

**HUBUNGAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH MELALUI
EKSPERIMEN TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA
GAYA DAN GERAK MAHASISWA PROGRAM STUDI GEOLOGI
UNIVERSITAS OTTOW GEISSLER PAPUA**

Theophilus K. Tipawayel

Universitas Ottow Geissler Papua

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah: (1) untuk mengetahui hubungan model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap motivasi belajar fisika pada materi gaya dan gerak (2) untuk mengetahui hubungan model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap hasil belajar fisika pada materi gaya dan gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua. Definisi variabel yang diteliti adalah dengan melalui hubungan model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap motivasi belajar mendorong mahasiswa lebih meningkatkan hasil belajar. Dengan menggunakan metode eksperimen mahasiswa dapat menemukan karya ilmiah yang bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan terutama konsep gaya dan gerak khususnya Hukum-Hukum Newton. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik nonprobability sampling yaitu sampling jenuh bila semua anggota populasi dijadikan sampel yaitu berjumlah 15 orang. Metode analisis yang digunakan yaitu kuantitatif. Hasil penelitian yang didapat yaitu harga r hitung $>$ r tabel ($0,6721 > 0,514$) koefisien korelasi determinan (r^2) sebesar 45 % variabel motivasi belajar dan sisanya 55 % oleh faktor lainnya. Simpulannya karena $r_b = 0,8$ dan r tabel $0,553$ maka keputusannya $r_b >$ r tabel berarti reliabel artinya kategori ada hubungan yang signifikan dan kuat antara hubungan model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap motivasi belajar.

Kata kunci : Metode Eksperimen, Motivasi, Hasil Belajar, Gaya dan Gerak.

Abstract. The aim of study would be: (1) to identify the problem-based learning model through experiment methods toward Physics Learning Results on the subject of gravity an motion (2) to understand the relation of problem-based learning mode through experiment methods towards the results of learning physics on the subject of gravity and motion of geology study programmes scholars of University Ottow Geissler Papua. Variable definition studied is made through the relation in problem-based mode by experiment method, scholars would find scientific knowledge more useful to science particularly on the concept of grafity an motionin the newton rules. The sampling was using the technique of non-probability sampling that is number of sample is 15 scholars which is the setiated sampling if population members were used. Analyzing method used is the quantitative. The study resulted in the rate of r count $>$ r table ($0,6721 > 0,514$) correlative coefficient determinant (r^2) of 45 % learning motivation variable and the remaining 55 % by other factor(s). it should be concluded that $r_b = 0,8$ and r table = $0,553$ then the decision of $r_b >$ r table would mean reliable which means the category has a strong significant and relation between the problem-based learning mode through experiment method towards learning motivation.

Key word(s) : Experiment Method, Learning Motivation, Learning Results, Force and Movement.

PENDAHULUAN

Universitas Ottow Geissler Papua adalah salah satu perguruan tinggi swasta di Provinsi Papua yang mempunyai tiga Fakultas yang salah satu diantaranya mempunyai program studi geologi. Penulis dalam pengalaman mengajar tentu banyak hal yang menjadi perhatian serius untuk memajukan program studi ini terutama dalam pembelajaran materi kuliah fisika yang menjadi bidang ajar kepada mahasiswa

Dikatakan serius dan menjadi perhatian karena banyak hal terutama dalam menanamkan konsep belajar agar pemahaman materi fisika ini dapat diterima dengan baik oleh setiap mahasiswa, jika pengalaman selama dalam proses pembelajaran menggunakan metode ceramah dan diskusi kurang dapat menolong mahasiswa memecahkan suatu permasalahan yang diajarkan maka tentu untuk mendapatkan hasil belajar yang diharapkan tidak akan dicapai.

Untuk itu penulis dalam pengalaman mengajar fisika merasa perlu mengangkat permasalahan yang dihadapinya sebagai sesuatu yang penting dalam penelitian ini agar mendorong mahasiswa dapat memahami dan meningkatkan hasil belajar khususnya mata kuliah fisika, terutama materi-materi yang sesuai silabus program studi geologi.

Program pembelajaran bertujuan tidak hanya memahami dan menguasai apa dan bagaimana sesuatu terjadi, tetapi juga member

pemahaman dan penguasaan tentang “mengapa dan bagaimana hal itu terjadi, dan bagaimana membuktikan secara alamiah dalam kehidupan sehari-hari”. Berpijak pada permasalahan tersebut, maka penulis berkesimpulan bahwa pembelajaran berbasis masalah menjadi sangat penting untuk diajarkan dengan didukung oleh alat kelengkapan pembelajaran yang memadai dalam menerapkan model dan metode tersebut. Akhir dari tujuan pembelajaran adalah menghasilkan mahasiswa yang memiliki pengetahuan dan ketrampilan dalam memecahkan masalah yang dihadapi kelak di masyarakat khususnya yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan alam dan teknologi.

Pemecahan dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru. Pemecahan masalah tidak sekadar bentuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu, melainkan lebih dari itu merupakan proses untuk mendapatkan seperangkat aturan pada tingkat yang lebih tinggi. Apabila seseorang telah mendapatkan sesuatu kombinasi perangkat aturan yang terbukti dapat dioperasikan sesuai dengan situasi yang sedang dihadapi maka ia tidak hanya dapat memecahkan suatu masalah, melainkan juga telah berhasil menemukan sesuatu yang baru. Sesuatu yang dimaksudkan

disini adalah perangkat prosedur atau strategi yang memungkinkan seseorang dapat meningkatkan kemandirian dalam berpikir, menurut Gagne (dalam Made Wena, 2011).

Usaha untuk meningkatkan hasil belajar tidak hanya dapat diketahui saja lalu diingat dan dinyatakan dalam ber-eksperimen agar dapat menemukan permasalahan secara benar dan terbukti, tetapi dapat dikembangkan dengan ber-eksperimen secara berulang-ulang sehingga dapat member gambaran yang jelas dalam memahami apa yang dikerjakan. Hal ini dapat diterapkan dengan memberikan materi pembelajaran fisika melalui satuan acara perkuliahan (SAP) khususnya bagi mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua. Penerapan satuan acara perkuliahan(SAP) menggunakan model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen apakah dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika mahasiswa program studi geologi atau tidak. Jika dengan model PBM melalui metode eksperimen berhasil diharapkan mahasiswa termotivasi dan hasil belajar fisika meningkat karena dari kombinasi syarat-syarat tersebut merujuk pada meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar fisika mahasiswa tersebut.

Dalam Oemar Hamalik (2012) Belajar dan mengajar merupakan proses interaksi dan terintegrasi antara mahasiswa dan dosen. Belajar adalah suatu bentuk pertumbuhan atau perubahan dalam diri

seseorang yang dinyatakan dalam cara-cara bertingkah laku yang baru berkat pengalaman dan latihan, sedang mengajar merupakan interaksi timbale balik antara yang mengalami perubahan dalam diri pribadi dengan yang mempunyai banyak pengalaman dan latihan yang lebih. Tujuan dari interaksi tersebut meliputi 3 aspek yang dikemukakan oleh Benyamin Bloom (dalam Oemar Hamalik, 2012: 78-82) yaitu aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

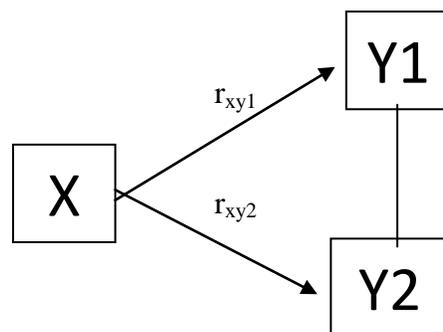
Rancangan penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengatasi masalah pembelajaran yang dialami oleh mahasiswa dalam rangka meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika materi gaya dan gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua.

Variabel penelitian ini terdiri dari tiga variabel yaitu satu variabel bebas (independen variable) dan dua variabel terikat (dependen variable). Variabel bebas adalah Model Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Metode Eksperimen (X) sedang variabel terikat adalah Motivasi belajar (Y1) dan Hasil belajar Fisika materi Gaya dan Gerak (Y2), mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua.

Dari variabel tersebut dengan menggunakan model pembelajaran berbasis

masalah dengan hypothesis Asosiatif apakah ada hubungan antar variable-variabel tersebut. Penulis memberi judul Hubungan Model Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Metode Eksperimen terhadap Motivasi dan Hasil Belajar fisika materi Gaya dan Gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua.

Uraian variabel-variabel penelitian tersebut diilustrasikan seperti gambar 3.1. berikut :



Gambar 3.1. Paradigma Ganda dengan satu variable Independen dan dua variable dependen.

Keterangan :

X = variable bebas(Model Pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen.

Y1 = variable terikat (Motivasi belajar)

Y2 = variable terikat (Hasil Belajar Fisika).

r_{xy1} = Korelasi XY_1

r_{xy2} = Korelasi xy_2

Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono (2012: 118) karena jumlah mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua sebanyak 15 orang maka penelitian menggunakan teknik sampling Non-probability sampling jenuh yang artinya tidak member peluang/kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel atau semua anggota populasi dijadikan sampel.

Instrumen Penelitian

Ada empat alat ukur Instrumen Penelitian yang digunakan sebagai berikut : (1) Kisi-kisi instrument variable PBM melalui metode eksperimen. (2) Kisi-kisi instrument variable Motivasi Belajar. (3) Kisi-kisi instrument variable Hasil Belajar Fisika.dan (4) Alat bantu media Dokumentasi dan vidio Untuk mengukur ke empat variabel instrument tersebut penulis menggunakan uji pakar sehingga tidak melalui uji coba sampel. Sedangkan untuk menguji validitas dan reliabelitas menggunakan responden mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua

Validitas dan Reliabilitas

Angket yang diberikan kepada 15 orang mahasiswa geologi setelah dilakukan pembelajaran materi fisika pokok bahasan gaya dan gerak sub pokok bahasan Hukum

Newton dan penerapannya menggunakan rumus Korelasi Product Moment (Koefisien Korelasi Sederhana) yaitu Teknik korelasi yang digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hubungan hypothesis hubungan dua variable atau lebih dari data variable yang berbentuk interval.

Uji Validitas

Untuk menghitung koefisien korelasi dua variabel menggunakan rumus (Sugiyono: 2012) :

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Korelasi antara variabel x dengan y

$x = (x_i - \bar{x})$

$y = (y_i - \bar{y})$

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

Jika instrument valid, maka dilihat pada criteria penafsiran mengenai indeks korelasinya (r) yaitu pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi disajikan pada table 3.6 berikut ini (Sugiyono, 2012:231) :

Tabel 3.6.

Pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi

Interval koefisien (nilai r)	Tingkat Hubungan
0.00-0.199	Sangat rendah
0.20-0.399	Rendah
0.40-0.599	Sedang
0.60-0.799	Kuat
0.80-1.00	Sangat kuat

Kaidah/membuat keputusan :

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti ada hubungan yang signifikan dan positif

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti tidak ada hubungan yang signifikan dan positif

Pengujian Koefisien korelasi dapat juga dihitung dengan Uji-t dengan rumus :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan :

t = nilai t hitung

r = koefisien korelasi hasil r hitung

n = jumlah responden

Kaidah/membuat keputusan :

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti valid

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti tidak valid

Angket ini menggunakan perhitungan excel windows untuk menghitung Hypotesis

pertama yaitu Hubungan Model Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Metode Eksperimen terhadap Motivasi Belajar didapat harga $r_{hitung} = 0,6721$ bil dibandingkan dengan $r_{tabel} = 0,541$, taraf kesalahan ditetapkan 5 % (taraf kepercayaan 95 %) dan jumlah responden, $n = 15$. Ternyata harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga kesimpulannya ada hubungan yang positif dan signifikan antara model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap motivasi belajar fisika materi gaya dan gerak program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua.

Dalam analisa korelasi ini dapat juga menggunakan suatu angka yang disebut Koefisien Determinasi yang besarnya adalah kuadrat dari koefisien korelasi (r^2) yang dijelaskan melalui varians yang terjadi pada variable dependen dapat dijelaskan melalui varians independen. Sebagaimana kasus diatas ditemukan, $r^2 = 0,6721^2 = 0,45$ Hal ini berarti bahwa varians yang terjadi pada variable PBM melalui metode Eksperimen terhadap motivasi belajar 45 % dan sisanya faktor lainnya.

Untuk menghitung Hypotesis kedua yaitu hubungan Model Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika materi Gaya dan Gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua didapat hasil perhitungan excel windows bahwa harga $r_{hitung} = 0,441$ dan bila dibandingkan dengan $r_{tabel} = 0,514$, taraf kesalahan 5 % (taraf kepercayaan 95 %) dan $n = 15$, Ternyata harga $r_{hitung} < r_{tabel}$. Jadi kesimpulannya tidak ada hubungan yang positif dan signifikan dari antara model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap hasil belajar fisika materi gaya dan gerak program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua.

Dengan koefisien determinasi sebagai koefisien penentu permasalahan dari kasus tersebut diatas $r^2 = 0,44^2 = 0,19$ Hal ini berarti varians yang terjadi pada variabel Hasil belajar 19 % atau dapat dijelaskan melalui varians yang terjadi pada variabel PBM melalui eksperimen terhadap hasil belajar hanya 19 % dan sisanya faktor lainnya.

Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas instrument dilakukan dengan tujuan hypothesis itu reliabel atau tidak, maka digunakan rumus korelasi Pearson Product Moment dengan teknik beladua awal-akhir yaitu :

$$r_b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x) \cdot (\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \cdot \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} atau r_b menunjukkan reliabilitas setengah tes. Untuk mencari reliabilitas seluruh tes menggunakan Spearman Brown yaitu :

$$r_{11} = \frac{2 \cdot rb}{1+rb}$$

Untuk mengetahui koefisien korelasi signifikan atau tidak digunakan distribusi (table r) untuk taraf kesalahan 5 %, derajat kebebasan ($dk = n - 2$). Adapun kaidah keputusan : Jika $r_{11} > r_{tabel}$ berarti reliabel dan $r_{11} < r_{tabel}$ tidak reliabel

Kesimpulan Hypotesis 1 : Karena $rb = 0,80$ dan $r_{tabel} = 0,553$, maka keputusannya $rb > r_{tabel}$ berarti reliabel.

Kesimpulan Hypotesis 2 : Karena $rb = 0,47$ dan $r_{tabel} = 0,553$, maka keputusannya $rb < r_{tabel}$ berarti tidak reliabel.

Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah angket berdistribusi normal atau tidak. Dengan uji homogenitas dan uji normalitas menggunakan rumus Chi Kuadrat (X^2) dapat menghasilkan harga X^2 berikut ini:

Uji Homogenitas :

Angket	S^2	S	Z
Eksperimen	45,11	6,71	1,7708
Motivasi	149,98	12,24	2,2083
Hasil Belajar	7,35	2,71	2,4981

Keterangan :

S^2 = Varians

S = Simpangan baku

Z = Simpangan baku kurve normal standar.

Angket	X^2 hitung	X^2 tabel	Kriteria
Eksperimen	2,7924	7,815	Berdistribusi Normal
Motivasi	0,1365	7,815	
Hasil Belajar	4,6624	7,815	

PEMBAHASAN

Hubungan Model Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Eksperimen (X) terhadap Motivasi Belajar fisika gaya dan gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua (Y_1).

Model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen adalah salah satu model yang digunakan untuk menolong para mahasiswa memahami proses belajar mengajar yang baik dan menyenangkan untuk memotivasi belajar fisika gaya dan gerak sub pokok bahasan hukum newton. Berdasarkan hasil analisis statistic dapat diukur bahwa harga $r_{hitung} = 0,6721$ lebih besar dari harga $r_{tabel} = 0,514$ dengan taraf kesalahan 5 % dan $n = 15$ ini berarti bahwa ada hubungan yang positif dan signifikan antara model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap motivasi belajar fisika gaya dan gerak program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua termasuk dalam kategori kuat. Hal ini bila dikorelasikan dengan korelasi determinasi hasilnya sebesar $r^2 = ($

$0,6721)^2 = 0,45 = 45 \%$. Hal ini menunjukkan bahwa 45 % Motivasi belajar fisika gaya dan gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler ada hubungan dengan model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lainnya.

Mengapa hal ini terjadi karena mahasiswa sangat bersemangat untuk ingin memahami cara kerja alat tersebut dapat memberikan pemahaman dan pengertian tentang konsep fisika secara alamiah dan membuktikan bahwa benda yang bekerja secara alamiah memang benar-benar terjadi dan dapat dibuktikan. Hal lain yaitu memberi rasa ingin tahu sehingga menghasilkan suatu karya ilmiah yang berharga bagi pembelajaran materi –materi berikutnya yang sangat menyenangkan dan memberi hasil belajar yang baik.

Hubungan Model Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Metode Eksperimen(X) terhadap Hasil Belajar fisika Gaya dan Gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua(Y₂).

Berdasarkan korelasi hasil perhitungan harga $r_{hitung} = 0,44$ lebih kecil dari harga $r_{tabel} = 0,514$ dengan taraf kesalahan 5 % dan $n = 15$, Hal ini berarti

bahwa tidak ada hubungan yang positif dan signifikan antara model pembelajaran berbasis masalah melalui eksperimen terhadap hasil belajar fisika gaya dan gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua. Hal ini termasuk dalam kategori sedang bila dimasukan dalam interpretasi korelasi interval termasuk kategori sedang. Jika dikorelasikan dengan korelasi determinasi $(r^2) = (0,44)^2 = 0,19 = 19 \%$. Hal ini menunjukkan bahwa 19 % Hasil belajar fisika gaya dan gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua tidak ada hubungan dengan model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen dan sisanya dipengaruhi oleh factor lainnya.

Mengapa hal ini terjadi karena sekalipun mahasiswa sangat bersemangat dan ingin tahu untuk memahami cara kerja alat tersebut tetapi dampaknya terhadap kemampuan berpikir tidak dapat memberikan sumbangan pemahaman dan pengertian tentang konsep fisika secara alamiah dan membuktikan bahwa benda yang bekerja secara alamiah memang benar-benar terjadi dan dapat dibuktikan. Hal lain yaitu memberi rasa ingin tahu tetapi hasilnya sedang sehingga sangat sulit untuk menghasilkan suatu karya ilmiah yang berharga bagi pembelajaran materi –materi

berikutnya yang sangat menyenangkan dan memberi hasil belajar yang baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Ada hubungan antara model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap motivasi belajar fisika gaya dan gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geisler Papua dengan kategori kuat yaitu sebesar 45 %.
- b. Tidak ada hubungan antara model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap hasil belajar fisika gaya dan gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua dengan kategori sedang yaitu sebesar 19 %

Saran

- a. Model Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Metode Eksperimen dapat digunakan untuk memotivasi dan meningkatkan hasil belajar fisika gaya dan gerak mahasiswa program studi geologi Universitas Ottow Geissler Papua.

- b. Untuk melaksanakan model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen dapat diteliti pada pokok bahasan berikut untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa.
- c. Model pembelajaran berbasis masalah melalui metode eksperimen terhadap motivasi belajar dan hasil belajar fisika gaya dan gerak merupakan salah satu model dan metode penelitian yang dapat digunakan oleh peneliti lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Supriyono, 2012. Coperative learning, Teori dan Aplikasi PAIKEM, Yogyakarta, Pustaka Pelajar.
- Christy Menayang, J.B Moningga, Jeane Tumangkeng, 2013. Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Eksperimen Terbimbing terhadap Kemampuan Psikomotor Mahasiswa, Manado, internet.
- Dwi Fajar Suputri, Cari¹, Sarwanto¹ Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret dwifajar2012@yahoo.com.
- Eko Putra Widoyoko S, 2012. Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hamalik O, 2012 Kurikulum dan Pembelajaran, Jakarta: Bumi Aksara, 2012

- Hamzah B.Uno, 2008, *Teori Motivasi dan Pengukurannya*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Made Wena, 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, Jakarta: PT.Bumi Aksara.
- Musfiqon H.M, 2012. *Panduan Lengkap Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: PT.Prestasi Pustakaraya.
- Mulyono Abdurrahman, 2012. *Anak Berkesulitan Belajar, Teori, Diagnosis, dan Remediasinya*, Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Parno, 2004. *Perbedaan Penguasaan Pokok-Pokok Fisika Sekolah Mahasiswa antara Pembelajaran menggunakan Peta Konsep dan Model Pemecahan Masalah dengan Modet Stad*, e-mail:parno@fisika.um.ac.id
- Pramuda A, 2012. *Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Science Technology and Society dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi di tinjau dari Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kreativitas*.
- Riduwan, 2012. *Metode dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian*, Bandung: Alfabeta.
- Rusman, 2012. *Model-Model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
- Samsu Sumadayo, 2013. *Penelitian Tindakan Kelas*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono, 2012. *Statistik untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta.
- Trianto, 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivistik*, Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Yohanes Radiyono, 2013. *Pengaruh Pendekatan Discovery-Inquiry terhadap Kemampuan Analisis kognitif Mahasiswa Ditinjau dari Kemampuan Logika Mata Kuliah Praktikum Fisika Dasar II Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNS, 2008/2009*. Surakarta.