

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA  
PADA KONSEP PENGUKURAN  
(Penelitian Quasi Eksperimen di Program Studi Teknik Mesin Universitas  
Majalengka)**

**Eidelweis Dewi Jannati**

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Majalengka  
email: [eidelweis\\_unma@yahoo.com](mailto:eidelweis_unma@yahoo.com)

**Abstrak**

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, proses pembelajaran Fisika Dasar I di Fakultas Teknik Universitas Majalengka yang menjadi tempat penelitian menerapkan model pembelajaran konvensional, pada proses pembelajarannya mahasiswa cenderung pasif. Akibatnya, Keterampilan Proses Sains mahasiswa rendah. Model Pembelajaran Berbasis Masalah dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang diterapkan, karena dalam model Pembelajaran Berbasis Masalah dituntut untuk aktif dan kreatif membangun pengetahuannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran proses pembelajaran dan peningkatan Keterampilan Proses Sains mahasiswa pada materi Pengukuran dengan menerapkan model Pembelajaran Berbasis Masalah. Metode penelitian pada yang digunakan dalam penelitian adalah quasi eksperimen dengan desain penelitian *one group pretest-posttes*. Objek penelitiannya adalah semester 1A program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Majalengka Tahun Akademik 2015/2016 yang berjumlah 30 mahasiswa, Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *sample random sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah berupa observasi dan tes Keterampilan Proses Sains. Berdasarkan hasil penelitian, (1) Hasil persentase keterlaksanaan model Pembelajaran Berbasis Masalah rata-rata 97,22% dengan kriteria sangat baik, (2) Rata-rata skor gain ternormalisasi sebesar 0,72 termasuk dalam kategori tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model Pembelajaran Berbasis Masalah dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains mahasiswa.

**Kata Kunci:** *Model Pembelajaran Berbasis Masalah, Keterampilan Proses Sain*

## **1. PENDAHULUAN**

Keabstrakan konsep Fisika masih tertanam dalam pikiran mahasiswa yang berpengaruh terhadap keberhasilan belajar mahasiswa. Sehingga mahasiswa mempunyai asumsi bahwa matakuliah Fisika dianggap sulit untuk dipelajari. Keterampilan proses menanamkan sikap dan perspektif konseptual yang diperlukan untuk penyelidikan ilmiah. Keterampilan ini sangat penting karena membantu siswa menerjemahkan konsep-konsep abstrak menjadi pengalaman konkret (Ango, 2002:11). Disinilah letaknya tugas seorang dosen untuk memperbaharui pola perkuliahan Fisika Dasar.

Proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Keterampilan proses ilmiah penting dimiliki setiap individu sebab keterampilan tersebut digunakan dalam

kehidupan sehari-hari, meningkatkan kemampuan ilmiah, kualitas dan standar hidup (Hilman, 2014). Keterampilan proses sains berfungsi sebagai kompetensi yang efektif untuk mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi, pemecahan masalah, pengembangan individu dan sosial (Akinbobola, 2010:234). Keterampilan proses sains menjadi penting karena keterampilan proses adalah belajar cara belajar berpikir kritis dan menggunakan informasi secara kreatif, belajar ketika pengamatan diskriminatif, mengorganisir dan menganalisa fakta-fakta atau konsep, memberikan alasan untuk hasil tertentu, mengevaluasi dan menginterpretasikan hasil, menarik kesimpulan dibenarkan dan memprediksi apa yang akan terjadi jika sesuatu yang harus diubah (Rauf, *et.al.*, 2013: 47). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan khusus yang menyederhanakan cara belajar sains, mengaktifkan siswa, mengembangkan rasa ingin tahu dan tanggung

jawab, meningkatkan daya tahan hasil belajar, serta mengajarkan siswa metode penelitian (Karamustafaoglu, 2011:26). Keterampilan proses sains bertujuan untuk membuat mahasiswa lebih aktif dalam memahami, menguasai rangkaian yang telah dilakukannya. Rangkaian kegiatan tersebut seperti kegiatan mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan (Ango, 2002: 15).

Dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan khusus yang dapat mengaktifkan mahasiswa dalam belajar dan mahasiswa mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil studi kasus yang peneliti lakukan pada salah satu Perguruan Tinggi Swasta di Majalengka, dosen dalam proses pembelajaran menggunakan model konvensional, mahasiswa waktu di kelas hanya mendengarkan dosen mengajar, mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh dosen. Dengan kata lain mahasiswa belajar lebih pasif. Seiring dengan hal itu, Keterampilan Proses Sains Mahasiswa tergolong rendah. Hal ini, terbukti dari data hasil ujian akhir semester ganjil di salah satu Perguruan Tinggi Swasta di Majalengka memperoleh hasil rata-rata 60. Sehingga dapat dikatakan Keterampilan Proses Sains mahasiswa tidak terlatih. Tidak terlatihnya keterampilan proses sains mahasiswa dipengaruhi oleh banyak faktor. Garis besar dari apa yang diungkapkan salah satu pengajar yang diperoleh hasil: Mahasiswa sulit memahami konsep-konsep dari materi yang disampaikan; mahasiswa bersifat pasif, hanya mendengarkan ceramah dari pengajar.

Kelemahan lain dari matakuliah Fisika Dasar adalah dosen hanya menampilkan produk IPA berupa rumus-rumus Fisika yang rumit. Hal ini membuat mahasiswa takut dan tidak menyukai Fisika pada akhirnya mahasiswa tidak Memiliki Keterampilan Proses Sains.

Melihat keadaan seperti ini, peneliti berpendapat bahwa perlu adanya model pembelajaran yang dapat melatih Keterampilan Proses Sains mahasiswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih Keterampilan Proses Sains mahasiswa adalah Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM).

Problem Based Learning (PBL), merupakan salah satu model pembelajaran pembelajaran yang menuntut aktivitas mental siswa untuk memahami suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran dengan tujuan untuk melatih siswa menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah (ratnaningsih, 2003)

Abidin (2007: 2) menyatakan bahwa, Pembelajaran Berbasis Masalah membantu siswa untuk belajar isi akademik dan keterampilan memecahkan masalah dengan melibatkan siswa kepada situasi masalah dalam kehidupan nyata sehari-hari. *Problem Based Learning* adalah suatu pendekatan pengajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep esensial dari materi pelajaran.

Tahapan-tahapan dalam pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut: (1). Orientasi siswa pada masalah, (2). Mengorganisasi siswa untuk belajar, (3). Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4). Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (5). Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. (Suma dalam Abidin, 2010: 2)

Oleh karena itu, diperlukan keterlibatan dosen secara optimal mulai dari perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian agar model Pembelajaran Berbasis Masalah dapat berlangsung dengan efektif dan efisien.

Salah satu konsep yang ada dalam materi Fisika Dasar I di Program Studi Teknik Mesin Universitas Majalengka adalah Pengukuran. Konsep Pengukuran berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari mahasiswa dan sering mereka gunakan dalam keseharian ataupun dalam kegiatan-kegiatan tertentu. Mahasiswa kerap menghadapi masalah mengenai Pengukuran sehingga dapat diangkat basis dari suatu pembelajaran. Melalui penggunaan model pembelajaran *Berbasis Masalah* diharapkan mahasiswa mempelajari konsep Pengukuran tidak hanya menghafal konsep-konsep saja tetapi mahasiswa secara aktif membangun sendiri pengetahuannya melalui pemecahan masalah.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode *quasi eksperimen* (eksperimen semu) dengan desain penelitian *one group pretest-posttes*. Metode *quasi eksperimen* merupakan suatu metode penelitian yang dilakukan dilapangan untuk mengetahui sesuatu yang akan terjadi jika diberi perlakuan secara sengaja dan sistematis terhadap suatu kelompok eksperimen berupa pelaksanaan pengajaran dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (Panggabean dalam Karsiah 2008: 12).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester 1 Fakultas Teknik yang terdiri dari 8 kelas pada salah satu Perguruan Tinggi Swasta di Majalengka Tahun Ajaran 2015-2016. Sedangkan pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling* karena pengambilan sampel secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi (Sugiono, 2006: 57). Terpilih kelas mesin semester IA sebagai sampelnya.

Untuk mengetahui kelayakan instrumen dilakukan *judgement* oleh dosen ahli, kemudian uji coba soal Keterampilan Proses Sains. Hasil uji coba soal dianalisis terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan instrumen yang digunakan meliputi perhitungan Validitas Instrumen, Reliabilitas Instrumen, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Butir Soal. Instrumen yang digunakan yaitu: (1) Lembar observasi keterlaksanaan model, (2) Tes Keterampilan Proses Sains berupa tes tertulis pilihan ganda sebanyak 18 butir soal.

Untuk melihat signifikansi perbedaan dua rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttes* menggunakan *Microsoft office excel 2010*. Kemudian dihitung *N-Gain* dari hasil *pretest* dan *posttes* tersebut. Sebelum dilakukan uji hipotesis, perlu dilakukan uji normalitas distribusi data dengan menggunakan menggunakan *Saphiro Wilk* dan uji homogenitas variansi data menggunakan statistik uji *Levene*, jika data tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji *mann whitney* menggunakan *SPSS versi 17*, sedangkan untuk presentase keterlaksanaan model Hasil dari observasi dikumpulkan, disusun dan dikelompokan dengan teknik analisis berupa lembar penelaahan instrumen penelitian. Informasi yang diperoleh diinterpretasikan dan kemudian disimpulkan.

## 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 3.3.1. Gambaran Proses Pembelajaran Fisika Dasar dengan Menerapkan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Konsep Pengukuran.

Pertemuan ke-1: Fase orientasi mahasiswa pada masalah, dosen memulai pembelajaran dengan mengajukan beberapa pertanyaan dan membimbingnya untuk menemukan solusi atau jawaban dari pertanyaan tersebut. Pada tahap ini terlaksana 100% dengan kategori sangat baik.

Fase mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar, dosen membagi beberapa kelompok belajar yang terdiri dari 5-8 mahasiswa. Dosen memberikan kebebasan kepada mahasiswa untuk membentuk kelompok. Tahapan ini terlaksana 100% dengan kategori sangat baik.

Fase membimbing penyelidikan individu ataupun kelompok, mahasiswa dalam kelompoknya mula-mula membaca modul praktikum tersebut untuk menentukan alat dan bahan yang diperlukan dalam eksperimen dan langkah-langkah kerja pengukuran panjang. Perwakilan dari masing-masing kelompok diminta untuk mengambil sendiri alat/bahan percobaan di ruang persiapan yang telah disiapkan, dan memilih alat yang diperlukan dalam percobaan pengukuran. Kemudian masing-masing kelompok mengumpulkan informasi dengan melakukan percobaan pengukuran sesuai dengan pedoman dalam modul. Dosen membimbing mahasiswa dalam melakukan percobaan pengukuran. Kemudian memberikan motivasi kepada tiap-tiap kelompok untuk melakukan percobaan sebaik-baiknya, karena kelompok yang terbaik dalam melakukan percobaan akan diberikan penghargaan. Pada tahapan ini terlaksana 100% dengan kategori sangat baik.

Fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya, hasil dari eksperimen kemudian disimpulkan dan di presentasikan di depan kelas oleh masing-masing kelompok. Pada tahapan ini terlaksana 50% dengan kategori cukup, mahasiswa masih belum terbiasa dengan tahapan ini mereka masih belum berani untuk tampil di depan kelas. Sementara menurut (Hakim, 2005) kepercayaan diri merupakan suatu keyakinan seseorang terhadap segala aspek kelebihan yang

dimilikinya dan keyakinan tersebut membuatnya merasa mampu untuk bisa mencapai berbagai tujuan didalam hidupnya. Dengan demikian, dosen dituntut untuk menanamkan kepercayaan diri pada mahasiswa untuk mencapai keberhasilan dalam perkuliahan.

Fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, dosen memfasilitasi mahasiswa melakukan evaluasi dan diskusi mengenai proses dan hasil kegiatan yang telah dilaksanakan sampai diperoleh kesimpulan dan pemecahan masalah. Kelompok mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam membuat kesimpulan, disini dosen membantu mahasiswa untuk memberikan arahan. Pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, persentase keterlaksanaannya sebesar 100% dengan kriteria sangat baik.

Tabel 1.  
Aktivitas Dosen pada Pertemuan Ke-1

Fase	Keterlaksanaan			
	ya	%	tidak	%
Orientasi mahasiswa pada masalah	3	100	0	0
Mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar	3	100	0	0
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	2	100	0	0
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1	50	1	50
Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah	2	100	0	0
Jumlah	11		1	
Skor Maksimum	15			
% keterlaksanaan	91,67			
Interpretasi keterlaksanaan	Sangat Baik			

Pada Pertemuan Ke-2, setiap tahapan yaitu tahap orientasi mahasiswa pada masalah, mengorganisasi mahasiswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah terlaksana 100% dengan kriteria sangat baik. Pada pertemuan ke-2 mahasiswa mulai terbiasa dengan model pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan.

Tabel 2.  
Aktivitas Dosen pada Pertemuan Ke-2

Fase	Keterlaksanaan			
	ya	%	tidak	%
Orientasi mahasiswa pada masalah	3	100	0	0
Mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar	3	100	0	0
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	2	100	0	0
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1	100	0	0
Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah	2	100	0	0
Jumlah	15			
Skor Maksimum	15			
% keterlaksanaan	100			
Interpretasi keterlaksanaan	Sangat Baik			

Pertemuan ke-3 sama dengan pertemuan ke-2 setiap tahapan terlaksana 100% dengan kriteria sangat baik. Mahasiswa sudah terbiasa dengan model pembelajaran yang diterapkan.

Tabel 3.  
Aktivitas Dosen pada Pertemuan Ke-3

Fase	Keterlaksanaan			
	ya	%	tidak	%
Orientasi mahasiswa pada masalah	3	100		
Mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar	3	100		
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	2	100		
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1	100		
Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah	2	100		
Jumlah	15			
Skor Maksimum	15			
% keterlaksanaan	100			
Interpretasi keterlaksanaan	Sangat Baik			

Dari ke-3 pertemuan memperoleh keterlaksanaan model pembelajaran berbasis masalah sangat baik, mahasiswa lebih aktif, kreatif, mandiri dan percaya diri. Seperti yang diungkapkan oleh Arends (Nurhayati Abbas, 2000: 12) menyatakan bahwa model

pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based-learning*) adalah model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah autentik, sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkan kembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri.

### 3.3.2. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMAN 1 Talaga yang Menerapkan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Konsep Pengukuran

Keterampilan proses sains (*science process skill*) merupakan keterampilan yang berorientasi pada proses IPA, dapat disebut juga sebagai keterampilan inkuiri. Keterampilan proses sains bertujuan untuk membuat mahasiswa lebih aktif dalam memahami, menguasai rangkaian yang telah dilakukannya. Rangkaian kegiatan tersebut seperti kegiatan mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan (Ango, 2002: 15)

Proses analisis data tes keterampilan proses sains dari hasil *pretest* dan *posttest* selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan *chi kuadrat* ( $\chi^2$ ). Kriteria pengujiannya adalah:

1. Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka distribusi normal
2. Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , maka distribusi tidak normal.

Hasil pengujian normalitas tersebut diperlihatkan pada tabel.

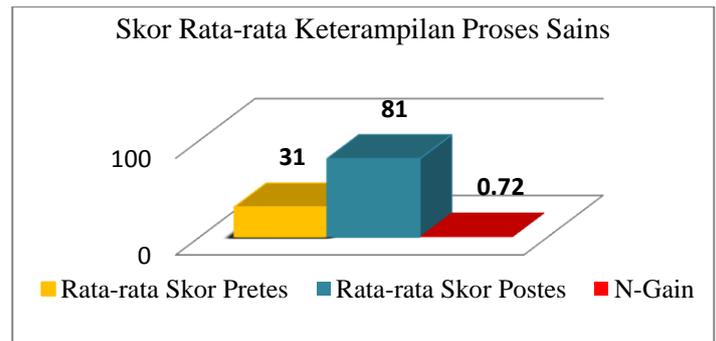
Hasil Uji Normalitas Pretes dan Postes

Hasil Soal	Nilai $\chi^2_{hitung}$	Nilai $\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Pretes	2,15	11,07	Normal
Postes	4,3	11,07	Normal

Karena sebaran data pretes dan postes semuanya berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji *t* dengan menggunakan taraf signifikansi 5% dengan kriteria sebagai berikut:

- Jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  maka tidak terdapat perbedaan secara signifikan.
- Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $t_{hitung} < -t_{tabel}$  maka terdapat perbedaan yang signifikan.

Hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai  $t_{hitung}$  adalah 24,604 dan nilai  $t_{tabel}$  adalah 2,756. Data ini menunjukkan bahwa  $24,604 > 2,756$  atau  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti bahwa Ha diterima, yaitu terdapat perbedaan yang signifikan hasil KPS siswa setelah menerapkan model PBM pada materi pengukuran.



Gambar 1. Grafik Skor Rata-rata Tes KPS

Diagram diatas terlihat rata-rata skor pretes Keterampilan Proses Sains mahasiswa masih rendah diperoleh rata-rata pretes 31, ini menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran mahasiswa belum memahami materi pelajaran, dan setelah diberi perlakuan hasil tes Keterampilan Proses Sains Mahasiswa meningkat yaitu rata-rata postes 81. Kemudian skor rata-rata pretes dan postes kita bandingkan, dengan skor maksimal 100. Dari hasil pretes dan postes maka dikatakan terdapat peningkatan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa dengan rata-rata 50 dari grafik di atas dapat diketahui bahwa indeks gain Keterampilan Proses Sains sebesar 0,72 termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa.

## 4. KESIMPULAN

Setelah penulis mengadakan penelitian sebanyak tiga kali pertemuan, penganalisaan dan proses pengolahan data. Penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1). Gambaran pembelajaran dengan menggunakan model PBM berjalan baik sesuai dengan tahapan-tahapan. Pertemuan ke-1: orientasi siswa pada masalah 100%

terlaksanaan dengan kategori sangat baik; mengorganisasikan siswa untuk belajar 100% terlaksana dengan kategori sangat baik, membimbing penyelidikan individu ataupun kelompok; mengembangkan dan menyajikan hasil karya 50% terlaksana dengan kategori cukup, siswa masih belum terbiasa dengan tahapan ini mereka masih malu untuk tampil di depan kelas; menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah 100% terlaksana dengan kategori sangat baik. Pada pertemuan ke-2 dan ke-3 terlaksana 100% dengan kategori sangat baik untuk tiap tahapannya.

- 2). Model PBM dalam upaya meningkatkan KPS siswa memiliki kategori tinggi pada materi pokok pengukuran.

## 5. REFERENSI

- Abidin, Ghofur. 2007. *Pembelajaran Sastra Berbasis Masalah – Problem Based Learning Pada Pembelajaran Puisi*. (Online). Tersedia: <http://kampungtadris.wordpress.com/2010/01/09/pembelajaran-sastra-berbasis-masalah-problem-based-learning-pada-pembelajaran-puisi/>. [Diakses: 19 Mei 2010]
- Ango, Mary L. (2002). "Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in the Teaching of Science: An Educology of Science Education in the Nigerian Context". *International Journal of Educolog*. 16, (1), 11-30.
- Akinbobola, Akinyemi O., Afolabi F. 2010. *Analysis of Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examinations in Nigeria*. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 5(4): 234-240. (Online), ([http://www.idosi.org/aejsr/5\(4\)10/3.pdf](http://www.idosi.org/aejsr/5(4)10/3.pdf), diakses 19 Januari 2014).
- Hakim, T. 2005. *Mengatasi rasa tidak percaya diri*. Jakarta: Puspa Swara.
- Hilman. 2014. *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Mind Map terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA*. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2 (4). (Online), (<http://journal.um.ac.id/index.php/jps/>)
- Karamustafaoglu, Sevilay. 2011. *Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers*. *Eurasian J. Phys. Chem. Educ.* (Online), 3(1):26-38, (<http://www.eurasianjournals.com/>)
- Karsiah. 2008. *Penerapan Model Pembelajaran Tandur untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Pokok Listrik Dinamis*. Skripsi pada UIN Sunan Gunung Djati. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Ratnaningsih, N. 2003. *Pengembangan Kemampuan Berfikir Matematik Siswa SMU Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis Program Pasca Sarjana UPI: Tidak diterbitkan.
- Rauf, Abd Rose A., Rasul M. S., Mansor A. N., Othman Z., Lyndon N. 2013. *Inculcation of Science Process Skills in a Science Classroom*. *Asian Social Science*. (Online), (9)8:47, (<http://dx.doi.org/10.5539/ass.v9n8p47>, diakses 19 Januari 2014).
- Sugiyono. 2006. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.