

Proceeding
Seminar Internasional
Forum FIP- JIP se Indonesia

MEDAN, 29 - 31 Oktober 2013

BUKU 2
MAKALAH
Sumbangan
Jurusan:
AP, TP, dan PAUD

T e m a :
PENGUATAN ILMU PENDIDIKAN UNTUK
MENGHASILKAN LULUSAN TERDIDIK DALAM
IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013



Proceeding Makalah Sumbangan Seminar Internasional
Forum FIP-JIP se-Indonesia, 29 - 31 Oktober 2013
Penguatan Ilmu Pendidikan untuk Menghasilkan Lulusan Terdidik dalam
Implementasi Kurikulum 2013

- ISBN : 978-602-7938-63-2
- Editor : Prof. Dr Yusnadi, MS.
Drs. Wildansyah Lubis, M.Pd.
- Reviewer : Prof. Dr. Siman Nurhsdi, M.Pd.
Dr. Anita Yus, M.Pd.
Dr. Naeklan Simbolon, M.Pd.
Drs. Eduard Purba, MA
Dra. Rahmulyani, M.Pd.
Drs. Rahim Sitompul, MS
Nani Barorah, S.Psi, MA
- Tata letak : Elfi Farida, S.Pd.
- Desain Sampul : Panitia Forum FIP-JIP
- Cetakan Pertama : Oktober 2013

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002
tentang Hak Cipta

Pasal 72:

1. Barangsiapa dengan sengaja atau tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000 (lima milyar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menjiplak, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

PROCEEDING

Buku 2 : Makalah Sumbangan Jurusan : AP, TP, dan PAUD

SEMINAR INTERNASIONAL

FORUM FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN - JURUSAN ILMU PENDIDIKAN

(FIP-JIP) se INDONESIA

29-31 Oktober 2013

Tema:

PENGUATAN ILMU PENDIDIKAN UNTUK MENGHASILKAN LULUSAN
TERDIDIK DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013

Editor:

Prof. Dr. Yusnadi, MS.

Drs. Wildansyah Lubis, M.Pd.

THE
Character Building
UNIVERSITY

Diselenggarakan oleh :

Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Medan
Jalan Willem Iskandar Psr V Medan Estate

Diterbitkan oleh:

Unimed Press

2013



UNIMED PRESS

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kita panjatkan kehadirat ALLAH SWT, karena dengan seizin-NYA kita dapat melaksanakan Forum FIP-JIP se-Indonesia yang dirangkaikan dengan Seminar Internasional berlangsung dari tanggal 29 s.d 31 Oktober 2013 di Medan yang pada tahun ini dipercayakan kepada FIP Universitas Negeri Medan sebagai tuan rumah.

Forum FIP-JIP pada tahun ini merupakan pertemuan yang istimewa mengingat bahwa pada tahun ini pula Kurikulum 2013 mulai diberlakukan. Ide-ide dan sumbangan pemikiran dalam rangka pengembangan pendidikan terutama pendidikan karakter bagi generasi muda dalam rangka menyongsong generasi emas 2045. Forum Fakultas Ilmu Pendidikan - Jurusan Ilmu Pendidikan ini sangat berarti bagi kemajuan pendidikan yang akan memberi corak dan warna pendidikan masa yang akan datang.

Buku Preceeding ini terdiri dari 3(tiga) Buku. Buku 1, memuat Makalah Utama terdiri dari Makalah dari Luar Negeri, Makalah Wajib, dan Makalah Terseleksi dari masing-masing Jurusan, Buku 2 dan Buku 3 adalah Makalah Sumbangan dari masing-masing Jurusan. Semoga Proceeding Seminar Internasional Forum FIP-JIP Se-Indonesia ini dapat mencapai tujuannya dengan memberi peluang jalan penyelesaian permasalahan pendidikan kita.

Namun demikian Panitia menyadari Proceeding ini jauh dari sempurna, untuk itu dimohon saran perbaikan dari pembaca, kelak dikemudian hari kita raih kesuksesan yang lebih bermakna.

Wassalam.

Panitia.



DAFTAR ISI

BUKU 2 : MAKALAH SUMBANGAN JURUSAN AP, TP, dan PAUD

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAGIAN IV : MAKALAH-MAKALAH SUMBANGAN	
4.1. JURUSAN ADMINISTRASI PENDIDIKAN	3-195
4.1.1 PROGRAM PENDIDIKAN PROFESI UNTUK PENGUATAN KOMPETENSI KEPALA SEKOLAH Endang Herawan	3
4.1.2 IMPLEMENTASI SUPERVISI PENGAJARAN SEBAGAI SALAH SATU STRATEGI PENGUATAN KOMPETENSI KEPALA SEKOLAH Ahmad Yusuf Sobri	13
4.1.3 PROFESIONALISME KEPALA SEKOLAH sebagai SUPERVISOR PERSEKOLAHAN yang TERDIDIK Sulasminten	20
4.1.4 PERSEPSI MAHASISWA TERHADAP PENGELOLAAN PEMBE- LAJARAN OLEH DOSEN PADA FIP UNP Nelfia Adi	27
4.1.5 PEMBINAAN PEGAWAI TATA USAHA OLEH KEPALA SEKOLAH Ermita dan Anisah	40
4.1.6 PENGUATAN KEMAMPUAN MANAJEMEN KEPALA SEKOLAH SEBAGAI PEMIMPIN KEPENDIDIKAN DALAM KETERLAKSA- NAAN IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 Aman Simaremare	58
4.1.7 ENHANCEMENT OF PRINCIPAL PROFESSIONALISM AS MANAGERS AND SUPERVISORS THROUGH THE ASSESSMENT OF JOB PERFORMANCE Yasaratodo Wau	58
4.1.8 MODEL PEMBERDAYAAN TENAGA ADMINISTRASI BER- KARAKTER PADA IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 Erny Roesminingsih	81

OR AND EXPLAINING TERHADAP HASIL BELAJAR ENTO-
MOLOGI MAHASISWA SEMESTER VII PENDIDIKAN BIOLO-
GI FKIP UNMUL SAMARINDA

	Sonja. V.T Lumowa, Sri Purwati	353
4.2.15	PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASA- LAH UNTUK MENGEMBANGKAN PEMAHAMAN KONSEP DALAM PENINGKATAN PRESTASI MAHASISWA PADA MATA KULIAH FISIKA UMUM I Pintor simamora., Juniar hutahaeen., dan Derlina.	363
4.2.16	THE EFFECT OF DIVERGENT THINKING LEVEL IN LEARN- ING MODELS WITH STUDENT CENTERED LEARNING APPROACH ON STUDENT CREATIVE THINKING PROCESS Eva Marlina Ginting, and Satria Mihardi	380
4.2.17	TEACHING MECHANICS BY MODEL OF MATTER KNOW- LEDGE STRUCTURE ANALYSIS (ASPM) FOR THE INCREASING OF SCIENCE GENERIC SKILL OF COLLEGE STUDENT OF PHYSICS DEPARTMENT OF FMIPA UNIMED Karya Sinulingga, Nurdin Bukit, Dewi Wulandari, Yul Ifda Tanjung	388
4.2.18	THE DEVELOPMENT OF LEARNING WITH PHYSICS IPA MODELS FOR LEARNING COMPUTER AIDED WILE ANALYTICAL THINKING SKILLS, CRITICAL, AND CREATIVE OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE CITY FIELD Ratelit Tarigan., Derlina., dan Mariaty Sipayung	403
4.2.19	DIFFERENCE LEARNING OUTCOMES OF BIOLOGY SCIENCE IN CLASS VII THROUGH COOPERATIVE LEARNING THE POWER OF TWO AND INDEX CARD MATCH IN JUNIOR HIGH SCHOOL 35 SAMARINDA Evie Palenewen, Budianto	415
4.2.20	PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PEMECAHAN MASALAH BERBANTUAN VIDEO TERHADAP KOGNISI DAN METAKOGNISI MAHASISWA Mariati Purnama Simanjuntak	428
4.2.21	URGENSI LEMBAGA TEKNOLOGI PEMBELAJARAN DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 Budiyono	438
4.2.22	MODEL PENGINTEGRASIAN PEMBELAJARAN IPS BERBASIS KURIKULUM 2013 PADA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA Hidayat	454

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK
MENGEMBANGKAN PEMAHAMAN KONSEP DALAM PENINGKATAN
PRESTASI MAHASISWA PADA MATA KULIAH
FISIKA UMUM I**

OLEH:

Drs. Pintor simamora, M.Si

Drs. Juniar hutahaean, M.Si

Dr. Derlina, M.Si

Jurusan Fisika FMIPA Unimed

Email: derlina.nst@gmail.com

ABSTRAK: Tujuan penelitian ini antara lain : (1) Mengetahui kemampuan dosen mendesain model pembelajaran berbasis masalah pada perkuliahan fisika umum I; (2) Menerapkan model pembelajaran berbasis masalah pada perkuliahan fisika umum I; (3) Mengidentifikasi kemampuan pemahaman konsep apa yang dapat dikembangkan terhadap mahasiswa calon guru fisika melalui pembelajaran berbasis masalah; (4) Mengetahui pengaruh penerapan model model pembelajaran berbasis masalah pada perkuliahan fisika umum I dalam mengembangkan pemahaman konsep mahasiswa calon guru fisika; (5) Meningkatkan kinerja mahasiswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah; (6) Mengetahui kendala yang dihadapi dalam menerapkan model pembelajaran berbasis masalah; (7) Mengetahui keunggulan yang diperoleh dalam menerapkan model pembelajaran berbasis masalah. Objek penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Fisika Kelas C sebanyak 37 orang. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas yang dilaksanakan dengan dua siklus. Hasil penelitian diperoleh skor pemahaman konsep pada Materi Kinematika dan Dinamika Partikel pada pretes diperoleh rata-rata = 59,82 dan simpangan baku = 8,24; pada siklus pertama diperoleh rata-rata = 66,13 dan simpangan baku = 5,52; pada siklus ke dua diperoleh rata-rata = 89,02 dan simpangan baku = 3,56. Peningkatan skor pemahaman konsep secara kuantitatif diuji dengan gain ternormalisasi Meltzer diperoleh pada siklus pertama N -gain = 46,8% berada pada kategori sedang dan pada siklus kedua N -gain = 87,2% tergolong pada kategori tinggi. Hasil kinerja mahasiswa memecahkan masalah diperoleh rata-rata 1,69 pada siklus I dan 2,56 pada siklus II dan terdapat peningkatan kualitas mahasiswa memecahkan masalah dari 56,2 % pada siklus pertama menjadi 85,2 % pada siklus II. Disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa sebesar 87,2 % dan meningkatkan kinerja mahasiswa dalam memecahkan masalah sebesar 85,2 pada materi kinematika dan dinamika partikel fisika umum I.

A. PENDAHULUAN

Meningkatkan mutu pendidikan merupakan tanggungjawab semua pihak yang terlibat dalam pendidikan terutama bagi dosen yang merupakan ujung tombak dalam pendidikan di tingkat perguruan tinggi. Dosen merupakan salah satu yang paling berperan dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas yang dapat bersaing di jaman pesatnya perkembangan teknologi. Dosen selalu menggunakan pendekatan, strategi, metode dan model pembelajaran dalam setiap pembelajaran yang dapat memudahkan mahasiswa memahami materi yang diajarkannya, namun masih sering terdengar keluhan dari para dosen di lapangan tentang materi perkuliahan yang terlalu banyak dan keluhan kekurangan waktu untuk mengajarkan semua materi perkuliahan tersebut.

Menurut pengamatan penulis, dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, penggunaan model pembelajaran yang bervariasi masih sangat rendah dan dosen

cenderung menggunakan model konvensional pada setiap pembelajaran yang dilakukannya. Hal ini mungkin disebabkan kurangnya penguasaan dosen terhadap model-model pembelajaran yang ada, padahal penguasaan terhadap model-model pembelajaran sangat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan profesional dosen.

Pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan dengan variasi model pembelajaran bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang kompeten dan cerdas sehingga dapat menerapkan ilmu yang didapat dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Hal ini hanya dapat tercapai apabila mahasiswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan mampu mengembangkan seluruh potensi yang dimiliki mahasiswa. Di samping itu memberi kemudahan kepada dosen dalam menyajikan pengalaman belajar, sesuai dengan prinsip belajar sepanjang hidup yang mengacu pada empat pilar pendidikan universal, yaitu belajar untuk mengetahui (*learning to know*), belajar dengan melakukan (*learning to do*), belajar untuk hidup dalam kebersamaan (*learning to live together*), dan belajar menjadi diri sendiri (*learning to be*). Untuk itu dosen perlu meningkatkan mutu pembelajarannya, dimulai dengan rancangan pembelajaran yang baik dengan memperhatikan tujuan, karakteristik mahasiswa, materi yang diajarkan, dan sumber belajar yang tersedia. Kenyataannya masih banyak ditemui proses pembelajaran yang kurang berkualitas, tidak efisien dan kurang mempunyai daya tarik, bahkan cenderung membosankan, sehingga hasil belajar yang dicapai tidak optimal.

Fisika umum adalah salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa calon guru fisika di LPTK dan mata kuliah ini sebagai bekal untuk melanjutkan pada jenjang mata kuliah selanjutnya, seperti mekanika, gelombang, fisika modern, fisika statistik, fisika kuantum, fisika inti, elektronika dan mata kuliah lainnya. Mata kuliah ini juga

yang akan mendasari pengembangan rekayasa, desain, perencanaan, teknologi dan mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin serta memajukan daya pikir manusia.

Fisika umum merupakan salah satu mata kuliah yang dianggap sulit oleh mahasiswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Heller & Heller (1999) dan Anderson & Nashon (2006) yang menyatakan bahwa fisika umum merupakan salah satu mata kuliah yang paling sulit dikuasai oleh mahasiswa. Selain itu, sering terjadi miskonsepsi (Kuo, 2004; Henderson & Kuo, 2001; Anderson & Nashon, 2006). Hal ini juga dialami oleh mahasiswa di Unimed yang dapat dilihat dari presentasi hasil belajar mahasiswa ditinjau dari pemahaman konsep pada mata kuliah fisika umum I Tahun Ajaran 2010/2011. Dari 70 mahasiswa calon guru menunjukkan bahwa pemahaman konsep mereka dalam bentuk menginterpretasikan (25%), memberi contoh (33%), mengklasifikasikan (20%), membandingkan (27%), menjelaskan (30%), dan membuat kesimpulan (22%). Hasil ini masih jauh dari yang diharapkan. Rendahnya perolehan hasil belajar menunjukkan adanya indikasi terhadap rendahnya kinerja belajar mahasiswa dan kurangnya kemampuan dosen dalam mengelola pembelajaran yang berkualitas.

Beberapa hal yang menyebabkan konsep dalam fisika umum menjadi sulit karena konsep ini membutuhkan matematika yang banyak berkaitan dengan rumus dan hitungan (Yürük, 2007; Malone, 2007, dan Kuo, 2004), konsep ini bersifat kompleks (Heller & Heller 1999), dan membutuhkan alasan sebab akibat dan melibatkan kegiatan laboratorium (Heller & Heller 1999). Kesulitan ini diharapkan dapat diatasi, jika mahasiswa memiliki kemampuan memecahkan masalah yang baik. Kemampuan dalam pemecahan masalah akan dapat melatih mahasiswa untuk dapat mengembangkan pemahaman konsep mereka terhadap fisika.

Berdasarkan dari hasil observasi, sulitnya mahasiswa belajar fisika umum disebabkan beberapa hal, antara lain: (1) Metode pembelajaran yang digunakan sangat monoton. Metode ceramah merupakan metode yang secara konsisten digunakan oleh dosen dengan urutan menjelaskan, memberi contoh, latihan, dan memberikan tugas. (2) Rendahnya kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah. (3) Masalah yang diberikan dosen berupa soal-soal yang lebih menekankan pada manipulasi matematis, bukan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. (4) Pemahaman konsep mahasiswa yang rendah. Untuk mengetahui mengapa pemahaman konsep mahasiswa tidak seperti yang diharapkan, tentu dosen perlu merefleksi diri untuk dapat mengetahui faktor-faktor penyebab ketidakberhasilan mahasiswa dalam perkuliahan fisika umum I. Sebagai dosen yang baik dan profesional, permasalahan ini tentu perlu ditanggulangi dengan segera.

Setelah dilakukan analisis lebih mendalam, ternyata pembelajaran fisika umum belum sesuai dengan standar yang semestinya, oleh karena itu diperlukan cara pembelajaran yang dapat menyiapkan peserta didik untuk “melek sains dan teknologi”, mampu memecahkan masalah dan dapat mengembangkan pemahaman konsepnya. Agar pembelajaran fisika dapat benar-benar berperan seperti yang diharapkan di atas, maka tidak dapat ditawar lagi bahwa pembelajaran fisika harus dikonstruksi sedemikian rupa sehingga proses pendidikan dan pelatihan berbagai kompetensi benar-benar terjadi dalam prosesnya, salah satunya dengan mengembangkan pemahaman konsep mahasiswa.

Pemahaman konsep telah menjadi tujuan atau tuntutan dari semua mata kuliah, termasuk di dalamnya fisika umum. Artinya, ketika mempelajari fisika umum, mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan pemahamannya, di mana pemahaman ini dapat digunakan menghadapi kehidupan yang kompleks. Pengembangan pemahaman dapat terjadi karena fisika umum menyediakan masalah-masalah kompleks yang dapat menantang mahasiswa menerapkan sejumlah pemahaman, seperti dalam menginterpretasi, memberikan contoh, mengklasifikasi, membandingkan, menjelaskan, dan membuat kesimpulan (Anderson, *et al.*, 2001). Dengan kata lain, mata kuliah fisika umum dapat bertindak sebagai wahana untuk mengembangkan pemahaman konsep mahasiswa.

Topik dalam penelitian adalah: kinematika dan dinamika partikel. Alasan pemilihan topik ini karena topik ini mewakili karakteristik dari fisika umum I, yang menjelaskan teori fisika tentang benda-benda bergerak dan berinteraksi dan penyebabnya, meliputi: jarak, perpindahan, laju, kecepatan, percepatan, dan gaya.

Mengingat pentingnya pemahaman konsep bagi semua orang dan pemahaman ini dapat diajarkan dan dipelajari, maka model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa sangat penting diterapkan. Salah satu model pembelajaran yang ditengarai efektif meningkatkan pemahaman konsep adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah sebagai salah satu pembelajaran alternatif yang berpusat pada mahasiswa (*student-centered*) yang banyak dikembangkan akhir-akhir ini.

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana menerapkan model pembelajaran berbasis masalah dalam perkuliahan fisika umum I?
- 2) Apakah pembelajaran berbasis masalah lebih baik meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa daripada model pembelajaran konvensional?
- 3) Bagaimana kinerja pemecahan masalah mahasiswa dalam penerapan model pembelajaran berbasis masalah?

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan model pembelajaran berbasis masalah pada perkuliahan fisika umum I untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa calon guru fisika, sebagai suatu upaya perbaikan dan peningkatan proses pembelajaran.

Secara khusus tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Mengetahui kemampuan dosen mendesain model pembelajaran berbasis masalah pada perkuliahan fisika umum I
- 2) Menerapkan model pembelajaran berbasis masalah pada perkuliahan fisika umum I
- 3) Mengidentifikasi kemampuan pemahaman konsep apa yang dapat dikembangkan terhadap mahasiswa calon guru fisika melalui pembelajaran berbasis masalah
- 4) Mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis masalah pada perkuliahan fisika umum I dalam mengembangkan pemahaman konsep mahasiswa calon guru fisika
- 5) Meningkatkan kinerja mahasiswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah
- 6) Mengetahui kendala yang dihadapi dalam menerapkan model pembelajaran berbasis masalah
- 7) Mengetahui keunggulan yang diperoleh dalam menerapkan model pembelajaran berbasis masalah.

Pemahaman Konsep

Konsep adalah suatu gagasan yang menyeluruh mengenai hukum (prinsip, azas) atau teori yang mencakup berbagai hal yang terkandung dalam konsep tersebut. Konsep merupakan suatu abstraksi yang mewakili suatu objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama (Dahar, 1996). Serangkaian definisi konsep merupakan abstraksi yang menggambarkan ciri-ciri umum dan suatu objek atau sekelompok objek, proses, kejadian dan fenomena-fenomena lainnya. Sejalan dengan pengertian fisika yang mencakup fenomena, cara kerja, cara berpikir, dan cara memecahkan masalah, maka dapat dikatakan bahwa konsep fisika adalah abstraksi yang menggambarkan ciri-ciri umum dan sekelompok peristiwa atau fenomena alam yang diperoleh melalui proses karena rasa ingin tahu untuk membantu seseorang memecahkan masalah.

Menurut Anderson, *et al.*, (2001) pemahaman merupakan tingkatan kedua dalam domain kognitif. Aspek pemahaman merupakan aspek yang mengacu pada kemampuan untuk mengerti dan memahami suatu konsep dan memaknai arti suatu materi. Mahasiswa memahami ketika mereka membangun hubungan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan sebelumnya. Lebih spesifik lagi,

pengetahuan yang baru masuk digabungkan dengan skema yang ada dalam kerangka kognitif.

Gagasan pengembangan pemahaman konsep fisika bagi mahasiswa dilandasi oleh konsepsi teoritis: (1) Konsepsi fisika merupakan subyek yang senantiasa mengalami perubahan (Wenning, 2006). (2) *Learning physics is not about memorizing facts, it is about comprehension and mathematics* (Zhaoyao, dalam Santyasa, 2006). (3) Pembelajaran fisika memerlukan belajar untuk memecahkan masalah. (4) Berusaha untuk memecahkan masalah dan menerapkan pengetahuan penuh makna harus didahului oleh sikap dan usaha positif untuk memahaminya.

Berdasarkan penjelasan teoritis tersebut, pemahaman merupakan kata kunci dalam pembelajaran. Beberapa konsepsi teoritis yang melandasi kesimpulan tersebut adalah: (1) Konsepsi belajar mengacu pada pandangan konstruktivistik, bahwa mengkonstruksi pemahaman menjadi lebih penting dibandingkan dengan *memorizing fact* (Brook & Brook, dalam Santyasa, 2006). (2) Belajar menghafal tanpa berpikir, memimpin ke arah pengetahuan tanpa tindakan, kita mengetahui sesuatu tetapi tidak dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Heinich *at al.*, dalam Santyasa, 2006). (3) Pemahaman adalah kegiatan yang membutuhkan pemikiran yang bijaksana (4) Salah satu tujuan pendidikan adalah memfasilitasi peserta didik untuk mencapai pemahaman yang dapat diungkapkan secara verbal, numerikal, kerangka pikir positivistik dan kerangka pikir kehidupan berkelompok. (5) Pemahaman adalah suatu proses mental terjadinya adaptasi dan transformasi ilmu pengetahuan (Gardner, dalam Santyasa, 2006). (6) Pemahaman merupakan landasan bagi peserta didik untuk membangun wawasan. (7) Pemahaman merupakan indikator unjuk kerja yang siap direnungkan, dikritik, dan digunakan oleh orang lain. (8) Pemahaman merupakan perangkat baku program pendidikan yang merefleksikan kompetensi. (9) Pemahaman muncul dari hasil evaluasi dan refleksi diri (Wenning, 2006). Dengan demikian, pemahaman sebagai representasi hasil pembelajaran menjadi sangat penting.

Pengukuran pemahaman konsep fisika dalam penelitian ini menggunakan tes pilihan ganda yang berkaitan dengan konsep kinematika dan dinamika partikel, usaha dan energi, serta impuls dan momentum dengan indikator pemahaman konsep hasil modifikasi dari Anderson, *et al.*, (2001).

Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Model pembelajaran berbasis masalah berkembang sejak tahun 1970-an. Tujuan dari pembelajaran berbasis masalah adalah untuk membantu mahasiswa belajar reflektif dan mandiri yang dapat mengintegrasikan pengetahuan dan pemahaman (Tan, dalam Redhana, 2009). Di samping itu, pembelajaran berbasis

masalah bertujuan untuk mengembangkan dasar-dasar pengetahuan dan pemahaman yang substansial dengan menempatkan mahasiswa dalam peranan sebagai seorang *problem solver* aktif yang dihadapkan dengan suatu situasi (*ill-structured problem*). Melalui masalah *ill-structured*, mahasiswa akan memperoleh kesempatan belajar bagaimana belajar (*learn how to learn*).

Menurut Tan (dalam Redhana, 2009), bukti-bukti menyarankan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan transfer konsep kepada situasi baru, integrasi konsep, minat belajar intrinsik, dan keterampilan belajar. Pembelajaran berbasis masalah merupakan model kurikulum yang menggunakan masalah. Kolmos *et al.*, (2008) menyatakan beberapa hal yang berkaitan dengan masalah adalah sebagai berikut: Pertama, masalah berhubungan dengan dunia nyata. Masalah dapat diturunkan dari contoh-contoh dunia nyata atau dirancang secara khusus untuk penemuan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam materi subyek. Masalah dunia nyata membantu mahasiswa menghubungkan hasil belajarnya dengan dunia nyata atau konteks dan meningkatkan motivasinya untuk belajar. Kedua, masalah bersifat kompleks dan *ill-structured*, maksudnya masalah dinyatakan secara tidak lengkap. Mahasiswa diharapkan melengkapi spesifikasi masalah melalui diskusi, dan bahkan berkonsultasi dengan ahli, meneliti kasus yang mirip, dan sebagainya. Ketiga, masalah bersifat *open-ended*. Masalah *open-ended* memacu mahasiswa berdiskusi dalam tim. Masalah ini mempunyai kemungkinan jamak tergantung pada asumsi yang dibuat dalam proses solusi. Keempat, masalah memacu kerja tim. Interaksi mahasiswa dalam tim merupakan usaha penemuan dan transfer pengetahuan, pemahaman dan keterampilan yang penting dalam setting pembelajaran berbasis masalah. kelima, masalah mengembangkan pengalaman sebelumnya. Untuk keberhasilan, setiap masalah harus dirancang untuk membangun pengetahuan dan pengalaman sebelumnya dan menambahkan informasi baru pada basis pengetahuan dan pemahaman mahasiswa.

Menurut Adnyana, dkk., (2003), pembelajaran berbasis masalah sangat erat dengan empat pilar yang direkomendasikan oleh UNESCO, termasuk dapat digunakan dalam perkuliahan fisika umum, yaitu: (1) *learning to know*, mahasiswa memahami konsep, prinsip, teori, dan hukum melalui proses pemecahan masalah dan penelitian; (2) *learning to do*, mahasiswa memperoleh kesempatan melakukan eksperimen atau studi lapangan; (3) *learning to be*, mahasiswa memperoleh kesempatan melakukan belajar mandiri sehingga mereka menjadi lebih percaya diri; dan (4) *learning to live together*, melalui kegiatan diskusi kolaboratif, mahasiswa bekerja sama dalam sebuah tim yang anggotanya bervariasi berdasarkan kemampuan akademik, agama, etnis, dan jenis kelamin. Mahasiswa memperoleh kesempatan belajar secara kooperatif atau sosial yang diperlukan untuk kehidupannya di masyarakat.

Sintaks pembelajaran berbasis masalah yang telah dikembangkan cukup bervariasi. Arends (2004) menguraikan ada lima tahapan utama dalam pembelajaran berbasis masalah yakni: orientasi mahasiswa pada masalah, mengorganisasi mahasiswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada salah satu kelas program studi pendidikan fisika dan pelaksanaannya dilakukan di ruang perkuliahan Fisika Umum I FMIPA Universitas Negeri Medan tahun ajaran 2011/2012 pada semester ganjil.

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (*Classroom Action Research*) yang dilaksanakan dengan mengikuti prosedur penelitian berdasarkan pada prinsip Kemmis dan Taggart (dalam Suprayekti, 2005) yang mencakup kegiatan perencanaan (*planning*), tindakan (*action*), observasi (*observation*), refleksi (*reflection*) atau evaluasi. Keempat kegiatan ini berlangsung secara berulang dalam bentuk siklus.

Instrumen Penelitian

Beberapa jenis instrumen yang akan digunakan untuk pengumpul data dalam rencana penelitian terdapat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian

No	Jenis Instrumen	Deskripsi
1	Tes pemahaman konsep	Perangkat tes pilihan ganda digunakan untuk mengukur pemahaman konsep fisika.
2	Analisis Konsep	Pedoman dalam pemilihan konsep dalam fisika umum I
3	Model Pembelajaran	Sebagai petunjuk kegiatan, petunjuk teknis dalam perkuliahan fisika umum I berbasis masalah dengan melakukan penyelidikan
4	Silabus dan SAP	Deskripsi mata kuliah fisika umum I berbasis masalah selama satu semester.
5	Lembar Observasi	Pedoman dalam observasi kegiatan perkuliahan fisika umum I berbasis masalah
6	Angket	Menjaring respon mahasiswa terhadap perkuliahan fisika umum I berbasis masalah melalui penyelidikan

7	Lembar Penilaian Kinerja Pemecahan Masalah	Pedoman dalam menilai kinerja pemecahan masalah, tugas kelompok dan tugas mandiri.
8	Catatan Lapangan	Catatan peneliti dan observer tentang keadaan atau hal-hal penting selama perkuliahan

Prosedur dan Pengolahan Data

Untuk lebih menjamin keakuratan data penelitian dilakukan perekaman data dalam video. Data yang diperoleh dianalisis dan dideskripsikan sesuai permasalahan yang ada dalam bentuk laporan hasil penelitian. Rancangan pembelajaran berbasis masalah dan instrumen tes divalidasi oleh tiga orang ahli.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif berupa skor pemahaman konsep yang diperoleh mahasiswa melalui perkuliahan umum. Skor pemahaman konsep diperoleh dengan tes tertulis berbentuk pilihan ganda.

Peningkatan pemahaman konsep diuji menggunakan persentase *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*) skor mahasiswa setiap siklus dihitung dengan rumus:

$$N-gain (\%) = \frac{\bar{X}_2 - X_1}{X_{max} - X_1} \times 100$$

Rumus di atas diadaptasi dari rumus yang diturunkan oleh Hake (dalam Meltzer, 2002). Kriteria keterampilan berpikir kritis mahasiswa ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Peningkatan Pemahaman konsep

No.	<i>N-gain</i> (%)	Kategori
1.	< 30	Rendah
2.	30 < <i>N-gain</i> < 70	Sedang
3.	> 70	Tinggi

Data kualitatif berupa penilaian kinerja pemecahan masalah mahasiswa, hasil angket, dan observasi. Data kualitatif berupa catatan harian peneliti yang menggambarkan proses pembelajaran yang berlangsung. Data kualitatif mencakup pula keunggulan dan kekurangan yang dijumpai dalam penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk mengembangkan pemahaman konsep pada mata kuliah fisika umum I. Data kualitatif ini dikumpulkan melalui catatan selama proses penyelidikan, angket, serta catatan harian peneliti dan observer yang terlibat dalam penelitian ini.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Hasil Skor Pemahaman Konsep

Hasil analisis skor mahasiswa dan hasil perhitungan *N-gain* ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil analisis dan perhitungan *N-gain* skor Mahasiswa Pendidikan Fisika Kelas C 2011

No	Parameter	Pretest	Siklus I	Siklus II
1	Jumlah	2213,5	2446,7	3293,6
2	Rata-rata	59,82	66,13	89,02
3	Simpangan baku	8,24	-5,52	3,56
4	Skor Maksimum	73,3	73,3	93,3
5	<i>N-gain</i> (%)	-	46,8	87,2

Skor Kinerja Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah Siklus I

Pada pelaksanaan siklus I, mahasiswa diberi Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) tentang materi kinematika partikel untuk dikerjakan dan didiskusikan secara berkelompok. Skor kinerja mahasiswa ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Skor Kinerja Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah pada Siklus I

No	NIM	Skor Total
1	4111121001	7,0
2	4111121002	8,0
3	4111121003	10,0
4	4111121004	10,0
5	4111121005	8,0
6	4111121006	8,0
7	4111121007	9,0
8	4111121008	6,0
9	4111121009	8,0
10	4111121011	6,0
11	4111121012	8,0
12	4111121013	7,0
13	4111121014	7,0
14	4111121015	10,0
15	4111121017	9,0
16	4111121018	10,0
17	4111121019	6,0

18	4111121020	6.0
19	4111121022	9.0
20	4111121023	10.0
21	4111121025	12.0
22	4111121026	10.0
23	4112121001	8.0
24	4112121004	10.0
25	4112121005	10.0
26	4112121006	8.0
27	4112121007	6.0
28	4112121009	8.0
29	4112121010	8.0
30	4112121011	8.0
31	4112121012	10.0
32	4112121014	9.0
33	4112121015	10.0
34	4112121017	7.0
35	4112121018	8.0
36	4112121019	11.0
37	4112121020	7.0
	Jumlah	312
	Rata-rata	1,69
	Prosentase kinerja	56,2

Rekapitulasi skor kinerja mahasiswa pada setiap kategori ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Rekapitulasi jumlah siswa dan prosentase pada setiap kategori skor kinerja mahasiswa pada siklus I

Komponen	Jumlah dan prosentase mahasiswa pada Siklus I							
	0	%	1	%	2	%	3	%
Representasi Masalah	3	8,1	0	0,0	6	16,2	17	45,9
Perencanaan	2	5,4	2	5,4	8	21,6	12	32,4
Pelaksanaan	2	5,4	0	0,0	3	8,1	19	51,4
Pengkomunikasian	2	5,4	0	0,0	3	8,1	17	45,9
Evaluasi/Refleksi	7	18,9	0	0,0	16	43,2	4	10,8

Skor Kinerja Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah Siklus II

Pada pelaksanaan siklus II, mahasiswa diberi Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) tentang materi dinamika partikel untuk dikerjakan dan didiskusikan secara berkelompok. Skor kinerja mahasiswa ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Skor Kinerja Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah pada siklus II

No	NAMA MAHASISWA	Skor Total
1	4111121001	11,0
2	4111121002	12,0
3	4111121003	12,0
4	4111121004	14,0
5	4111121005	14,0
6	4111121006	12,0
7	4111121007	11,0
8	4111121008	11,0
9	4111121009	11,0
10	4111121011	10,0
11	4111121012	12,0
12	4111121013	12,0
13	4111121014	12,0
14	4111121015	15,0
15	4111121017	12,0
16	4111121018	13,0
17	4111121019	13,0
18	4111121020	11,0
19	4111121022	11,0
20	4111121023	14,0
21	4111121025	14,0
22	4111121026	12,0
23	4112121001	13,0
24	4112121004	14,0
25	4112121005	14,0
26	4112121006	13,0

27	4112121007	14,0
28	4112121009	13,0
29	4112121010	13,0
30	4112121011	13,0
31	4112121012	14,0
32	4112121014	14,0
33	4112121015	13,0
34	4112121017	14,0
35	4112121018	15,0
36	4112121019	14,0
37	4112121020	13,0
Jumlah		473
Rata-rata		2,56
Prosentase Kinerja		85,2

Rekapitulasi skor kinerja mahasiswa pada setiap kategori ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Rekapitulasi jumlah siswa dan prosentase pada setiap kategori skor kinerja mahasiswa pada siklus 2

Komponen	Jumlah dan prosentase mahasiswa pada siklus 2							
	0	%	1	%	2	%	3	%
Representasi Masalah	0	0,0	0	0,0	11	29,7	26	70,3
Perencanaan	0	0,0	0	0,0	16	43,2	21	56,8
Pelaksanaan	0	0,0	0	0,0	5	13,5	32	86,5
Pengkomunikasian	0	0,0	0	0,0	18	48,6	19	51,4
Evaluasi/Refleksi	0	0,0	2	5,4	28	75,7	7	18,9

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa hal yang penting untuk didiskusikan antara lain :

1. Setelah melakukan proses pembelajaran oleh peneliti kepada mahasiswa terjadi peningkatan skor pemahaman konsep pada Materi Kinematika dan Dinamika Partikel yaitu pada saat pretes diperoleh rata-rata = 59,82 dan simpangan baku = 8,24; pada siklus I diperoleh rata-rata = 66,13 dan simpangan baku = 5,52; pada siklus II diperoleh rata-rata = 89,02 dan simpangan baku = 3,56. Pengembangan pemahaman konsep mahasiswa meliputi interpretasi, memberikan contoh, mengklasifikasi, membandingkan, menjelaskan, dan menyimpulkan.

2. Peningkatan skor pemahaman konsep secara kuantitatif diuji dengan *N-gain* ternormalisasi Meltzer diperoleh pada siklus I diperoleh $N-gain = 46,8\%$ berada pada kategori sedang, karena masih lebih rendah dari 70 % maka dilanjutkan pada siklus II. Pada siklus diperoleh $N-gain = 87,2\%$ tergolong pada kategori tinggi dan sudah melebihi kriteria 70 %.
3. Hasil kinerja mahasiswa memecahkan masalah diperoleh rata-rata 1,69 pada siklus I dan 2,56 pada siklus II dan terdapat peningkatan kualitas mahasiswa memecahkan masalah dari 56,2 % pada siklus I menjadi 85,2 % pada siklus II. Karena hasil pada siklus II sudah melebihi kriteria 70% maka proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah sudah selesai.
4. Kualitas kinerja mahasiswa memecahkan masalah meliputi representasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, pengkomunikasian, dan evaluasi/refleksi terjadi peningkatan perolehan skor pada setiap komponen. Pada siklus II, jumlah mahasiswa yang memperoleh skor 0 dan 1 tinggal 2 orang (5,4%) saja dari 18 orang (48,6%). Penurunan jumlah mahasiswa yang memperoleh skor 0 dan 1 sekaligus meningkatkan perolehan skor mahasiswa yang memperoleh skor 2 dengan rata-rata 42,2% dan yang memperoleh skor 3 dengan rata-rata 56,7%. Hal ini didukung dengan observasi lapangan pada saat diskusi kelompok, pada siklus I kemampuan bertanya dan memberi tanggapan masih didominasi oleh mahasiswa tertentu, tetapi pada siklus II kemampuan bertanya dan memberi tanggapan sudah merata pada setiap anggota kelompok.
5. Keberhasilan proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah pada materi kinematika dan dinamika partikel fisika umum I terlihat dari pencapaian indikator kinerja pada akhir proses pembelajaran. Peningkatan pemahaman konsep dan kinerja dalam pemecahan masalah mahasiswa masing-masing melebihi 70 % pada akhir proses pembelajaran.
6. Instrument tes yang digunakan masih belum sempurna untuk mengukur pemahaman konsep karena sulitnya merancang test pemahaman konsep, sehingga skor diperoleh mahasiswa belum menunjukkan pemahaman konsep yang sebenarnya pada materi kinematika dan dinamika partikel.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Kesimpulan dalam hibah pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat peningkatan skor pemahaman konsep mahasiswa pada materi kinematika dan dinamika partikel yaitu pada saat pretes dengan rata-rata = 59,82, pada siklus I dengan rata-rata = 66,13 dan pada siklus II dengan rata-rata = 89,02.

2. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan pemahaman konsep dari yang dimiliki oleh mahasiswa meliputi interpretasi, memberikan contoh, mengklasifikasi, membandingkan, menjelaskan, dan menyimpulkan pada kinematika dan dinamika partikel fisika umum I dari 46,8% pada akhir siklus I menjadi 87,2% pada akhir siklus II.
3. Terjadi peningkatan kinerja mahasiswa memecahkan masalah dengan skor rata-rata 1,69 pada akhir siklus I menjadi 2,56 pada akhir siklus II dan terdapat peningkatan kualitas kinerja mahasiswa memecahkan masalah dari 56,2 % pada akhir siklus I menjadi 85,2 % pada akhir siklus II.
4. Terjadi pencapaian indikator kinerja meliputi peningkatan pemahaman konsep dan peningkatan kinerja dalam pemecahan masalah oleh mahasiswa pada akhir proses pembelajaran, masing-masing melebihi kriteria 70 %.
5. Kendala yang dihadapi dalam penerapan model pembelajaran ini adalah minimnya peralatan yang dibutuhkan mahasiswa untuk menyelesaikan LKM, sehingga masih terjadi peminjaman peralatan antar kelompok yang dapat mengganggu kinerja kelompok dan efisiensi waktu.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas dalam hibah pembelajaran ini d sebagai berikut:

1. Untuk lebih meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa agar dikembangkan perangkat instrumen tes yang mampu mengukur pemahaman konsep khususnya pada materi kinematika dan dinamika partikel.
2. Pengembangan LKM untuk mahasiswa sebaiknya disesuaikan dengan peralatan yang tersedia sehingga penggunaan waktu dapat dilaksanakan sesuai yang direncanakan.
3. Dalam penyusunan LKM dan instrument tes pemahaman konsep agar diidentifikasi terlebih dahulu kemampuan pemahaman konsep apa yang dapat dikembangkan terhadap mahasiswa calon guru fisika melalui pembelajaran berbasis masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, P. B., Citrawati, D. M., Sumardika, I N., & Kariasa, I N. (2003). Pengembangan Model Pembelajaran Sains (Biologi) pada Pendidikan Dasar dan Menengah dengan Menerapkan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Mencapai Kompetensi dan Pembekalan Kecakapan Hidup (*Life Skillss*). *Laporan Penelitian DIKTI*. Tidak diterbitkan

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (eds). (2001). *A Taxonomy for Learning Teaching and Assessing*. A Revision of Bloom's Taxonomy of education Objectives. New York: Addison Wesley.
- Anderson, D., dan Nashon, S. (2006). Predators of Knowledge Construction : Interpreting Students' Metacognition in an Amusement Park Physics Program. *Science Education*. 1-23
- Arends, R. I. (2004). *Learning to Teach*. 5th Ed. Boston: McGraw Hill.
- Dahar, R.W. (1996) Teori-teori belajar. Jakarta: Erlangga.
- Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional (2008). Penelitian Tindakan Kelas.
- Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (2004). Pedoman Penyusunan Usulan Penelitian Tindakan Kelas.
- Heller, K., & Heller, P. (1999). *Problem-Solving Labs*. Introductory Physics I Mechanics. Cooperative Group problem-solving in physics.
- Henderson, C., & Kuo, V. (2001). *Instructors' Ideas about Problem Solving – Setting Goals*. Proceedings of the Physics Education Research Conference. Rochester, NY, July.
- Kolmos, A., Hansen, H., Eskil, T. L., Fink, F., de Graaff, E., Wolff, J. U., & Soyulu, A. (2008). *Problem-based Learning*. [Online]. Tersedia: [http://www.\[4 Februari 2008\]](http://www.[4 Februari 2008])
- Kuo, V. (2004). An explanatory model of physics faculty conception about the problem solving process. University of Minnesota: Ph. D. *Thesis*.
- Malone, L. K. (2006). The convergence of knowledge organization, problem-solving behavior, and metacognition research with the Modeling Method of physics instruction – Part I. *Journal Physics Teacher Education*. Online, 4(1).
- _____ (2007). The convergence of knowledge organization, problem-solving behavior, and metacognition research with the Modeling Method of physics instruction – Part II. *Journal Physics Teacher Education*. www.phy.ilstu.edu/jpteo. Vol. 4, No. 2.
- Meltzer, D. E. (2002). "The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Score". *Am.J.Phys.* 70,(2),1259-1267.[Online]. Tersedia: w.physic.lastate.edu/per/does/addendum_on_normalizedgain. [10 Februari 2008].
- Santayasa, I. W., (2006). Pengembangan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika bagi Siswa SMA dengan Pemberdayaan Model Perubahan Konseptual Berseting Investigasi Kelompok.

- Santyasa, I. W., (2007). Metodologi Penelitian Tindakan Kelas. Makalah. Disajikan dalam Workshop tentang Penelitian Tindakan Kelas (PTK) bagi Para Guru SMP 2 dan 5 Nusa Penida Klungkung, pada tanggal 30 Nopember s.d 1 Desember 2007 di Nusa Penida.
- Sukmadinata, N.S. (2007). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suprayetkti (2005). Penerapan Model Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran IPA di SD. <http://www.teknologipendidikan.net>
- Suyanti, D. Retno, 2006, Pembekalan Kemampuan Generik bagi Calon Guru Melalui Pembelajaran Kimia Anorganik Berbasis Multimedia Komputer, Disertasi, SPS UPI, Tidak Diterbitkan.
- Wenning, C. J. 2006. A pramework for teaching the nature of science. *Journal of Physics Teacher Education Online*. 3(3). 3-10. Available at: <http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>
- Yürük, N. (2007) A Case Study of one Student's Metaconteptual Process and the Changes in Her Alternative Conceptions of Force and Motion. *Eurasia Journal, Sciences & Technology Education*. 3(4), 305-325.

