

**PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN “KEONG” UNTUK  
MENGOPTIMALKAN PENGUASAAN KONSEP BILANGAN  
IRRASIONAL MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS BENGKULU**

NURUL ASTUTY YENSY.B  
Program Studi Pendidikan Matematika JPMIPA FKIP UNIB

**ABSTRAK**

Salah satu matakuliah pendidikan matematika di FKIP Universitas Bengkulu yang memerlukan banyak pemahaman konsep adalah Aljabar Rendah, terutama pada materi bilangan bentuk akar (bilangan irrasional). Berdasarkan pengalaman, selama mengampu matakuliah ini, para mahasiswa bersikap pasif dalam mengikuti perkuliahan sehingga tidak optimal dalam memahami suatu konsep serta hasil belajar mahasiswa secara rata-rata berada pada tingkat sedang (nilai C), sehingga dilakukan penelitian tentang penerapan strategi pembelajaran “keong” untuk mengoptimalkan penguasaan konsep bilangan irrasional mahasiswa pendidikan matematika Universitas Bengkulu. Pembelajaran “keong” merupakan pengembangan pembelajaran konsep bilangan bentuk akar melalui penerapan teorema *Pythagoras* dan pola luasan segitiga siku-siku. Indikator keberhasilan tindakan adalah jika rata-rata nilai mahasiswa  $> 70$ , dengan ketuntasan belajar secara klasikal  $\geq 85\%$  serta respon positif mahasiswa terhadap pembelajaran  $\geq 85\%$ . Subjek penelitian adalah mahasiswa semester I angkatan 2010 pendidikan matematika J-PMIPA FKIP UNIB yang mengambil mata kuliah aljabar rendah dan berjumlah 41 orang. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian tindakan kelas dengan dua siklus. Alur pelaksanaan tindakan meliputi rencana tindakan, pelaksanaan, observasi dan refleksi lalu rencana tindakan selanjutnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran keong dapat mengoptimalkan penguasaan konsep bilangan irrasional mahasiswa dengan hasil belajar siklus I dan II adalah 76,34 dan 80,61 serta ketuntasan belajar klasikal setiap siklus adalah 78% dan 97,6%. Penerapan strategi pembelajaran keong pada bilangan irrasional dapat diikuti dan diterima dengan baik oleh mahasiswa. Hal ini dapat dilihat pada respon positif mahasiswa dengan persentase setiap siklus dari siklus I dan II adalah 92,68% dan 100%.

Kata Kunci : Strategi Pembelajaran Keong, Konsep, Bilangan Irrasional

**PENDAHULUAN**

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang menduduki peranan penting dalam dunia pendidikan karena matematika diajarkan di institusi-institusi pendidikan, baik ditingkat SD, SMP, SMA hingga perguruan tinggi. Salah satu karakteristik matematika adalah mempunyai objek kajian yang bersifat abstrak, sehingga banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam menghayati dan memahami konsep-konsep matematika (Sardiman, 2008).

Salah satu faktor yang membantu memudahkan peserta didik dalam memahami konsep matematika adalah pengajar (guru dan dosen), dimana dosen matematika yang baik adalah dosen yang mampu mengatasi dan menyelesaikan masalah pembelajaran di dalam kelas secara bijaksana, sehingga seorang dosen matematika tidak hanya bergantung kepada strategi dan teknik pembelajaran yang sudah lama, tetapi bisa digunakan strategi pembelajaran yang baru

untuk menarik perhatian serta menyenangkan peserta didik sehingga diharapkan dapat mengoptimalkan penguasaan konsep matematika (Hudojo H, 2000).

Berdasarkan pengalaman peneliti selama mengampu matakuliah ini, para mahasiswa bersikap pasif dalam mengikuti perkuliahan. Mereka hanya mencatat, mendengar, dan memperhatikan penjelasan materi yang dilakukan oleh dosen. Mahasiswa jarang memberikan gagasan atau pertanyaan yang berhubungan dengan materi perkuliahan. Pada awalnya peneliti mengira mahasiswa sudah memahami materi perkuliahan karena materi pada Aljabar Rendah secara umum merupakan pengulangan materi di tingkat SMA. Sikap kuliah yang demikian, membuat mahasiswa tidak optimal dalam memahami suatu konsep. Hal ini dapat dilihat ketika mahasiswa diajukan pertanyaan tentang konsep bilangan irrasional, mayoritas memiliki jawaban yang berbeda dan kurang memuaskan. Selain itu hasil belajar mahasiswa secara rata-rata berada pada tingkat sedang (nilai C), jadi belum optimal dan masih jauh dari yang diharapkan.

## KAJIAN TEORI

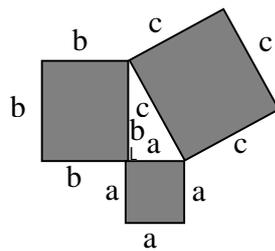
### Strategi Pembelajaran Keong

Strategi pembelajaran “Keong” adalah suatu strategi pembelajaran yang disusun sendiri oleh peneliti sebagai pengembangan pembelajaran yang merupakan strategi pembelajaran untuk mengoptimalkan penguasaan konsep bilangan irrasional. Konsep pembelajaran dirancang berdasarkan teknik praktik melukis pola bilangan bentuk akar dengan menggambar segitiga siku-siku tertentu pada bidang *Euclidis* atau geometri bidang datar yang dipadukan dengan pengembangan teorema Pythagoras sedemikian sehingga terbentuk pola sketsa gambar **keong** yang dilakukan oleh mahasiswa secara berkelompok melalui bimbingan dosen.

Melalui sketsa gambar yang tertentu, mahasiswa dapat menentukan ciri-ciri dan pola bilangan bentuk akar atau bilangan irrasional, pangkat pecahan dan lebih jauh lagi mereka dapat juga menentukan nilai-nilai *aproksimasi* atau taksiran bilangan-bilangan bentuk akar yang terbentuk. Pembelajaran “keong” ini juga merupakan suatu bukti bahwa ada keterkaitan (*intertwining*) yang erat antara geometri bidang datar, teorema Pythagoras, bilangan bentuk akar (bilangan irrasional) dan pangkat pecahan.

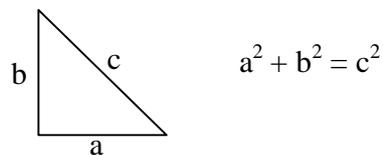
### Asal Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras menyatakan bahwa dalam segitiga siku-siku, luas bujur sangkar pada sisi miring atau hipotenusa sama dengan jumlah luas bujur sangkar kedua sisi lainnya, seperti gambar1. Hipotenusa suatu segitiga siku-siku adalah sisi yang terpanjang dan senantiasa berhadapan dengan sudut siku-siku. Bila panjang hipotenusa suatu segitiga siku-siku  $c$  dan panjang kedua sisi lainnya adalah  $a$  dan  $b$ , maka teorema Pythagoras dapat dinyatakan dengan persamaan  $(a \times a) + (b \times b) = (c \times c)$ .



Gambar 1. Asal Teorema Pythagoras

Jika  $a \times a = a^2$ ,  $b \times b = b^2$  dan  $c \times c = c^2$ , maka persamaannya menjadi  $c^2 = a^2 + b^2$  yang dapat direpresentasikan gambar 2.



Gambar 2. Formula Teorema Pythagoras

### Tripel Pythagoras

Tripel Pythagoras adalah tiga bilangan yang merupakan sisi-sisi segitiga siku-siku atau tiga bilangan natural (asli) yang tepat untuk menyatakan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku. *Formula* tripel Pythagoras adalah  $(n^2-1)/2$ ,  $n$ ,  $(n^2+1)/2$ , tetapi ini hanya berlaku untuk  $n$  bilangan ganjil. Pada perkembangannya disusun *formula* yang lebih baik yakni  $n^2-1$ ,  $2n$ ,  $n^2+1$ . Belakangan *formula* untuk tripel Pythagoras berkembang menjadi  $u^2-v^2$ ,  $2uv$ ,  $u^2 + v^2$  dengan persyaratan  $u > v$  dan  $u, v$  merupakan bilangan bulat positif. Beberapa contoh tripel Pythagoras adalah (3, 4, 5), (5, 12, 13), (8, 6, 10), (7, 24, 25), (12, 16, 20) dan lain-lain.

### Karakteristik Umum Matematika

Matematika mempunyai objek kajian yang bersifat abstrak, walaupun tidak setiap objek abstrak adalah matematika. Sementara beberapa matematikawan menganggap objek matematika itu “konkret” dalam pikiran mereka, maka dapat dikatakan bahwa objek

matematika secara lebih tepat sebagai objek mental atau pikiran. Ada empat objek kajian matematika, yaitu fakta (konvensi dalam matematika yang biasanya diungkapkan lewat simbol tertentu), operasi atau relasi, konsep (ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengkategorikan sekumpulan objek, apakah objek tertentu merupakan contoh konsep atau bukan), dan prinsip (Sumardiyono, 2004).

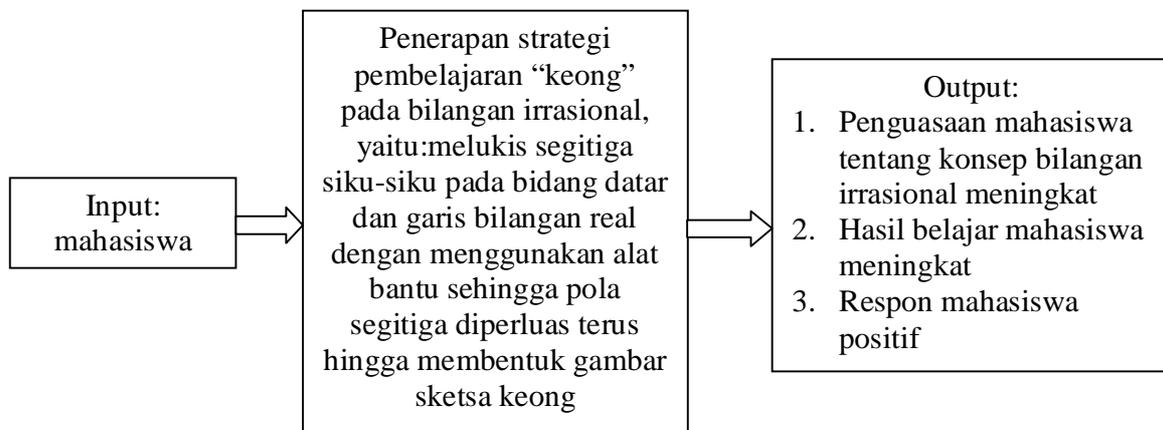
### **Hasil Belajar**

Belajar merupakan aspek dari perkembangan yang menunjuk pada perubahan (modifikasi) perilaku sebagai hasil dari praktek dan pengalaman. Menurut Winataputra dkk (2007) belajar adalah proses perubahan konsep dalam arti pengkonstruksian dan penerimaan gagasan baru atau pengkonstruksian gagasan-gagasan yang telah ada melalui pengalaman. Dalam konteks perubahan konsepsi pembelajaran adalah upaya mengintegrasikan personal siswa dengan pengetahuan sekolah. Dengan adanya pengetahuan baru yang didapatkan oleh siswa akan menambah pemahaman yang baru bagi siswa itu sendiri. Pemahaman merupakan bagian dari ranah kognitif. Ranah kognitif merupakan bagian dari hasil belajar.

Hasil belajar merupakan suatu hasil yang diperoleh siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar. Penampilan yang dapat diamati sebagai hasil belajar disebut dengan kemampuan. Kemampuan-kemampuan itu dimiliki oleh siswa setelah menerima pengalaman belajar dalam proses pembelajaran berlangsung.

Dimiyati dan Mudjiono (2003) mengklarifikasikan hasil belajar dibagi menjadi tiga aspek yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Ketiga aspek tersebut menjadi objek penilaian hasil belajar, pada prinsip konstruktivis seseorang siswa tidak hanya dinilai dari unsur aspek kognitif saja tetapi aspek afektif dan psikomotor juga dinilai terlihat dalam proses pembelajaran berlangsung. Jadi, apabila guru sudah mampu mentransfer ilmu yang telah dimiliki kepada siswa yang telah memiliki konsep awal dan pengetahuan baru tersebut menambah pemahaman siswa itu sendiri sehingga hasil belajar diharapkan sesuai dengan keinginan. Keinginan yang diharapkan adalah adanya perubahan tingkah laku dari seseorang yang diperoleh dari proses belajar tersebut.

Kerangka pikir penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Kerangka Pikir Penelitian

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di GB3 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu dari tanggal 20 Mei 2010 sampai 20 November 2010 dengan subjek penelitian adalah mahasiswa semester I angkatan 2010 pendidikan matematika J-PMIPA FKIP UNIB yang mengambil mata kuliah aljabar rendah dan berjumlah 41 orang. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan dua siklus dan masing-masing siklus terdiri dari dua pertemuan. Setiap pertemuan atau tatap muka adalah 2x45 menit. Prosedur Penelitian adalah sebagai berikut: **Perencanaan, Pelaksanaan tindakan, pengamatan atau observasi, dan refleksi**, lalu perencanaan tindakan untuk siklus berikutnya. Instrumen penelitian adalah lembar tes mahasiswa dan lembar angket mahasiswa.

### Penilaian Hasil Tes

Data hasil tes mahasiswa dianalisis dengan menggunakan nilai rata – rata kelas dan ketuntasan belajar klasikal dengan rumus :

a. Nilai rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

dengan:  $\bar{X}$  = Nilai rata-rata mahasiswa  
 $\sum X$  = jumlah nilai mahasiswa  
 $N$  = Jumlah mahasiswa

(Sudjana, 2002)

## b. Ketuntasan Belajar Secara Klasikal

$$KB = \frac{NS \times 100\%}{N}$$

dengan: KB = Ketuntasan Belajar klasikal  
 NS = Jumlah Nilai Seluruh mahasiswa  
 N = Jumlah mahasiswa (Arikunto, 2002)

**Penilaian Respon mahasiswa****Tabel 1. Skor Jawaban setiap Item Pertanyaan Angket**

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Interval kategori penilaian angket adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. Interval Kategori Penilaian Angket**

Interval	Respon Mahasiswa
1 – 3	Negatif
4 – 6	Positif

(Arikunto, 2002)

Persentase mahasiswa yang memiliki respon positif =  $\frac{\text{Jumlah mahasiswa yang memiliki respon positif}}{\text{Jumlah mahasiswa keseluruhan}} \times 100\%$

Persentase mahasiswa yang memiliki respon negatif =  $\frac{\text{Jumlah mahasiswa yang memiliki respon negatif}}{\text{Jumlah mahasiswa keseluruhan}} \times 100\%$

**Indikator keberhasilan tindakan**

Indikator keberhasilan tindakan adalah jika rata-rata nilai mahasiswa > 70, dengan ketuntasan belajar secara klasikal  $\geq 85\%$  serta respon positif mahasiswa terhadap pembelajaran  $\geq 85\%$ .

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Hasil refleksi awal**

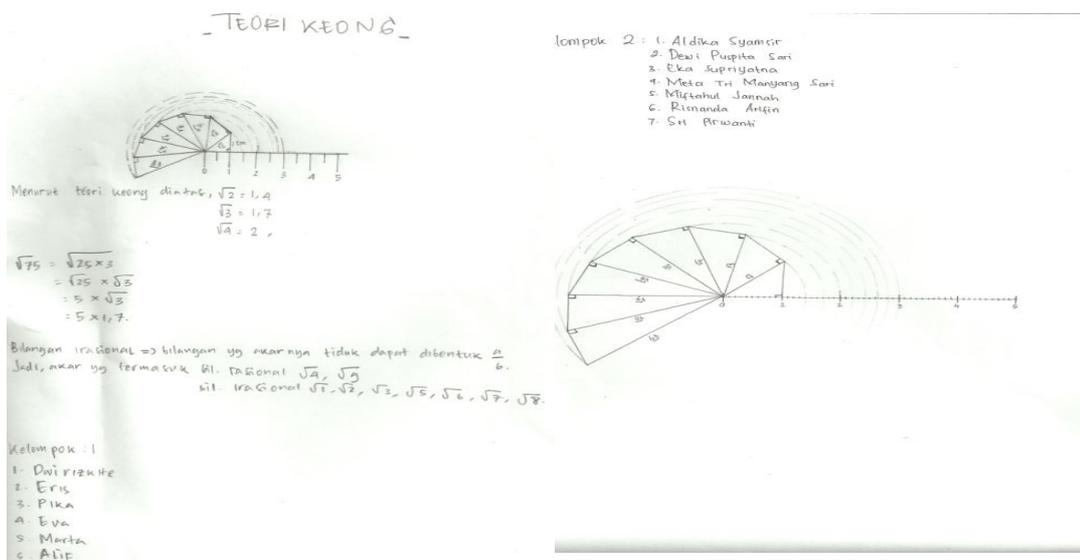
- Siswa masih belum memahami konsep bilangan irrasional atau bentuk akar, dimana > 50% mahasiswa masih menjawab salah tentang konsep bilangan irrasional
- Kurangnya motivasi belajar mahasiswa dan salah satunya ditandai dengan terdapat sekitar 7 mahasiswa yang kurang memperhatikan penjelasan dosen.
- Mahasiswa kurang memberikan respon atau jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diberikan berkaitan dengan bilangan irrasional.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan perencanaan tindakan Siklus I, yaitu dengan menerapkan strategi pembelajaran keong pada bilangan irrasional (bentuk akar).

**Pelaksanaan tindakan Siklus I**

Pada siklus I, mahasiswa diberikan strategi pembelajaran keong untuk bilangan irrasional yang positif. Mahasiswa secara berkelompok diberikan lembar kerja yaitu membuat segitiga

siku-siku di kertas kuarto (menggunakan garis bilangan real) sehingga diperoleh sketsa atau gambar menyerupai keong dengan memperbanyak luasan segitiga siku-siku tersebut. Mahasiswa akhirnya dapat membedakan sendiri bentuk akar yang mana yang merupakan bilangan irrasional dan yang bukan bilangan irrasional. Selanjutnya berdasarkan gambar tersebut, mahasiswa disuruh membuat taksiran bilangan bentuk akar, seperti  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ , dan seterusnya. Hasil kerja mahasiswa antara lain seperti terlihat sebagai berikut:



### Hasil Observasi Siklus I

Berdasarkan hasil lembar tes mahasiswa pada siklus I, diperoleh nilai rata-rata hasil belajar mahasiswa adalah 76,34. Sedangkan ketuntasan belajar klasikal sebanyak 32 mahasiswa (78%). Hal ini mengindikasikan pada siklus I ketuntasan belajar belum tercapai dimana masih kurang dari 85%. Sedangkan berdasarkan hasil lembar angket terlihat bahwa respon mahasiswa terhadap pembelajaran yang diberikan yaitu sebanyak 38 (92,68%) mahasiswa yang memberikan respon positif.

Hasil observasi Siklus I menunjukkan bahwa hal-hal yang telah dicapai pada siklus I antara lain: sebagian besar mahasiswa ( $> 85\%$ ) sudah memberikan respon positif terhadap pembelajaran yang diberikan, yakni penerapan strategi pembelajaran keong pada bilangan irrasional, hasil belajar mahasiswa secara rata-rata  $> 70$  sehingga sebagian besar mahasiswa sudah lebih memahami konsep bilangan irrasional (bilangan bentuk akar) serta mahasiswa sudah termotivasi untuk mengikuti kegiatan perkuliahan. Sedangkan hal-hal yang belum tercapai pada

siklus I adalah: masih ada (tiga orang) mahasiswa yang tidak begitu memperhatikan penjelasan dosen sehingga terlihat mahasiswa tersebut kurang termotivasi untuk mengikuti pembelajaran, masih ada mahasiswa yang masih bingung membedakan bilangan irrasional dan bilangan rasional khususnya bentuk pangkat pecahan dan bilangan negatif. Berdasarkan hal ini, maka direncanakan tindakan Siklus II.

### **Pelaksanaan Tindakan Siklus II**

Pada siklus II, mahasiswa diberikan strategi pembelajaran keong untuk bilangan irrasional yang negatif, yaitu untuk lebih mengoptimalkan penguasaan konsep bilangan irrasional (bilangan bentuk akar). Mahasiswa di suruh berdiskusi tentang hal-hal yang berkaitan dengan bilangan pangkat pecahan seperti  $27^{1/2}$ ,  $-\sqrt{3}$ , dan seterusnya. Mahasiswa disuruh mengingat kembali sifat-sifat bilangan bentuk akar serta sifat-sifat eksponen, menentukan taksiran bilangan bentuk akar dengan menerapkan kembali strategi pembelajaran keong yang sudah dipelajari.

### **Hasil Observasi Siklus II**

Berdasarkan hasil lembar tes mahasiswa pada siklus II diperoleh nilai rata-rata hasil belajar mahasiswa adalah 80,61. Sedangkan ketuntasan belajar klasikal sebanyak 40 mahasiswa (97,6%). Hal ini mengindikasikan bahwa pada siklus II ketuntasan belajar telah tercapai yaitu  $> 85\%$ . Sedangkan berdasarkan hasil lembar angket, terlihat bahwa semua mahasiswa (100%) memberikan respon positif terhadap pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran keong pada bilangan irrasional.

Hal-hal yang telah dicapai pada siklus II adalah motivasi siswa terhadap pembelajaran yang diberikan telah meningkat serta semua mahasiswa memberikan respon positif atau baik terhadap pembelajaran keong. Selain itu penguasaan konsep bilangan irrasional mahasiswa juga semakin optimal. Hal ini ditandai dengan hasil post tes mahasiswa pada siklus II telah mencapai ketuntasan belajar (97,6%), yaitu dengan nilai rata-rata 80,61.

Kelemahan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Mahasiswa belum bisa bekerja sama dengan baik, artinya mahasiswa lebih banyak bekerja sendiri-sendiri sehingga untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kerja sama mahasiswa.
- b. Pembelajaran belum bersifat interaktif

### **KESIMPULAN**

1. Penerapan strategi pembelajaran keong dapat mengoptimalkan penguasaan konsep bilangan irrasional mahasiswa pendidikan matematika Universitas Bengkulu, yaitu dengan cara membuat sketsa atau gambar menyerupai keong pada bidang datar yang diperoleh dari perluasan segitiga siku-siku dengan menggunakan bantuan alat bantu seperti mistar, jangka dan busur. Selanjutnya mahasiswa dapat memberikan taksiran bilangan bentuk akar.
2. Penerapan strategi pembelajaran keong pada bilangan irrasional dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Nilai post tes mahasiswa berturut-turut dari siklus I dan II adalah 76,34 dan 80,61 dengan ketuntasan belajar klasikal setiap siklus dari siklus I dan II adalah 78% dan 97,6%.
3. Penerapan strategi pembelajaran keong pada bilangan irrasional dapat diikuti dan diterima dengan baik oleh mahasiswa. Hal ini dapat dilihat pada respon positif mahasiswa dengan persentase setiap siklus dari siklus I dan II adalah 92,68% dan 100%.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, S. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2003. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Hudojo, H. 2000. *Strategi Mengajar dan Belajar matematika*. Fakultas PMIPA IKIP Malang.
- Sardiman. 2008. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2002. *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Bandung.
- \_\_\_\_\_. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosda Kary.
- Sumadyono. 2004. *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta : Depdinas.
- Supriyati, Y dan Anitah, S. 2007. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Jakarta. Universitas Terbuka.
- Winataputra, dkk. 2007. *Teori belajar dan Pembelajaran*. Jakarta. Universitas Terbuka.