

## PENGARUH PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA VEKTOR MAHASISWA FMIPA UNIPDU TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA MEKANIKA

**Indra Kusuma Wardani**

Dosen Program Studi PGMI

Fakultas Agama Islam

Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum

Surel: indramipa.unipdu@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemahaman konsep vektor dari subjek terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang masing-masing siklus terdiri dari empat tahap penelitian, yaitu perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Data penelitian dianalisis berdasarkan nilai *n-gain* dari *pre-test* dan *post-test* pada setiap siklus penelitian. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan *n-gain* berkriteria tinggi pada siklus II sebesar 0,70. Kemampuan pemecahan masalah dominan pada indikator pengajuan argumentasi dengan nilai *n-gain* sebesar 0,73. Keterlaksanaan rencana kegiatan pembelajaran pada setiap siklus menunjukkan nilai reliabilitas di atas 80% dengan aktivitas mahasiswa dominan pada kegiatan mengerjakan LKM. Berdasarkan temuan penelitian ini disimpulkan bahwa pemahaman matematika vektor memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika.

**Kata Kunci:** Vektor, Mekanika, Penelitian Tindakan Kelas

### Abstract

The research is classroom action research aims to understand the effect of vector concept understanding from the subject toward problem solving ability in physics mechanics. This research was conducted in two cycles which each cycle consists of four phases, including planning, implementation, observation, and reflection. The research data analyzed based on *n-gain* value of *pre-test* and *post-test* in each cycle of research. The result shows that *n-gain* increase in cycle II, that is 0,70. The dominant problem solving skill in argumentation filing indicator with *n-gain* value is about 0,73. Implementation of learning plan for each cycle shows the reliability value more than 80% with the dominant students activity are working on LKM. Based on the findings of the research, it can be concluded that students' understanding of vector in mathematics can provide a positive effect to the mechanics problem solving skill in physics.

**Keywords:** vector, mechanics, classroom action research

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan bidang keilmuan sains yang mempelajari gejala alam dari benda atau materi dalam lingkup ruang dan waktu yang dapat dijelaskan dalam berbagai perhitungan secara kuantitatif. Perhitungan secara kuantitatif dalam fisika pada dasarnya merupakan abstraksi dari teori atau hukum alam yang disederhanakan dengan berlandaskan pada asumsi-asumsi yang menyatakan bahwa objek-objek empiris mempunyai sifat keragaman, memperlihatkan sifat berulang dan memiliki pola-pola tertentu (Sumiasumantri, 2003). Asumsi-asumsi tersebut memungkinkan dilakukan analisis secara mendalam terhadap masalah yang dikaji dalam fisika dan melakukan prediksi tentang peristiwa alam yang akan terjadi sehingga diperlukan kemampuan dan keterampilan tertentu dalam

perhitungan matematika karena banyak pernyataan-pernyataan fisika yang lebih efisien dan efektif jika dinyatakan dalam bahasa matematis (Abrams, 1999).

Penggunaan bahasa matematis dapat menghilangkan sifat ambigu, makna ganda, dan konotasi yang mungkin timbul ketika mahasiswa mempelajari fisika menggunakan bahasa tulis dan verbal. Mahasiswa sering menemukan permasalahan-permasalahan fisis yang menggunakan hukum-hukum fisika melalui bahasa matematis sehingga dapat memberikan mahasiswa kemudahan dalam memahami penerapan matematika dalam kegiatan pembelajaran, misalnya memodelkan suatu kasus fisis, osilasi pada gelombang, fluida bergerak, dan aliran termodinamika. Pengetahuan dasar dari beberapa contoh penerapan matematika tersebut adalah konsep vektor yang dipelajari dalam fisika mekanika. Implementasi konsep vektor diterapkan ketika mahasiswa menjumpai permasalahan fisika terkait dengan kinematika dan dinamika gerak yang memerlukan analisis kecepatan, perpindahan dan gaya.

Pada studi awal penelitian melalui observasi, wawancara dan pemberian angket kepada mahasiswa kelas A Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Pesantren Tinggi Darul 'Ulum (Unipdu), menunjukkan bahwa 74% dari keseluruhan mahasiswa yang menjadi subyek penelitian masih mengalami kesulitan untuk memahami konsep vektor yang bersifat abstrak. Berdasarkan teori Piaget tentang perkembangan kognitif (Costa, 2000), mahasiswa diharapkan telah berada pada taraf berpikir formal yang berarti sudah dapat berpikir hipotetis, proporsional, reflektif, logis, dan sintesis sehingga dapat memahami operasi-operasi yang bersifat abstrak.

Kesulitan mahasiswa dalam mempelajari konsep vektor yang bersifat abstrak ini menimbulkan kesenjangan atau masalah dalam kegiatan pembelajaran fisika, yaitu ketidakmampuan mahasiswa untuk memberdayakan kemampuan berpikir yang dimilikinya untuk memecahkan masalah fisika yang diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Sagala (2006) yang menyatakan bahwa supaya kegiatan pembelajaran berhasil diperlukan syarat tertentu yang salah satu diantaranya adalah kegiatan pembelajaran dapat menumbuhkan kemampuan berpikir bagi mahasiswa yang ditandai dengan kemampuan pemecahan masalah. Mahasiswa dilatih untuk dapat memanggil

kembali pengalaman pemecahan masalah yang telah lalu (*recall*) sehingga dapat mempermudah mereka dalam menentukan pemecahan masalah (Kirkley, 2003).

Peneliti mengajukan solusi alternatif berdasarkan kenyataan yang terjadi di lapangan dan masalah yang timbul dalam pembelajaran fisika. Solusi alternatif yang ditawarkan peneliti adalah menerapkan PTK yang merupakan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, sebagai dosen pengampu mata kuliah fisika, melalui refleksi diri (*self-reflective inquiry*) dengan tujuan untuk memperbaiki kinerja sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep vektor bagi mahasiswa (Mills, 2000). Penerapan PTK juga dapat menumbuhkan *self-regulated learning* bagi mahasiswa yaitu kemampuan mahasiswa untuk mengelola proses belajarnya (Wardani, 2013). Mahasiswa dapat mengatur atau mengorganisir dengan baik cara belajarnya untuk menunjang proses belajarnya dan mengadakan evaluasi atas proses belajarnya (Rusyan, 1994).

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan dengan menyajikan permasalahan autentik tentang matematika vektor dalam kaitannya dengan kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika. Hal ini memunculkan pertanyaan dalam benak peneliti “*bagaimana pengaruh pemahaman konsep matematika vektor terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika?*”. Oleh karena itu, peneliti merencanakan suatu penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemahaman Konsep Matematika Vektor Mahasiswa FMIPA Unipdu Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Mekanika” dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh pemahaman konsep matematika vektor terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika di FMIPA Unipdu. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk mengimplementasikan keilmuan matematika dan fisika secara terintegrasi dalam kegiatan penelitian dan pembelajaran di kelas.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemahaman Konsep Matematika Vektor Mahasiswa FMIPA Unipdu Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Mekanika” ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran fisika untuk menganalisis pengaruh pemahaman konsep matematika vektor terhadap kemampuan

pemecahan masalah fisika mekanika. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester I yang terdiri dari prodi Pendidikan Matematika dan prodi Matematika tahun akademik 2014/2015.

Pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan di kelas dosen (peneliti) melakukan kegiatan pembelajaran fisika dan dilakukan dalam dua kali pertemuan untuk dua siklus PTK yang sebelum kegiatan pembelajaran dan setelah penerapan PTK dilakukan *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* merupakan tes evaluasi yang diberikan kepada mahasiswa untuk mengetahui konsep dan pengetahuan awal mahasiswa terhadap materi yang akan diberikan dosen, sedangkan *post-test* adalah evaluasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap subyek penelitian untuk mengetahui keefektifan kegiatan pembelajaran yang diterapkan pada dua siklus PTK sehingga dapat diketahui ketercapaian rumusan masalah penelitian yang dapat dijadikan sebagai informasi dan bahan masukan bagi peneliti untuk dianalisis dan menjadi dasar penarikan kesimpulan penelitian.

Desain prosedur pada penelitian ini dilaksanakan dengan menerapkan empat tahap penelitian, yaitu (1) refleksi awal (identifikasi masalah), (2) menyusun rencana tindakan, instrumen pengumpulan data, dan kriteria keberhasilan tindakan, (3) menerapkan perencanaan dalam pelaksanaan tindakan, dan (4) mengobservasi atau mengumpulkan data menggunakan instrumen yang sudah disiapkan atau direncanakan, setelah itu kembali melakukan refleksi terhadap seluruh proses dan hasil penelitian (Wardani, 2013). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tiga teknik pengumpulan data yaitu observasi, tes, dan angket. Observasi digunakan untuk memperoleh data penelitian tentang keterlaksanaan Satuan Acara Perkuliahan (SAP), aktivitas mahasiswa, dan kendala-kendala selama kegiatan pembelajaran. Tes digunakan untuk memperoleh data tentang pemahaman konsep matematika vektor dan kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika yang dilatihkan kepada mahasiswa. Angket digunakan untuk memperoleh data tentang respon mahasiswa terhadap pembelajaran.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis sesuai dengan karakteristik data yang didasarkan pada beberapa analisis, yaitu analisis

keterlaksanaan SAP, analisis pre-test dan post-test, serta analisis aktivitas mahasiswa. Analisis keterlaksanaan SAP dilakukan untuk memperoleh informasi tentang keterlaksanaan kegiatan pembelajaran. Penilaian dan pengamatan dilakukan oleh seorang pengamat pada setiap pertemuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan cara mencari rata-rata nilai pengamatan (Arikunto, 2009).

Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dapat dilihat dari keterlaksanaan Satuan Acara Perkuliahan (SAP) yang diamati menggunakan Lembar Pengamatan Keterlaksanaan SAP. Berdasarkan nilai rata-rata dan reliabilitas, hasil pengamatan keterlaksanaan SAP mendapatkan kategori baik dengan nilai rata-rata antara 3,2 sampai dengan 3,5 dan reliabilitas diatas 80% seperti yang terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Siklus Ke-			
	I		II	
	$\bar{X}_I$	$\bar{R}_I$ (%)	$\bar{X}_{II}$	$\bar{R}_{II}$ (%)
Pendahuluan	2,2	74	3,3	87
Inti	2,4	76	3,5	89
Penutup	2,2	74	3,3	87

Hasil keterlaksanaan kegiatan pembelajaran pada Tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas dosen dalam mengelola pembelajaran menggunakan PTK telah terlaksana dengan baik. Hal ini terlihat dari persentase aktivitas dosen dalam mengelola kegiatan pembelajaran di kelas mengalami peningkatan dari kedua siklus PTK. Hasil analisis kegiatan pembelajaran pada fase pendahuluan dari siklus II menunjukkan peningkatan jika dibandingkan dengan siklus I yang memiliki rata-rata peningkatan dari 2,2 menjadi 3,3. Persentase nilai reliabilitas pada fase tersebut juga meningkat sebesar 87% pada siklus II. Hal ini menunjukkan bahwa dosen telah melaksanakan aspek-aspek pembelajaran, seperti penyampaian SK dan KD, tujuan/indikator pembelajaran, dan apersepsi, pada kegiatan pendahuluan dengan baik. Persentase nilai reliabilitas pada fase inti dari siklus II juga menunjukkan peningkatan sebesar 89% dengan rata-rata 3,5 %.

Pada kegiatan pembelajaran setiap siklus PTK, dosen memberikan tanggung jawab kepada mahasiswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran secara mandiri terutama ketika mahasiswa berdiskusi dalam kelompok-kelompok belajar dan mengerjakan LKM. Dosen memberikan bantuan (*scaffolding/mediated learning*) kepada mahasiswa sebatas pada penguatan pemahaman mahasiswa

terhadap konsep matematika vektor. Hal ini sesuai dengan pendapat Nur (2008) yang menyatakan bahwa dosen dapat memberikan bantuan selama tahap awal pembelajaran dan secara bertahap mengurangi bantuan tersebut untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa mengambil alih tanggung jawab sehingga dapat melatih mahasiswa untuk memahami konsep matematika vektor.

Pendapat Nur (2008) didukung oleh Kulthau (2007) yang menyatakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran dosen membimbing mahasiswa dengan membangun pengetahuan dan pemahaman menuju kemandirian mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran. Mahasiswa dikatakan telah belajar sesuatu jika terjadi perubahan tertentu dalam dirinya.

Faust (1998) mengemukakan ciri-ciri kegiatan belajar yaitu (a) belajar adalah aktivitas yang menghasilkan perubahan pada diri individu yang belajar, baik aktual maupun potensial, (b) perubahan itu pada dasarnya berupa didapatkannya kemampuan baru yang berlaku dalam waktu yang relatif lama, dan (c) perubahan itu terjadi karena usaha dari diri sendiri. Pengertian belajar yang cukup komprehensif diberikan oleh Bell-Gredler (1986) yang menyatakan bahwa belajar adalah proses yang dilakukan oleh manusia untuk mendapatkan berbagai kemampuan, keterampilan dan sikap sehingga dapat diartikan sebagai suatu proses yang memungkinkan timbulnya atau berubahnya suatu tingkah laku sebagai hasil dari adanya respon dan stimulus.

Pada penelitian ini, peneliti melakukan analisis terhadap hasil tes kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika yang dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran (*pre-test*) dan setelah penerapan PTK (*post-test*). Hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika pada setiap siklus penelitian dianalisis berdasarkan nilai *n-gain*. Pada siklus II terjadi peningkatan nilai tes kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika yang dapat ditunjukkan dari pemerolehan *n-gain* setiap mahasiswa berada pada kategori sedang dan tinggi dengan rata-rata *n-gain* berkategori tinggi sebesar 0,70 dan *n-gain* berkategori sedang berkisar antara 0,67 sampai dengan 0,69. Selain itu, dari 22 mahasiswa yang menjadi subyek penelitian, sebanyak 7 mahasiswa memperoleh *n-gain* dengan kategori sedang, sedangkan 15 mahasiswa berkategori *n-gain* tinggi. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Mekanika pada Siklus II

Mahasiswa	Nilai Total		N-Gain	Kategori N-Gain
	Pre-Test	Post-Test		
M1	21,30	75.00	0,71	Tinggi
M2	21,92	77.08	0,72	Tinggi
M3	24,92	77.08	0,72	Tinggi
M4	22,56	77.08	0,70	Tinggi
M5	23,59	75.00	0,69	Sedang
M6	24,60	72.92	0,70	Tinggi
M7	22,09	75.00	0,66	Sedang
M8	24,11	79.17	0,72	Tinggi
M9	21,35	77.08	0,69	Sedang
M10	24,10	81.25	0,74	Tinggi
M11	24,02	72.92	0,67	Sedang
M12	27,13	75.00	0,69	Sedang
M13	28,97	75.00	0,69	Sedang
M14	24,29	77.08	0,72	Tinggi
M15	26,02	77.08	0,73	Tinggi
M16	21,85	75.00	0,67	Sedang
M17	22,82	77.08	0,70	Tinggi
M18	26,94	75.00	0,71	Tinggi
M19	23,95	75.00	0,70	Tinggi
M20	24,72	77.08	0,70	Tinggi
M21	22,85	77.08	0,71	Tinggi
M22	24,97	77.08	0,70	Tinggi
Rata-rata	22,82	76.23	0,70	Tinggi

Pemerolehan nilai *n-gain* pada siklus II merupakan hasil dari proses belajar sebagai perubahan tingkah laku dan pola berpikir mahasiswa yang terjadi dari hasil latihan dan pengalaman (Ratumanan, 2004).

Hasil latihan dan pengalaman mahasiswa didapatkan dari kegiatan pembelajaran fisika mekanika yang terintegrasi dengan konsep matematika vektor yang diterapkan pada penelitian ini melalui PTK. Hal ini dilakukan untuk dapat membangun pengetahuan struktur mahasiswa secara terorganisasi yang disusun secara deduktif dari berbagai aksioma, sifat atau teori yang telah dibuktikan kebenarannya (Kemp, 1994). Mahasiswa dapat mempelajari konsep dan struktur yang terdapat dalam keilmuan matematika dan fisika, serta mencari hubungan di antara konsep dan struktur tersebut yaitu konsep matematika vektor dan fisika mekanika karena karakteristik dari kedua keilmuan tersebut dapat dikatakan sama, yaitu pembelajaran matematika dan fisika dilakukan secara berjenjang, (2) menggunakan metode spiral, yaitu setiap mengajarkan konsep harus dikaitkan

dengan konsep sebelumnya, (3) diutamakan menggunakan pola deduktif., dan (4) menganut kebenaran konsisten (Karso, 2011).

Selain melakukan analisis terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika mahasiswa FMIPA Unipdu, peneliti juga menganalisis indikator-indikator dari kemampuan tersebut. Indikator kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika meliputi kemampuan berargumentasi, mengidentifikasi masalah dan mengevaluasi solusi penyelesaian masalah. Berdasarkan nilai *pre-test*, *post-test* dan *n-gain* untuk setiap indikator kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika, dapat ditunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai *post-test* pada siklus II jika dibandingkan dengan nilai *post-test* sebelumnya. Pada siklus II, indikator kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika yang memperoleh nilai *post-test* tertinggi ditunjukkan oleh indikator kemampuan berargumentasi sebesar 77,27 dan nilai *n-gain* sebesar 0,73 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil *Pre-Test*, *Post-Test* dan *N-Gain* Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Mekanika pada Siklus II

Indikator	Rata-rata		N-Gain	Kategori N-Gain
	Pre-Test	Post-Test		
Pengajuan Argumentasi	22,83	77,27	0,73	Tinggi
Identifikasi Strategi	21,16	75,00	0,70	Tinggi
Evaluasi Solusi	21,58	76,42	0,71	Tinggi

Desmita (2009) menyatakan bahwa kemampuan berargumentasi merupakan bentuk interaksi mahasiswa dengan teman sebaya untuk menyampaikan pemikirannya sehingga dapat melatih kemampuan berpikir mahasiswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Vygotsky (dalam Yamin, 2008:66) yang memandang kemampuan berargumentasi sebagai perkembangan berpikir seseorang untuk saling bekerjasama dalam menyelesaikan masalah.

Pengamatan aktivitas mahasiswa selama kegiatan pembelajaran dilakukan oleh peneliti sebagai dosen pengampu mata kuliah fisika. Persentase hasil pengamatan aktivitas mahasiswa pada uji coba pertama disajikan pada Tabel 4.



**Tabel 4.** Aktivitas Mahasiswa Setiap Siklus PTK

Aktivitas Mahasiswa	Rata-rata (%)	
	Siklus I	Siklus II
Mendengarkan penjelasan dosen	67,12	64,73
Mengajukan pertanyaan kepada dosen	40,75	25,92
Menjawab pertanyaan dosen	32,86	27,47
Membentuk kelompok	67,03	66,49
Berdiskusi kelompok	65,58	62,46
Membaca slide perkuliahan	70,18	68,02
Mengerjakan LKM	73,32	71,37
Mempresentasikan hasil kelompok	63,54	65,27
Menyimpulkan hasil diskusi	54,27	53,83
Perilaku yang tidak relevan	37,89	41,94

## SIMPULAN

Berdasarkan temuan-temuan penelitian yang telah dipaparkan pada hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pemahaman subjek penelitian terhadap konsep matematika vektor dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika mekanika. Hal ini ditunjukkan dari persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang menunjukkan tingkat reliabilitas di atas 80%, nilai *pre-test* dan *post-test* pada setiap siklus PTK menunjukkan kriteria *n-gain* berkategori tinggi, dan kegiatan mahasiswa menunjukkan keaktifan selama kegiatan pembelajaran.

## SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan hasil penelitian yang didapat, peneliti memberikan beberapa saran, yaitu perlu diadakan kegiatan pra-laboratorium sehingga dapat memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang konsep-konsep fisika mekanika, kegiatan penelitian perlu dikembangkan secara lebih luas pada materi pembelajaran matematika dan fisika lainnya, dan penelitian ini memerlukan pengelolaan waktu yang cermat secara sistematis dan efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrams, S. 1999. *Physics A Window An Our World Student Learning Guide*. Prentice-Hall: Englewood.
- Adams E. and Wieman N. 2010. *Constructing Achievement Test. Fifth Edition*. New York: Prentice Hall Inc.

- Arikunto, S. 2009. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Costa, A. L. & Kallick B. 2000. *Building A System for Assessing Thinking, Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD. Faust, A. and Paulon J. 1998. *Engaging Children In Science*. New York: Mcmillan Publishing Company.
- Hake, Richard R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. USA: Dept. Of Physics, Indiana University Press.
- Karso, dkk. 2011. *Pendidikan Matematika I*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Kemp, J and Morrison, G. 1994. *Designing Effective Instruction*. New York: Macmillan College Publishing Company.
- Kirkley, J. 2003. *Principles for Teaching Problem Solving*. Indiana: Indiana University.
- Kulthau, C. 2007. *Guided Inquiry: A Framework for Independent Learning*. USA: Rutgers University.
- Nur, M. 2008. *Buku Panduan Keterampilan Proses dan Hakikat Sains*. Surabaya: Univesrity Press.
- Oluwatayo, D. 2012. *Program Evaluation: An Introduction*. USA: Thomson Brooks/Cole.
- Rusyan, T. 1994. *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sagala, S. 2003. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Suriasumantri. 2003. *Ilmu Dalam Perspektif*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.