

EDJ

(Eduscience Development Journal)

Volume 01, Nomor 01, Januari 2019

Upaya Meningkatkan Sikap Ilmiah Mahasiswa Biologi STKIP YPM Bangko pada Mata Kuliah Biokimia Melalui Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum

Penulis : Rivo Yulse Visa

Sumber : Eduscience Development Journal (EDJ) Volume 01, Nomor 01, Januari 2019

Upaya Meningkatkan Sikap Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko pada Mata Kuliah Biokimia Melalui Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum

Rivo Yulse Viza

STKIP YPM Bangko

rivoyulse02@gmail.com

ABSTRACT

This study is aimed to analyze the improvement of scientific students' attitude Biology Education in STKIP YPM Bangko in lecturing of Biochemistry. The design of this research is classroom action research with implementing practical based learning. Practical based learning is a method that could help students to find out the fact of theory that they had learned during it. This research had been organized on March until May 2016 at STKIP YPM Bangko. The parameter in this study is a scientific attitude with indicator; curiously, flexible attitude, critical attitude, honest, and accuracy. The result showed that Practical based learning has been performing well. Scientific attitude of student has increased by an average from 59,38% in the first cycle to 72,50% in the second cycle. It can be conclude that practical based learning an effective methode to improve scientific students'attitude Biology Education in STKIP YPM Bangko.

Keywords : Practical Based Learning, Scientific Attitude, Biochemistry

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa peningkatan sikap ilmiah mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko pada mata kuliah Biokimia. Rancangan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan menerapkan pembelajaran berbasis praktikum. Pembelajaran berbasis praktikum merupakan metode yang dapat membantu mahasiswa menemukan fakta dari teori yang dipelajarinya pada perkuliahan biokimia. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2016 di STKIP YPM Bangko. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sikap ilmiah mahasiswa dengan indikator: sikap ingin tahu, sikap luwes, sikap kritis, sikap jujur dan ketelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum telah terlaksana dengan baik. Sikap ilmiah mahasiswa telah mengalami peningkatan dengan rata-rata sikap ilmiah meningkat dari 59,38% pada siklus I menjadi 72,50% pada siklus II. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran berbasis praktikum merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan sikap ilmiah mahasiswa Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko.

Kata kunci : Pembelajaran Berbasis Praktikum, Sikap Ilmiah, Biokimia

PENDAHULUAN

Biologi merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Program Studi Pendidikan Biologi adalah program studi yang ada di Jurusan PMIPA STKIP YPM Bangko yang merupakan salah satu Lembaga Pendidik Tenaga Kependidikan (LPTK) yang berusaha memperbaiki mutu pembelajaran sehingga menghasilkan calon guru yang profesional dan turut memberikan peranan dalam usaha menciptakan manusia yang berkualitas. Untuk itu diharapkan agar lulusan IPA memiliki keterampilan dan pola pikir praktis dari metode ilmiah untuk memecahkan masalah kehidupan dan sosial.

Kurikulum Program Studi Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko mengalami sedikit pergeseran dengan memberikan ukuran penyetaraan capaian pembelajaran (yang dikenal dengan Kurikulum Pendidikan Tinggi) yang menggunakan level kualifikasi KKNi. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 pada pasal 1 menyatakan bahwa "Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia atau disingkat KKNi merupakan kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor".

Dengan pergeseran kurikulum dari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) menjadi Kurikulum Pendidikan Tinggi yang mulai diterapkan pada tahun 2014, memberikan perubahan pada mata kuliah Biokimia. Pada awalnya mahasiswa hanya dituntut untuk menguasai teori saja dengan bobot 3 SKS. Dengan diterapkannya Kurikulum Pendidikan Tinggi yang menggunakan level kualifikasi KKNi, Biokimia yang merupakan salah satu mata kuliah wajib di Program Studi Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko yang diberikan pada mahasiswa semester II memiliki bobot 3 SKS (2 SKS teori dan 1 SKS praktikum) dan berlangsung sebanyak 16 kali pertemuan. Deskripsi mata kuliah Biokimia adalah memberikan pemahaman tentang struktur senyawa biomolekul (asam nukleat, protein, karbohidrat dan lipid) dan metabolisme senyawa biomolekul, mekanisme kerja enzim, kinetika serta faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim.

Di dalam perkuliahan Biokimia terdapat 3 tahapan perkuliahan yang terdiri dari penyampaian materi oleh dosen, diskusi kelompok dan pelaksanaan praktikum. Ketiga tahapan tersebut merupakan cerminan kerja ilmiah, yang merupakan kegiatan dalam perkuliahan Biokimia. Mata kuliah ini tidak hanya menguasai materi, namun materi tersebut nantinya akan dipraktikum langsung di laboratorium. Oleh karena itu sangat diperlukan sikap ilmiah yang bagus. Namun pada kenyataannya, sikap ilmiah mahasiswa belum seperti yang kita harapkan.

Berdasarkan pengalaman sendiri sebagai dosen pengampu mata kuliah Biokimia diketahui bahwa dalam proses perkuliahan Biokimia, sikap ilmiah mahasiswa masih jauh dari yang diharapkan. Rendahnya sikap ilmiah mahasiswa dilihat dari kurangnya keterlibatan dan kemandirian mahasiswa dalam proses kegiatan belajar mengajar, tidak berani mengungkapkan pendapat, malu bertanya, sehingga kurangnya interaksi baik antara dosen dan mahasiswa maupun mahasiswa sesama mahasiswa. Mahasiswa beranggapan bahwa biokimia merupakan salah satu mata kuliah yang dianggap sulit karena materinya mempelajari peranan berbagai molekul dalam reaksi kimia dan proses reaksi yang berlangsung dalam makhluk hidup. Faktor lain yang menyebabkan rendahnya sikap ilmiah mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi karena mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini berada pada semester II, sehingga keterampilan mahasiswa saat melakukan praktikum masih kurang.

Untuk mengatasi permasalahan mengenai sikap ilmiah mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko, diterapkan pembelajaran berbasis praktikum. Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium. Praktikum dalam pembelajaran Biologi merupakan metode yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Rustaman, 2005:135). Praktikum juga dapat membuat siswa dapat memahami konsep dan memahami hakekat sains sebagai proses dan produk (Wartono, 2003:165). Subiantoro (Tanpa Tahun:7) menyatakan bahwa pembelajaran praktikum memiliki

peran dalam pengembangan keterampilan proses sains siswa. Penerapan keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses pengetahuan dalam diri siswa sangat dimungkinkan dalam kegiatan praktik, sehingga dalam pembelajaran IPA praktikum memiliki kedudukan yang amat penting.

Pembelajaran berbasis praktikum memiliki sintaks yaitu : 1) Orientasi masalah: guru menjelaskan area yang akan diselidiki serta langkah-langkah praktikum; 2) perumusan masalah: mahasiswa merumuskan masalah, mahasiswa mengidentifikasi langkah-langkah penyelidikan; 3) melakukan penyelidikan: siswa mengidentifikasi masalah untuk diselidiki, siswa melakukan kegiatan penyelidikan, pengumpulan data, interpretasi data, manipulasi variabel dalam penyelidikan, siswa mengidentifikasi kesulitan dalam proses penyelidikan; 4) memikirkan berbagai cara dalam mengatasi kesulitan dalam proses penyelidikan, siswa merancang ulang percobaan, mengorganisasi data melalui berbagai cara, menginterpretasi data, mengkonstruksi pengetahuan; 5) merefleksikan hasil penyelidikan: mengaitkan hasil praktikum atau penyelidikannya dengan konsep atau teori (Joyce & Weil, 2000).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Upaya Meningkatkan Sikap Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko Pada Mata Kuliah Biokimia Melalui Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum. Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan peningkatan Sikap Ilmiah mahasiswa melalui penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi semester genap tahun pelajaran 2015/2016.

METODE PENELITIAN

Rancangan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Menurut Iskandar (2008:20) penelitian tindakan kelas (PTK) "merupakan bagian dari penelitian yang dilakukan oleh guru dan dosen dikelas tempat ia mengajar yang bertujuan memperbaiki kualitas dan kuantitas pembelajaran dikelas". Peneliti memilih penelitian tindakan kelas (PTK) karena peneliti ingin memperbaiki permasalahan yang terjadi dikelas dengan menerapkan pembelajaran berbasis praktikum pada mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko Tahun Pelajaran 2015/2016. Dalam penelitian ini dilakukan observasi di dalam kelas terhadap sikap ilmiah mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko selama pembelajaran berlangsung.

1. Sampel dan Sumber data Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko angkatan 2015 semester genap kelas B yang terdiri dari 20 orang.

2. Alat dan teknik Pengumpulan Data

Alat atau instrumen yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah lembaran observasi. Lembaran observasi digunakan untuk mengumpulkan sikap ilmiah mahasiswa saat berlangsung proses belajar mengajar, sehingga selama penelitian ini 4 buah data tentang sikap ilmiah mahasiswa. Sikap ilmiah yang diamati adalah sikap ingin tahu, sikap luwes, sikap kritis, sikap jujur dan ketelitian dengan masing-masing memiliki 3 indikator (Dimiyati dan Mudjiono, 2004: 141-150). Untuk menentukan nilai sikap ilmiah mahasiswa diambil dari lembaran observasi. Pedoman penskoran sikap ilmiah diberikan berdasarkan kriteria:

Skor 4 bila kemampuan sangat baik (bila 3 indikator dilaksanakan)

Skor 3 bila keterampilan baik (2 indikator dilaksanakan)

Skor 2 bila keterampilan cukup baik (1 indikator dilaksanakan)

Skor 1 bila keterampilan kurang baik (indikator tidak dilaksanakan)

(Dimodifikasi dari Sugiyono, 2010: 141)

Teknik persentase skor dapat dihitung menggunakan rumus:

$$S = \frac{R}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

S = nilai yang diharapkan (dicari)

R = jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar

N = jumlah skor maksimum dari tes tersebut.

Kemudian hasil perhitungan akan dikategorikan berdasarkan persentase skor yang dicapai. Adapun kategori sikap ilmiah siswa dapat dilihat pada dibawah ini.

Tabel 1. Kategori sikap ilmiah siswa pada proses pembelajaran.

No	Persentase	Kategori Tanggapan
1	80,1 % - 100%	Sangat tinggi
2	60,1% - 80%	Tinggi
3	40,1% - 60%	Sedang
4	20,1% - 40%	Rendah
5	0,0% - 20%	Sangat rendah

Sumber: Arikunto (2010: 245)

3. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah model spiral. Satu putaran spiral (satu siklus) terdiri dari langkah-langkah: perencanaan tindakan (*action*), pemantauan (*observation*) dan refleksi. Pada penelitian ini direncanakan terdiri atas 3 siklus yang masing-masing siklus terdiri atas 2 kali pertemuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dari kegiatan mahasiswa dalam lembaran observasi pertemuan 1 dan 2 siklus I dan II setelah dilakukan tindakan adalah sebagai berikut seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Data Kegiatan Mahasiswa Siklus I dan Siklus II

No	Aspek Sikap Ilmiah yang Diamati	Persentase Skor yang dicapai					
		Siklus I			Siklus II		
		1	2	Rata-rata	1	2	Rata-rata
1	Sikap Ingin Tahu	46,25 %	50 %	48,13 %	56,25 %	61,25%	58,75%
2	Sikap Luwes	67,5 %	71,25 %	69,38 %	73,75 %	75%	74,38%
3	Sikap Kritis	57,5 %	60 %	58,75 %	70 %	70%	70%
4	Sikap Jujur	81,25 %	85 %	83,13 %	87,5 %	90%	88,75%
5	Ketelitian	35 %	40%	37,5 %	71,25 %	70%	70,63%
Rata-rata				59,38%			72,50%

Berdasarkan data yang diperoleh peneliti dari pelaksanaan observasi terhadap sikap ilmiah mahasiswa dengan menggunakan pembelajaran berbasis praktikum dapat diketahui peningkatan persentase sikap ilmiah mahasiswa yang diharapkan. Pada siklus I mahasiswa telah menampakkan peningkatan persentase skor sikap ilmiah bila dibandingkan dengan refleksi awal. Hal ini dapat terlihat dari persentase rata-rata skor yang dicapai pada siklus I dengan hasil sebagai berikut:

- a. Sikap ingin tahu 48,13 % (sedang)
- b. Sikap Luwes 69,38 % (tinggi)
- c. Sikap Kritis 58,75 % (sedang)
- d. Sikap Jujur 83,13 % (sangat tinggi)
- e. Ketelitian 37,5 % (rendah)

Walaupun kriteria sikap ilmiah siswa pada siklus I sudah mulai menampakkan peningkatan dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum, namun peneliti belum merasa pada batas yang diharapkan, karena pada sikap ketelitian mahasiswa masih rendah. Maka penulis merasa perlu melanjutkan ke siklus II dengan hasil sebagai berikut:

- a. Sikap ingin tahu 58,75 % (sedang)
- b. Sikap Luwes 74,38 % (tinggi)
- c. Sikap Kritis 70 % (tinggi)
- d. Sikap Jujur 88,75 % (sangat tinggi)
- e. Ketelitian 70,63 % (tinggi)

2. Pembahasan

Berdasarkan analisis data hasil kegiatan mahasiswa ternyata telah mulai menampakkan peningkatan persentase skor sikap ilmiah. Berikut ini akan dibahas beberapa hal yang berkenaan dengan hasil tindakan yang telah dilaksanakan. Hal-hal yang telah menampakkan peningkatan setelah diadakan tindakan adalah:

- a. Persentase sikap ingin tahu, rata-rata sikap ingin tahu dinilai dengan menggunakan 3 indikator yaitu: sikap antusiasme siswa melakukan praktikum dan diskusi, sikap berani siswa dalam bertanya dan siswa mencari hubungan sebab akibat sesuatu dapat terjadi berdasarkan percobaan dan diskusi yang dilakukan. Berdasarkan pada tabel 2 diketahui bahwa secara keseluruhan sikap ilmiah mahasiswa untuk indikator rasa ingin tahu selama 2 siklus berfluktuasi dari 48,13% menjadi 58,75%. Rata-rata persentase sikap ilmiah ini masih dalam kategori sedang. Dari persentase ini dapat diketahui bahwa sebagian mahasiswa antusias dalam melakukan praktikum dan membaca referensi sesuai dengan materi yang diajarkan melalui internet dan sumber bacaan lainnya. Sehingga mahasiswa dapat mencari hubungan sebab akibat sesuatu yang terjadi pada percobaan dan diskusi yang dilakukan. Menurut Yunita (2012), tingkat sikap ilmiah peserta didik dapat dilihat dari bagaimana mereka memiliki rasa keingintahuan yang sangat tinggi untuk memahami suatu konsep baru dengan kemampuannya tanpa ada kesulitan, kritis terhadap suatu permasalahan yang perlu dibuktikan kebenarannya, dan mengevaluasi kinerjanya sendiri.
- b. Persentase sikap Luwes, rata-rata sikap luwes dengan menggunakan 3 indikator yaitu: partisipasi siswa dalam melakukan praktikum dan diskusi, sikap siswa dalam bekerja sama dengan teman sekelompok dan sikap siswa dalam mengkaji informasi dan menerapkan dalam melakukan percobaan dan diskusi. Persentase sikap luwes mahasiswa selama 2 siklus dari 69,38% menjadi 74,38%. Jhonson (2007) menyatakan bahwa kerja sama dapat menghilangkan hambatan mental akibat terbatasnya pengalaman dan cara pandang yang sempit. Jadi akan lebih mungkin untuk menemukan kekuatan dan kelemahan diri, belajar untuk menghargai orang lain, mendengarkan dengan pikiran terbuka dan membangun persetujuan bersama. Menurut Suherman (2002), pembelajaran yang dilakukan dalam kelompok akan membuat mahasiswa bisa saling berbagi (*sharing*) rasa, ide, pengetahuan, pengalaman, tanggung jawab dan saling membantu, sehingga mahasiswa bisa belajar berkolaborasi, berkomunikasi dan bersosialisasi.
- c. Persentase sikap kritis, rata-rata sikap kritis dengan menggunakan 3 indikator yaitu: siswa mendiskusikan hasil percobaan dan jawaban pertanyaan yang ada dalam LKK, siswa mengisi LKK dan siswa mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan di depan kelas. Rata-rata persentase sikap kritis selama 2 siklus dari 58,75% menjadi 70%. Nilai ini menunjukkan bahwa ketika mahasiswa mempelajari materi (dalam PBM), mahasiswa tersebut mendiskusikan hasil percobaan dan kesulitan-kesulitan materi yang dipelajari dengan anggota dalam kelompoknya. Hasil percobaan tiap kelompok akan dipresentasikan sehingga nanti akan didapatkan kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan.
- d. Persentase sikap jujur, rata-rata sikap jujur dengan menggunakan 3 indikator yaitu: siswa tidak memanipulasi data, mencatat data yang sebenarnya sesuai dengan hasil LKK kelompoknya dan tidak mencontek hasil LKK kelompok lain. Rata-rata persentase sikap jujur mahasiswa dalam 2 siklus dari 83,13% menjadi 88,75%. Dari hasil persentase ini

diketahui kejujuran mahasiswa dengan kategori sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kejujuran mahasiswa kepada diri sendiri dan orang lain dalam menyelesaikan atau mencoba pengalaman yang baru sangat baik. Mahasiswa mencatat data sesuai dengan hasil percobaan kelompoknya masing-masing. Setiap mahasiswa yang melakukan praktikum membuat agenda yang nanti diakhir pembelajaran akan dikoreksi oleh dosen pengampu mata kuliah biokimia. Kejujuran ini penting karena dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa yang sebenarnya.

- e. Persentase ketelitian, rata-rata ketelitian dengan menggunakan 3 indikator yaitu: siswa memilih alat yang tepat/mengerjakan LKK, siswa dapat menggunakan alat dengan baik/siswa mengamati gambar dengan benar dan siswa melakukan langkah-langkah percobaan dengan benar/ siswa dapat menjawab LKK dengan benar. Persentase ketelitian mahasiswa dalam melakukan praktikum biokimia selama 2 siklus dari 37,5% menjadi 70,63. Setelah melakukan 4 kali pertemuan dengan model pembelajaran berbasis praktikum, pemahaman dan keterampilan siswa dalam pemilihan dan penggunaan alat menjadi semakin baik. Sehingga mahasiswa menjadi lebih teliti dalam memilih dan menggunakan alat sesuai dengan percobaan yang dilakukan. Sikap ketelitian yang dimiliki oleh mahasiswa dapat membantu mahasiswa dalam menghindari kesalahan-kesalahan mungkin yang terjadi saat proses pembelajaran berlangsung. Mahasiswa yang teliti lebih mampu menyelesaikan tugas dengan benar.

Dari lima sikap ilmiah yang diamati dalam penelitian, dapat disimpulkan terjadi peningkatan sikap ilmiah mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi STKIP YPM pada mata kuliah biokimia. Peningkatan sikap ilmiah ini, terjadi karena penerapan pembelajaran berbasis praktikum yang dilakukan dalam proses pembelajaran. Dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum ini, peran dosen adalah sebagai fasilitator, pembimbing yaitu memberikan petunjuk dan arahan serta mengatur jalannya pembelajaran. Kemampuan dosen dalam pembelajaran berbasis praktikum dinilai sangat baik karena dapat memenuhi kriteria aspek dan mengerjakan semua langkah-langkah yang ada dalam lembar observasi dosen. Tetapi dosen belum dapat melakukan sendiri asesmen kinerja mahasiswa dalam menggunakan alat yang digunakan untuk praktikum. Dengan pembelajaran berbasis praktikum peningkatan sikap ilmiah yang diharapkan dapat tercapai. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Widodo (2006) yang mengemukakan bahwa "Peranan guru dalam kegiatan praktikum adalah sebagai pembimbing, melalui praktikum guru berharap anak akan lebih paham akan konsep yang dipelajari, terbangkitkannya motivasi untuk belajar sains, berkembang keterampilan sainsnya, dan tumbuh sikap ilmiahnya. Dipihak siswa, mereka juga bisa menikmati pengalaman-pengalaman baru untuk mengamati, mencoba, menggunakan alat, dan bereksperimen".

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dari penelitian tindakan kelas ini dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan sikap ilmiah mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi STKIP YPM Bangko pada mata kuliah biokimia. Selain dapat meningkatkan sikap ilmiah mahasiswa, dengan pembelajaran berbasis praktikum juga dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan sains mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi aksara, Jakarta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Johnson, E. B. 2008. *Contextual Teaching and Learning*. Bandung. Mizan Learning Center (MLC).
- Joyce, B., dan Weil, M. 2000. *Models of Teaching (model-model pembelajaran)*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta
- Rustamam, N.Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar*. JICA, Bandung.

- Sudiyono, A. 2010. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Subiantoro, A.W. 2009. Pentingnya Praktikum Dalam Pembelajaran IPA. Tersedia di : <http://vahonov.files.wordpress.com/2009/07/pentingnya-praktikum-dalam-pembelajaran-IPA.pdf>. diakses pada tanggal 26 september 2013.
- Widodo, A., dan Ramdhaningsih, V. 2006. Analisis kegiatan praktikum biologi dengan menggunakan video. *Metalogika*. 9(2):146-158
- Yunita, F. 2012. *Hubungan Antara Sikap Ilmiah Siswa Dengan Hasil Belajar Fisika Dikelas XI IPA MA Negeri Kampar*. Program Studi Pendidikan Fisika. Pekanbaru: Universitas Riau.