimen. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Bambang Sumintono dkk (2010) yang menyatakan bahwa guru terkendala untuk melaksanakan eksperimen fisika dalam pembelajaran karena keterbatasan alat. Untuk mengatasi hal ini penting bagi mahasiswa Pendidikan Fisika mengembangkan konsep dan kreativitasnya melalui penelitian pengembangan perangkat eksperimen di sekolah.

Alat eksperimen sangat berperan penting terhadap keberhasilan siswa dalam menanggapi tujuan pembelajaran. Menurut Mundilarto (2010) mengatakan dalam teori piaget bahwa seorang anak menjadi tahu dan memahami lingkungannya melalui jalan berinteraksi dan beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Menurut teori ini, siswa harus membangun pengetahuannya sendiri melalui observasi, eksperimen, diskusi, dan lain-lain. Implikasi-implikasi teori Piaget terhadap pembelajaran sains termasuk fisika, adalah bahwa guru harus memberikan kesempatan sebanyak mungkin kepada siswa untuk berpikir dan menggunakan akalnya. Mereka dapat melakukan hal ini dengan jalan terlibat secara langsung dalam berbagai kegiatan seperti diskusi kelas, pemecahan soal-soal, maupun bereksperimen. Dengan kata lain, siswa jangan hanya dijadikan objek yang pasif dengan beban hafalan berbagai macam konsep dan rumus-rumus fisika. Selanjutnya, fisika harus dijadikan mata pelajaran yang menarik sekaligus bermanfaat bagi siswa.

Ali (2009) mengungkapkan dengan adanya alat praktek tentunya akan mendorong keterampilan dan sikap ilmiah siswa. Alat praktek yang digunakan dapat

berupa media pembelajaran. Melalui penggunaan media pembelajaran akan menghasilkan pembelajaran yang efektif. Keberhasilan Pembelajaran sangat ditentukan oleh dua komponen utama yaitu metoda pembelajaran dan media pembelajaran.

Syaipul Bahri Djamarah dan Aswan Zein (2006) berpendapat bahwa, media pembelajaran merupakan bagian dari salah satu atribut yang dapat diamati, baik itu berupa contoh maupun konsepnya. Media Pembelajaran secara umum merupakan suatu alat bantu dalam penyampaian konsep yang bersifat abstrak menjadi konkrit. Menurut Hartati (2010) mengatakan bahwa Penggunaan media peragaan mempunyai nilai-nilai untuk meletakkan dasar nyata dalam bepikir, mengurangi terjadinya verbalisme, memperbesar minat dan perhatian siswa untuk belajar, meletakkan perkembangan dasar belajar agar hasil belajar bertambah mantap, memberikan pengalaman nyata untuk dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap siswa, serta membantu berkembangnya efisiensi dan pengalaman belajar yang lebih sempurna.

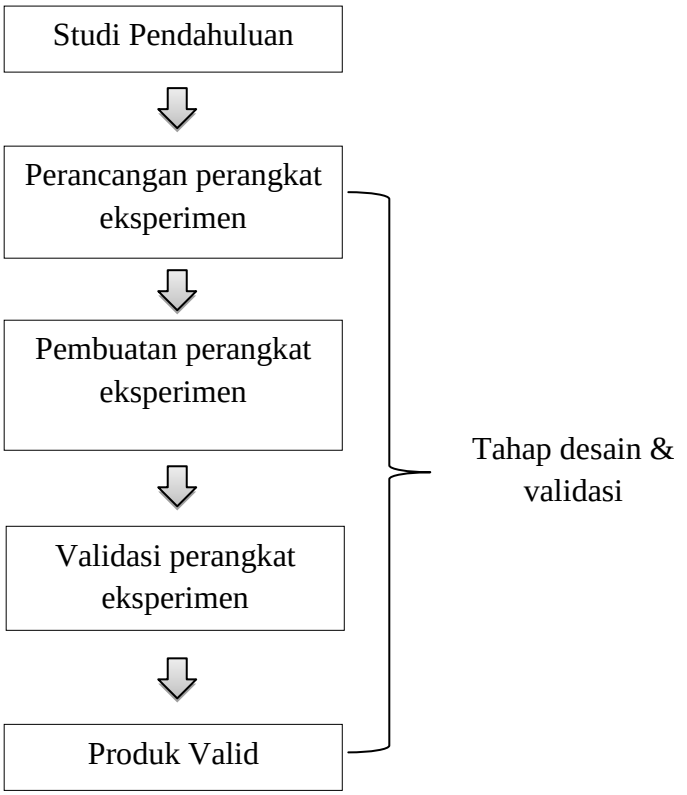
Dalam pencapaian tujuan pembelajaran, peranan media atau alat bantu memegang peranan penting sebab dengan adanya media ini materi pelajaran yang disampaikan guru lebih mudah dipahami siswa. Penggunaan media dalam proses pembelajaran bertujuan membantu guru agar mampu menciptakan proses belajar siswa yang efektif dan efisien (Nana Sudjana, 2008).

Pembelajaran yang efektif tentunya harus menggunakan media yang berkualitas. Menurut Nasution (dalam Hendar Sudrajad, 2009), media pembelajaran yang baik dan berkualitas haruslah mempertimbangkan beberapa aspek yaitu: 1) Validasi, 2) Praktikalitas, 3), Efisiensi, 4) Keamanan, dan 5) Estetika. Hal yang paling diperhatikan dalam memilih media yang baik dan berkualitas adalah media tersebut haruslah media yang sudah divalidkan oleh beberapa ahli yang telah teruji, dimana media yang telah dibuat mampu menyampaikan konsep yang diajarkan. Media yang sudah valid tentunya tidak langsung digunakan oleh guru, namun haruslah ada praktikalitas media pembelajaran, praktikalitas merupakan suatu tingkat kemudahan dalam penggunaan media atau alat. Tingkat kepraktisan ini sangat penting dimiliki oleh suatu media yang digunakan dalam percobaan, karena dengan perangkat atau media percobaan yang mudah digunakan, tidak akan dibutuhkan waktu yang lama untuk menemukan konsep fisika, membuat gejala pada fisika mudah dipahami, serta membuat proses pembelajaran menjadi menyenangkan.

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan diatas, penulis ingin mendesain dan membuat alat eksperimen fluida dinamis yang valid serta dilengkapi dengan buku panduan penggunaan alat eksperimen. Alat eksperimen dan buku panduan tersebut dikemas menjadi perangkat eksperimen fluida dinamis yang valid dan dapat digunakan oleh guru dan siswa sebagai media pembelajaran fisika SMA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Program studi Pendidikan Fisika Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau pada bulan Februari hingga Mei 2016. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan). Tahap-tahap penelitian *Research and Development*, untuk penelitian rancangan & validasi perangkat percobaan dalam penelitian ini memiliki tahap-tahap penelitian tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahap-tahap penelitian desain dan validasi perangkat eksperimen fluida dinamis

Perangkat eksperimen yang dibuat sesuai dengan desain atau perancangan alat. Perangcangan alat yang dibuat harus dapat menunjukan gejala fisika pada fluida dinamis. Alat yang sudah dibuat akan menjadi sebuah perangkat eksperiman fluida dinamis yang sudah siap untuk digunakan.

Subjek dalam penelitian ini adalah perangkat eksperimen fluida dinamis yang terdiri dari alat eksperimen fluida dinamis dan buku panduan penggunaan alat eksperimen fluida dinamis. Sumber data pada penelitian ini adalah skor penilaian validitas yang diberikan oleh validator.

Adapun lembar validasi yang terdiri dari lembar penilaian validasi alat eksperimen dan lembar validasi buku panduan. Lembar validasi alat eksperimen memiliki beberapa indikator penilaian, seperti keberfungsian, kemudahan, keamanan, estetika, nilai ekonomis, ukuran, dan ketepatan penggunaan.

Di dalam penelitian ini juga validitas tidak hanya dilakukan pada alat eksperimen namun juga dilakukan pada buku panduan eksperimen, adapun untuk uji validitas ini juga menggunakan lembar penilaian, dimana lembar penilaian tersebut juga terdiri dari beberapa indikator penilaian, seperti ketepatan isi, penampilan, dan kemudahan.

Lembar penilaian validitas perangkat eksperimen fluida dinamis diisi oleh 3 orang dosen dan 2 orang guru fisika SMA. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yakni dengan cara menghitung skor validitas setiap instrumen penilaian perangkat eksperimen. Penilaian pada angket validasi menggunakan skala Likert. seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian Lembar Validitas

No	Kategori	Skor
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Sumber: Djaali dan Pudji, 2004

Dan untuk menentukan kategori nilai rata-rata indikator penilaian berdasarkan skala Likert dan menentukan nilai validitas setiap indikator penilaian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Validitas

No	Skor Rata-Rata	Kategori	Nilai Validitas
1	$3{,}25 < S \leq 4$	Sangat Tinggi	Valid
2	$2{,}5 < S \leq 3{,}25$	Tinggi	Valid
3	$1{,}75 < S \leq 2{,}5$	Rendah	Tidak Valid
4	$1 \leq S \leq 1{,}75$	Sangat Rendah	Tidak Valid

Perangkat ekperimen dikatakan valid apabila semua indikator penilaian penenelitian perangkat tersebut berada pada kategori Sangat Tinggi atau Tinggi (ST/T), jika terdapat salah satu dari indikator penilaian tersebut berada pada rentang skor $1 \leq S \leq 2{,}5$ maka akan dilakukan perbaikan pada indikator tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan perangkat eksperimen fluida dinamis ini berlangsung selama tiga bulan. Perangkat eksperimen yang dikembangkan dalam penelitian ini dikemas dalam dua komponen, yaitu alat fluida dinamis dan buku panduan penggunaan alat fluida dinamis.

Validasi dilakukan sebanyak dua kali. Validasi pertama dilakukan oleh 3 orang dosen fisika dengan memberikan saran dan beberapa perbaikan baik dari segi konstruksi alat, tampilan, dan cara pengoperasian alat. Kemudian dilakukan revisi dari validasi pertama. Validasi kedua dilakukan setelah saran dan perbaikan pada validasi pertama diperbaiki. Validasi yang kedua dilakukan oleh 3 orang dosen fisika dan 2 orang guru fisika. Beberapa indikator yang sebelumnya belum memenuhi standar valid setelah dilakukannya revisi kemudian didapatkan alat eksperimen fluida dinamis yang valid. Hasil penilaian alat fluida dinamis perunsur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Rekapitulasi hasil validasi alat eksperimen fluida dinamis

No	Indikator	Rata-rata	Kategori
1	Keberfungsian	3,7	ST
2	Kemudahan	3,2	T
3	Keamanan	3,58	ST
4	Ukuran	3,7	ST
5	Etestika	3,1	T
6	Ketetapan	3,5	ST
	Rata-rata Indikator	3,46	ST

Berdasarkan hasil penilaian tiap-tiap aspek indikator oleh validator pada tabel 3 dapat dilihat hasil bahwa setiap aspek indikator sudah berada pada rentang rata-rata skor 3,7 sampai 3,1 dengan kategori sangat tinggi dan tinggi.

Hasil penilaian untuk buku panduan penggunaan alat fluida dinamis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi hasil uji validasi buku panduan alat fluida dinamis

No. Indikator	Rata-rata	Kategori
1.Ketepatan Isi	3.7	ST
2. Penampilan	3.4	ST
3. Kemudahan	3.7	ST
Rata-rata Indikator	3.6	ST

T = Tinggi, ST = Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil bahwa setiap indikator penilain validasi buku panduan alat fluida dinamis sudah berada pada kategori sangat tinggi yaitu dengan rentang skor rata-rata perindikator sebesar 3,4 sampai 3,7.

Dari hasil tabel validasi diatas validitas isi dari alat fluida dinamis dan buku panduan alat fluida dinamis didapatkan nilai validitas sangat tinggi dengan kategori valid.

Dengan mengikuti saran-saran dari validator demi penyempurnaan terhadap perangkat eksperimen fluida dinamis yang terdiri dari alat eksperimen dan buku panduan penggunaan alat eksperimen, melalui saran-saran tersebut penulis melakukan perbaikan terhadap perangkat eksperimen sehingga perangkat eksperimen fluida dinamis sudah layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan dapat dilakukan uji praktikalitas.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa, proses pembuatan sesuai dengan prosedur research and development *(R&D)*. Adapun rancangan dari perangkat eksperimen terdiri dari alat eksperimen fluida dinamis dan buku panduan alat eksperimen fluida dinamis. Setelah dilakukan penialaian validasi oleh validator maka alat eksperimen fluida dinamis yang dibuat dinyatakan valid dengan rata-rata skor validitas alat eksperimen fluida dinamis dinyatakan dengan kategori sangat tinggi, dan rata-rata skor validasi buku panduan alat eksperimen fluida dinamis dinyatakan dengan kategori sangat tinggi. Dari hasil pengumpulan data dan analisis data yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka perangkat eksperimen fluida dinamis telah valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika SMA.

Rekomendasi

Penelitian yang dilakukan oleh penulis ini hanya sebatas merancang, membuat perangkat eksperimen fluida dinamis dan melakukan uji validitas dari perangkat eksperimen yang telah dibuat. Sebagai rekomendasi dari penulis, perangkat eksperimen fluida dinamis yang sudah dibuat ini dapat dilanjutkan dengan uji praktikalitas ke sekolah-sekolah sebagai media pembelajaran fisika SMA.

DAFTAR PUSTAKA

Afnil, Guza SS. 2009. *Undang-Undang SISDIKNAS, UU RI No. 20 Tahun 2003 dan Undang-Undang Guru dan Dosen, UU RI No.14 Tahun 2005.* Asa Mandiri. Jakarta.

Ali, M. 2009. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromaknetik. Jurnal Edukasi* 5(1): 11-18. (Online). www.Journal.uny.ac.id (diakses 15 Maret 2016).

Bambang Sumintono dkk. 2010. Guruan Sains Dengan Praktikum Laboratorium: Perspektif Dari Guru-Guru Sains SMPN Di Kota Cimahi. *Jurnal Pendidikan MIPA* 15(2): 120-127. Universiti Teknologi Malaysia. Malaysia.

Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMP dan SMA*. Balitbang. Depdiknas.

Depdiknas. 2006. *Model Pembelajaran Terpadu IPA SMP/Mts*. Pusat Kurikulum Balitbang Diknas. Jakarta.

Djaali dan Pudji Muljono. 2004. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta. Jakarta

Hartati, B. 2010. *Pengembangan Alat Peraga Gaya Gesek Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia.(Online). http://garuda.dikti.go.id/. (diakses 15 Maret 2016)

Hendar Sudrajad. 2009. *Pengembangan Perangka Percobaan Konsep Rotasi Untuk Pembelajaran Fisika di SMA dan Universitas*. Tesis tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Padang. Padang. https://ml.scribd.com/doc/.../media-pembelajaran-pdf. *(Diakses 18 Maret 2016).*

Mundilarto., 2010, *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Nana Sudjana. 2008. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar.* Sinar Baru Algansindo. Bandung.

Oktafiani Nur, Sulvia. 2016. *Studi Pendahuluan Pengenbangan Perangkat Eksperimen Induksi Elektromagnetik Alternatif Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA.* Skripsi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru.

Sora, N. 2015. *Pengertian Sains*. (Online). Http://Kaskus.co.id. (Diakses 18 Maret 2016)

Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta. Jakarta.

Syaiful Sagala. 2009. *Kemampuan Profesional Guru dan Tenaga Kependidikan*. Alfabeta. Bandung.

Zanaton Haji Ikhsan, Dkk. 2006. *Sikap Terhadap Sains Dalam Kalangan Pelajar Sains Peringkat Menengah Dan Matrikulasi*. (Online). Http://Psasir.Upm.Edu.Pdf. (Diakses 19 Maret 2016)