

## Pelaksanaan Ujian Praktek Mata Pelajaran Fisika di Kota Baturaja Provinsi Sumatera Selatan

Sardianto Markos Siahaan<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Jurusan Pendidikan Fisika FKIP UNSRI  
E-mail: sardianto\_markos@fkip.unsri.ac.id.

### Abstrak

Nilai fisika siswa SMA selain ditentukan nilai kognitif, juga ditentukan nilai ujian praktikum. Tulisan ini merupakan penelitian survey yang dilakukan terhadap 17 sekolah sampel di kabupaten OKU melalui penyebaran angket terkait dengan persiapan, fasilitas dan pelaksanaan dan wawancara terkait dengan kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran fisika di sekolah. Hasil penelitian menunjukkan, hanya sebagian kecil sekolah melakukan ujian praktikum terhadap materi ujian praktikum (21%), dan sekolah menggunakan instrumen penilaian ujian praktikum yang dimiliki (15%). Hampir seluruh sekolah menyatakan belum memiliki peralatan yang cukup (83,3%) untuk memenuhi ujian praktikum. Hampir seluruh guru fisika menyatakan hanya 2 hingga 3 kali dalam satu semester melaksanakan proses belajar mengajar menggunakan metode eksperimen. Kurangnya pelaksanaan kegiatan eksperimen ini dirasakan karena keterbatasan waktu, peralatan dan guru merasa jadi lebih repot. Kesulitan yang dihadapi guru dalam pelaksanaan ujian praktikum antara lain mengatasi *trouble shooting* alat dan penilaian. Oleh karena itu semua guru menyatakan perlu mendapatkan pembekalan tentang materi ujian praktikum fisika dan penilaian terkait dengan pelaksanaan ujian praktikum fisika di SMA.

**Kata Kunci:** Ujian praktikum, fisika, SMA

### PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menghendaki penilaian tidak hanya sebatas penilaian kognitif, tetapi juga penilaian afektif dan psikomotorik. Penilaian afektif dapat dilakukan dengan menggunakan lembar pengamatan, sedangkan penilaian psikomotorik dapat dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian untuk menilai keterampilan peserta didik dalam bentuk unjuk kerja, misalnya dalam memotong, menggunakan alat ukur, membaca alat ukur, dan menggunakan alat-alat praktikum lainnya.

Ujian Nasional merupakan salah satu faktor penentu kelulusan siswa. Namun demikian, bila kita mengamati soal UN mata pelajaran fisika di SMA tiga tahun terakhir (2010-2012), karakter soal lebih banyak menekankan kemampuan mengingat dan aplikasi pada penggunaan formulasi sederhana. Hampir semua persoalan yang di ujikan dapat diselesaikan dengan cara cepat, tanpa siswa memahami konsep fisika, sehingga bisa saja siswa lulus UN fisika tetapi tidak memiliki kompetensi yang dibangun dalam mata pelajaran fisika. Pola

ujian seperti ini, merupakan penyebab menjamurnya lembaga bimbingan belajar di berbagai kota di Indonesia.

Kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran di kelas jarang dilakukan, karena ujung dari semuanya adalah UN, dan proses yang dilatihkan dalam kegiatan praktikum ini tidak diujikan di UN sehingga dirasakan kegiatan praktikum ini tidak penting. Apalagi dengan target materi yang cukup banyak sehingga sekolah lebih memilih menyelesaikan target materi dibandingkan dengan menyelenggarakan kegiatan praktikum yang dirasakan banyak menyita waktu.

Guru seharusnya menyadari benar akan hakekat sains (termasuk fisika) dimana sains dapat melatih berbagai kemampuan yang penting seperti mengamati, mengenal variabel, memprediksi, melakukan pengukuran, mengolah data, menganalisis dan menarik kesimpulan berdasarkan data. Hal ini sejalan dengan pendapat beberapa ahli yang menyatakan bahwa sains dipandang sebagai media yang dapat melatih kemampuan menganalisis dan

memecahkan masalah (Etkina 2007, Wenning 2006, Mc Dermott et al. 2005, Mueller 2005, Heller 2001). Oleh karena itu peran sains inilah yang harus kita terjemahkan dalam proses pembelajaran sains di kelas.

Permasalahan di lapangan terkait dengan kegiatan praktikum yang jarang dilakukan ini menyebabkan kegiatan pelaksanaan praktikum menjadi terkendala. Sehingga berbagai kemampuan yang penting yang seharusnya dimiliki siswa melalui proses pembelajaran fisika tidak terevaluasi dengan baik. Hasil survey tentang pelaksanaan ujian praktek SMA di 10 sekolah di Kota dan Kabupaten Bandung menunjukkan bahwa pelaksanaan ujian praktek tidak memenuhi standar proses dan standar alat (Utari, 2009). Hal ini menunjukkan lemahnya kualitas ujian praktek yang terjadi di lapangan. Lemahnya kegiatan ujian praktek ini berkaitan dengan penyelenggaraan evaluasi hasil belajar melalui kegiatan ujian praktek di sekolah. Beberapa model penilaian yang telah dikembangkan antara lain : *Writing-Intensive Physic Laboratory Report Tasks and Assessment* (Saalih Allie, *The Physic Teacher*, 1997); Pengembangan tugas dilakukan secara prosedural yang menggambarkan aktivitas laboratorium yang kemudian dianalisis melalui teknik komunikasi yang dilaporkan., *Assessment Strategies for Laboratory Reports* (Taoufik Nadji, *The Physics Teacher*, 2003); efektivitas komunikasi kerja di laboratorium melalui pengembangan rubrik, *Assessing-To-Learn: Formative Assessing in Physic Instruction* ( Robert J. Dufresne, *The Physic Teacher*, 2004); Mengembangkan teknik pertanyaan untuk melihat hal-hal penting terkait dengan proses interaksi siswa selama pembelajaran dan pemahaman yang diperolehnya, *The Authentic Assessment Toolbox* ( Jon Muller, *Merlot Learning and Teaching*, 2005) model yang dikembangkan meliputi *creating authentic tasks, rubrics and standards for measuring and improving student learning*. Model penilaian ini dipercaya dapat meningkatkan substansi pemahaman siswa tentang konsep esensial, penerapan konsep secara real serta mampu menggambarkan kemajuan pekerjaan siswa.

Penelitian pengembangan model penilaian ujian praktek mata pelajaran fisika di SMA dengan

menerapkan model penilaian kegiatan praktek yang dikembangkan oleh Jon Muller (2005) dan beberapa materi ujian praktek yang dikembangkan dengan mengadopsi dan mengadaptasi model-model *problem solving* yang dikembangkan oleh Heller (2005), menunjukkan bahwa rubric penilaian telah valid dan reliabel untuk digunakan sebagai materi dan model penilaian ujian praktek (Utari, 2010).

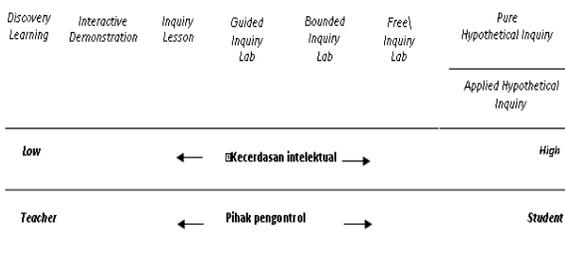
Penelitian yang akan diterapkan mencoba untuk merancang ketentuan pelaksanaan ujian praktek terkait dengan proses pembelajaran fisika yang sebaiknya dilakukan di kelas, sehingga ketentuan pelaksanaan ujian praktek ini tidak hanya sekedar proses ujian praktek, tetapi proses yang dibangun dalam pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil penelitian tentang adopsi dan adaptasi model *inquiry* dan *problem solving*, maka model-model tersebut dipandang efektif terkait dengan peningkatan pemahaman konsep fisika (Utari, 2010). Atas dasar hasil penelitian ini maka model-model tersebut dapat dikembangkan sebagai proses pembelajaran fisika di kelas yang mendukung terhadap pelaksanaan ujian praktek fisika di SMA.

Namun, demikian sering ditemukan kegagalan-kegagalan dalam pembelajaran inkuiri. Kegagalan tersebut disebabkan banyaknya kelemahan dalam pembelajaran inkuiri yang selama ini telah dilaksanakan oleh guru. Menurut Wenning (2006), kelemahan-kelemahan tersebut di antaranya:

1. Proses *scientific inquiry* sering diperkenalkan sebagai gabungan yang tidak terorganisasi, maksudnya pelaksanaan tahap-tahap pada kegiatan inkuiri dilakukan secara parsial meskipun memiliki prosedur yang saling berhubungan, sebagian guru melakukan proses inkuiri secara tidak teratur, dimana kegiatan inkuiri yang dilaksanakan tidak berdasarkan pada pengalaman dan kemampuan belajar siswa.
2. Guru tidak mengetahui perbedaan antara setiap tahapan dalam proses inkuiri, sehingga guru tidak dapat memberikan pembelajaran yang tepat kepada siswa sesuai dengan kemampuan siswa.
3. Guru tidak memiliki pengetahuan yang cukup tentang bagaimana mengajarkan siswa untuk melakukan sains (*do science*), hal ini berhubungan dengan pengalaman guru ketika menuntut ilmu di perguruan tinggi, salah satunya karena dosen tidak mengajarkannya kepada calon guru tersebut.
4. Sebagian guru kurang memiliki persiapan untuk melakukan inkuiri, hal ini disebabkan karena

adanya kemalasan dalam melakukan persiapan, serta adanya rasa percaya diri yang berlebihan.

Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam pembelajaran inkuiri ialah dengan menerapkan sebuah hierarki kegiatan pembelajaran inkuiri sains (*inquiry science oriented*). Hierarki pembelajaran inkuiri tersebut digunakan untuk menentukan tahap-tahap kegiatan pembelajaran inkuiri agar kegiatan pembelajaran inkuiri berlangsung secara sistematis dan efektif. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, Wenning memberikan solusi adanya sebuah hierarki pembelajaran inkuiri. Dalam jurnalnya, dijelaskan bahwa hierarki ini dikembangkan berdasarkan hierarki yang pernah dibuat oleh orang lain yang kemudian disempurnakan. Adapun hierarki yang telah disempurnakan tersebut tercantum dalam diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Hirarki Inkuiri (Wenning's, 2005)

## METODOLOGI

Mengingat penelitian ini bertujuan mendapatkan standar pelaksanaan ujian praktek fisika SMA di Indonesia, maka metode *Research and Development* (R&D) merupakan metode yang dipilih dalam penelitian ini. Penelitian pada tahun pertama dilakukan dengan uji terbatas hanya memilih satu sekolah pada level tertentu. Hasil penelitian digunakan untuk memperbaiki rancangan desain instrument baik proses pembelajaran maupun instrument

Mengingat luaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah draft pelaksanaan ujian praktek fisika SMA, maka instrument yang di butuhkan dalam penelitian ini adalah :

1. Angket kegiatan survey.
2. Format obserbasi keterlaksanaan proses pembelajaran dan implementasi kegiatan pelaksanaan ujian praktek di sekolah.

3. Model-model pembelajaran yang dikembangkan yang dituangkan dalam RPP, teaching material yang digunakan, LKS, rubric penilaian kinerja dan produk, tes untuk mengukur pemahaman konsep fiska.
4. Format keterlaksanaan model pembelajaran (guru dan siswa).
5. Model pelaksanaan kegiatan ujian praktek tata aturan, materi ujian, rubric penilaian.
6. Format keterlaksanaan ujian praktek fisika.
7. Format *judgment* pakar keterkaitan instrument survey dan observasi..
8. Format *judgment* pakar terkait dengan instrument model pembelajaran yang akan diimplementasikan.
9. Format *judgment* pakar terkait dengan instrument soal pemahaman konsep yang akan diujikan.
10. Format *judgment* pakar terkait dengan instrument pelaksanaan kegiatan ujian praktek fisika.
11. Format observasi untuk mengamati implementasi strategi pembelajaran sains, baik yang digunakan untuk mengamati guru maupun siswanya.
12. Format observasi terkait dengan instrument pelaksanaan kegiatan ujian praktek fisika.

Berdasarkan gambaran di atas, maka tehnik pengolahan data yang digunakan adalah :

1. Analisa *judgment* dengan menggunakan tehnik triangulasi terkait dengan validitas isi tes.
2. Tehnik analisa tes pilihan berganda; validitas, realibilitas, analisa butir soal.
3. Analisis rubric digunakan tehnik interater reliabiliti.
4. Efektivitas strategi yang dikembangkan dilakukan dengan menggunakan standar gain ternormalisasi yang dikembangkan oleh Hake. Analisis dilakukan terhadap rata-rata skor gain ternormalisasi dari soal yang diujikan. Rata-rata skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan rata-rata gain aktual dengan rata-rata gain maksimum. Rata-rata gain aktual yaitu selisih rata-rata skor postes terhadap rata-rata skor pretes. Rumus rata-rata gain ternormalisasi disebut juga faktor-g atau faktor Hake, perumusannya adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{\langle \% S_{Post} \rangle - \langle \% S_{Pre} \rangle}{100\% - \langle \% S_{Pre} \rangle}$$

(Hake, 1998)

Keterangan :

$\langle g \rangle$  = rata-rata gain ternormalisasi

$\langle S_{Post} \rangle$  = rata-rata skor tes awal

$\langle S_{Pre} \rangle$  = rata-rata skor tes akhir

Nilai  $\langle g \rangle$  yang diperoleh diinterpretasikan dengan klasifikasi pada tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1**  
**Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi**

Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake,1998)

5. Uji Keterkaitan antara implementasi model pada proses pembelajaran dan hasil kegiatan ujian praktek dianalisis melalui teknik analisis jalur

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Kualitatif Hasil Survey Pelaksanaan Ujian Praktek Fisika di SMA

Penelitian ini diawali dengan kegiatan survey untuk mendapatkan gambaran tentang pelaksanaan ujian praktek mata pelajaran fisika di SMA. Sampel yang digunakan adalah 32 sekolah yang terbagi menjadi tiga wilayah, adapun rincian sampel sebagai berikut: Wilayah 1 ( Kota Bandung) 7 sekolah, wilayah 2 (Kota Palembang, Kota Pangkal Pinang, Kota Baturaja ) 21 sekolah, dan wilayah 3 (Kota Mataram) 4 sekolah

#### 1.Persiapan Pelaksanaan Ujian Praktek

Terkait dengan persiapan pembuatan tes ujian praktek, hampir semua sekolah (91,87%) telah membuat kisi-kisi ujian praktek. Pembuatan kisi-kisi ujian (materi/topik ujian): hampir seluruhnya berdasarkan peralatan yang dimiliki sekolah (83,53%), dan sebagian besar sesuai dengan materi eksperimen yang pernah dilakukan (70%). Pembuat kisi kisi ujian (kemampuan yang diukur) : hampir seluruhnya berdasarkan standar kompetensi kelulusan (81,33 %), kemampuan bereksperimen yang diukur (90,33%). Kemampuan yang diukur

meliputi : merancang (35%), mengamati (41, 22%), mengukur (92,44%), menafsirkan data (46,11), melaporkan data ( 85%), menerapkan konsep (69,11%).

Seluruh sekolah menggunakan tes unjuk kerja untuk menilai ujian praktek (100%). Hanya sebagian kecil sekolah yang melakukan pengujian eksperimen materi ujian praktek (21 %) dan pengujian soal instrumen ujian praktek (15%). Hampir seluruh sekolah mengembangkan topik mekanika (89,00%), hampir setengahnya topik listrik-magnet (26,2%), sebagian besar topik gelombang (53,00%), sebagian besar topikOptik ( 53,00%), dan sebagian kecil topik Termodinamika (6,67%).

Hampir seluruh sekolah menunjuk Tim Ujian untuk menyiapkan instrumen ujian praktek (85,00%). Hampir seluruh sekolah menyampaikan kriteria penilaian ujian kepada siswa (81,00%). Sekolah telah membuat panduan penilaian yang dihasilkan oleh tim pembuat soal ujian praktek, pembuatan tes dimulai dari pembuatan kisi-kisi, menentukan topik eksperimen, membuat rubrik penilaian, namun tidak dilakukan pengujian baik terhadap eksperimen maupun rubrik penilaian yang akan digunakan.

Hampir seluruh guru menginginkan mendapat pembekalan terkait dengan materi tes ujian praktek (95,43%), Pengelolaan pelaksanaan ujian praktek (88,90%), dan pengembangan tes instrumen ujian praktek (95,00%).

#### 2. Fasilitas yang Dimiliki Sekolah

Hampir semua sekolah menggunakan peralatan dari KIT untuk pelaksanaan kegiatan ujian praktek (89,75%),sebagian besar sekolah menggunakan peralatan local material (61,3%), namun sebagian kecil sekolah menggunakan peralatan yang dibawa siswa (9,9%). Terkait jenis KIT yang dimiliki sekolah: hampir seluruhnya sekolah memiliki KIT Mekanika (87,2%), sebagian besar memiliki KIT Listrik-Magnet (64,4%), hampir setengahnya memiliki KIT Gelombang (49,9%), sebagian besar sekolah memiliki KIT Optik (70,8%), dan hampir setengahnya sekolah memiliki KIT Termodinamika(34,7%).

Hampir seluruh sekolah menyatakan perakataan ujian praktek dipergunakan juga untuk kegiatan proses pembelajaran fisika sehari-hari (92,6%), dan hampir seluruh sekolah menyatakan belum memiliki peralatan yang cukup untuk memenuhi kegiatan ujian praktek (83,3%). Untuk mengatasi kekurangan

alat; hampir seluruh sekolah memesan peralatan berdasarkan katalog (92,7%), sebagian kecil sekolah membuat peralatan sendiri(17,1%), dan sebagian kecil membuat peralatan berdasarkan informasi dari internet (22,5%). Serta hampir seluruh sekolah memiliki laboratorium yang dapat digunakan untuk kegiatan ujian praktek mata pelajaran fisika (94,0%).

### 3. Pelaksanaan Ujian Praktek.

Hampir seluruh sekolah menyatakan ujian praktek matapelajaran fisika dilakukan secara berkelompok (93,3%). Hampir setengahnya sekolah menyatakan setiap anak mendapatkan topik eksperimen materi ujian praktek yang sama (47,8%). Sebagaimana besar sekolah menyatakan bahwa setiap kelompok mendapatkan 2 paket soal eksperimen (66,1%).

Sebagaimana besar sekolah menyatakan waktu pelaksanaan ujian praktek lebih dari 1 jam ( 54,8 %). Terkait dengan kegiatan penilaian; sebagian besar sekolah menyatakan pada tahap persiapan dilakukan penilaian (57,9%); hampir seluruhnya sekolah menyatakan penilaian pada saat proses ( 94,7%), dan hampir seluruhnya sekolah menyatakan penilaian pada bagian pelaporan ( 96,1%).

Sebagaimana besar sekolah menyatakan menggunakan rubrik penilaian yang telah dirancang (72,0%), dan setiap penilai memiliki persepsi yang sama (63,2%). Kendala yang dihadapi sekolah adalah keterbatasan waktu, peralatan dan beberapa peralatan yang tidak dapat digunakan, jumlah soal yang masih belum jelas, serta perbanyak lembar soal yang masih kurang.

Cara mengatasinya siswa perlu diingatkan, petunjuk diperbaiki dan diperbanyak sesuai dengan kebutuhan, pesan peralatan dan melakukan perbaikan terhadap alat-alat yang masih bisa diperbaiki.

### 3. Pelaksanaan Ujian Praktek.

Hampir seluruh sekolah menyatakan ujian praktek matapelajaran fisika dilakukan secara berkelompok ( 93,3%). Hampir setengahnya sekolah menyatakan setiap anak mendapatkan topik eksperimen materi ujian praktek yang sama (47,8%). Sebagaimana besar sekolah menyatakan bahwa setiap kelompok mendapatkan 2 paket soal eksperimen (66,1%). Sebagaimana besar sekolah menyatakan waktu pelaksanaan ujian praktek lebih dari 1 jam ( 54,8 %).

Terkait dengan kegiatan penilaian; sebagian besar sekolah menyatakan pada tahap persiapan dilakukan

penilaian (57,9%); hampir seluruhnya sekolah menyatakan penilaian pada saat proses ( 94,7%), dan hampir seluruhnya sekolah menyatakan penilaian pada bagian pelaporan ( 96,1%). Sebagaimana besar sekolah menyatakan menggunakan rubrik penilaian yang telah dirancang (72,0%), dan setiap penilai memiliki persepsi yang sama (63,2%).

Kendala yang dihadapi sekolah adalah keterbatasan waktu, peralatan dan beberapa peralatan yang tidak dapat digunakan, jumlah soal yang masih belum jelas, serta perbanyak lembar soal yang masih kurang. Cara mengatasinya siswa perlu diingatkan, petunjuk diperbaiki dan diperbanyak sesuai dengan kebutuhan, pesan peralatan dan melakukan perbaikan terhadap alat-alat yang masih bisa diperbaiki.

### Analisis Kualitatif Hasil Wawancara Terhadap Guru Fisika

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru bidang studi fisika, maka berikut ini adalah analisa kualitatif terkait dengan kegiatan eksperimen fisika: Pada umumnya dalam satu semester guru menggunakan metode eksperimen sebanyak 2-3 kali, hal ini menggambarkan bahwa metode ini jarang digunakan, hanya 10 % dari pertemuan yang tersedia.

Tema eksperimen yang dikembangkan di sekolah pada umumnya Pegas, Bandul, koefisien gesekan, dan hukum Ohm, hal ini karena keterbatasan peralatan dan tes yang tersedia di sekolah/eksperimen ini yang sering digunakan. Metode eksperimen membuat siswa lebih aktif dan termotivasi dalam belajar fisika. Kesulitan dalam menggunakan metode eksperimen; waktu menjadi lebih lama, manajemen kelas menjadi lebih sulit ( sulit mengontrol siswa), persiapannya lebih rumit, dan melakukan penilaian.

Kesulitan dalam merencanakan; mengembangkan pertanyaan, mengembangkan materi eksperimen, dan membuat instrumen penilaiannya. Untuk mengatasi kesulitan tersebut, biasanya guru melakukan diskusi dengan teman sejawat, di MGMP. Dalam menentukan penilaian berpedoman kepada KKM yang telah ditetapkan oleh sekolah dan beberapa standar yang telah ditetapkan sekolah, nilai minimal berkisar 60-75, dan hampir semua siswa dapat mencapainya, bila ada yang belum mencapai maka dilakukan ujian praktek ulang.

lamanya pelaksanaan kegiatan ujian praktek berkisar 1-2 minggu. Hampir tidak pernah mendapatkan pembekalan terkait dengan pelaksanaan ujian praktek. Bentuk pembekalan yang mereka inginkan

terkait dengan pengembangan eksperimen fisika di SMA dan penilaiannya.

### Analisis dan Pembahasan Instrumen yang Dikembangkan

Berkaitan dengan topik materi ujian praktek yang dapat dikembangkan di SMA, maka dalam penelitian ini mencoba untuk mengembangkan sepuluh topik materi ujian praktek fisika di SMA, adapun topik tersebut adalah ; Mekanika: Besaran dan Satuan, Bandul, Pegas, Gerak Parabola, Optik: Indeks Bias, Interferensi, Lensa Cembung, Listrik-Magnet: Hukum Ohm, dan Induksi Elektromagnet, dan Termodinamika: Kalorimeter. Berdasarkan hasil analisis instrumen maka dapat digambarkan seperti pada Tabel 5.1:

### KESIMPULAN

Hanya sebagian kecil sekolah (SMA) di Baturaja yang melakukan ujian praktikum terhadap materi ujian praktikum fisika (21%), dan hanya 15% SMA yang menggunakan instrumen penilaian ujian praktikum yang dimiliki. Hampir seluruh SMA (83,3%) di Baturaja belum memiliki peralatan yang cukup untuk melaksanakan ujian praktikum. Hampir seluruh guru fisika menyatakan hanya 2 hingga 3 kali dalam satu semester melaksanakan proses belajar mengajar menggunakan metode eksperimen (Praktikum).

### DAFTAR PUSTAKA

- .Anonim. *Inquiry-Oriented Lesson/Laboratory Characteristics and Framework*. [Online]. Tersedia : <http://www.phy.ilstu.edu/pte/311content/inquiry/inqcharacter.html> [9 Oktober 2009]
- Anonim. *Levels of Inquiry*. [Online]. Tersedia : [www.phy.ilstu.edu/pte/311content/inquiry/levels\\_of\\_inquiry.ppt](http://www.phy.ilstu.edu/pte/311content/inquiry/levels_of_inquiry.ppt) [20 okt 2009]
- Anonim, *Science Syllabus, 2007 Ministry of Education Singapore*.
- Anonim, National Research Council. *National of Science Education Standards*. [Online]. Tersedia : [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=9596&page=20](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596&page=20) [15 September 2009].
- Allie Saalih et al.(1997). *Writing-Intensive Physics Laboratory Report : Task and Assessment*. The Physics Teacher.Vol (35), October 1997, pp 399-405.
- \_\_\_\_\_.(2003). Teaching Measurement in the Introductory Physics Laboratory . The Physics Teacher.Vol (42), October 2003, pp 394-401.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asmawi Z (2001), Alternative Assessment. Pusat antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Intruksional DIKTI .
- Borg & Gall ( 1983). *Educational Research an Introduction* (Fourth Edition) New York, Longman.
- Dufresne R.J and Gerace W.J. (2004). Assessing – To-Learn : Formative in Physics Instruction. The Physics Teacher , Vol 42, October 2004, pp 428-432.
- Hansen,Lisa Martin. *Defining Inquiry*. [Online]. Tersedia : [http://people.uncw.edu/kubaskod/NC\\_Teach/Class\\_2\\_Teach\\_Strat/Teaching\\_Strategies/DefiningInquiry.pdf](http://people.uncw.edu/kubaskod/NC_Teach/Class_2_Teach_Strat/Teaching_Strategies/DefiningInquiry.pdf)
- Hake, Richard R. 1998. *Interactive Engagement Methods In Introductory Mechanics Courses*. Departement of Physics, Indiana University, Bloomington. [Online]. Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/IEM-2b.pdf> [22 Desember 2008]
- Herman et. Al. (1992). A Practical Guide to Alternative Assessment. California: ASCD
- Jonathan M, (2008), *Trends in Mathematics and Science Study ( TIMSS): international accountability and implication for science instruction, Research in Comparative and International Education* .Vol 3 Number 2 , 2008.Tersedia:<http://dx.doi.org/10.2304/rcie.2008.3.2.202> [28 Februari 2010]
- Martin, M.O. (2004). *TIMSS 2003 International Science Report* [online]. Tersedia <http://tims.bc.edu/timss2003i/ScienceD.htm>, [10 Jan 2010]
- Martin, M.O. (2000). *TIMSS 1999 International Science Report* [online]. Tersedia [http://tims.bc.edu/timss1999i/Science\\_achievement\\_report.html](http://tims.bc.edu/timss1999i/Science_achievement_report.html) [10 jan 2010]
- Mueller Jon.(2005).The Authentic Penilaian Toolbox: Enhancing Student Learning Through Online Faculty Development:Journal of Online Learning

- and Teaching. Tersedia : <http://www.PALS-Task with student Direction> [20 Januari 2008].
- \_\_\_\_\_, (2005) Soapy Water Administration Procedures Tersedia : <http://www/aut ass/Pals-Administration Procedure htm> [20 Januari 2008].
- \_\_\_\_\_, (2005) Soapy Water Rubric. Tersedia : <http://www/aut ass/Pals-Rubric htm> [20 Januari 2008].
- \_\_\_\_\_, (2005) Soapy Water Example of Student Work. Tersedia : <http://www/aut ass/Pals-Example of Student Work htm> [20 Januari 2008].
- \_\_\_\_\_, (2005) Soapy Water Technical Quality Information Tersedia : <http://www/aut ass/Pals- Technical Quality Information htm> [20 Januari 2008].
- Nadji Taoufik and Lach Michael. (2003). Penilaian Strategi for Laboratory Reports. The Physics Teacher , Vol 41, Januari 2003, pp 56 – 57.
- Philip Alexander and Tan Aik Ling , ( 2008), *Promoting Inquiry Trough Science reflective Journal Writin*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Tecnology Education, 2008, 4(3), pp 279-283
- Provarik Stepen, et al (2009), *US Performance Across International Assessment of Student Achievement, Special Supplement to the Condition of Education 2009, Tes: National Centerfor education statistic* , Institute of education Sains.
- Utari, dkk ( 2009) *Pengembangan Model Penilaian Ujian Praktek Mata Pelajaran Fisika di SMA*, Laporan Penelitian Hibah Bersaing 2009, tidak diterbitkan.
- \_\_\_\_\_, (2010) *Pengembangan Model Penilaian Ujian Praktek Mata Pelajaran Fisika di SMA*, Laporan Penelitian Hibah Bersaing 2010, tidak diterbitkan
- \_\_\_\_\_, (2010) *Adopsi dan Adaptasi Model Pembelajaran Inquiry dan Problem Solving untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika*, Laporan Penelitian Hibah Internal UPI, tidak diterbitkan
- Wenning, Carl J. (2005). *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*. Journal Of Physics Teacher Education Online 2, (3), 3-11. [Online]. Tersedia : <http://www.phy.ilstru.edu/jpteo> [16 Februari 2009]