

ISBN: 978-602-14729-1-0

PROSIDING:

SEMINAR HASIL PENELITIAN LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN TAHUN 2013

BIDANG PENDIDIKAN



LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

2013



Lembaga Penelitian Press

Prosiding Seminar Hasil Penelitian Lembaga Penelitian Unimed Tahun 2013
Bidang Pendidikan – Cetakan I, Medan: Penerbit Lembaga Penelitian Universitas
Negeri Medan 2013

vi, 194 hlm, 29 cm

ISBN: ISBN: 978-602-14729-1-0

Bibliografi:

Sampul diambil dari The Higgs Boson particle: <http://animalnewyork.com/2012/the-god-particle-sounds-kind-of-like-calypto-music/>

**PROSIDING SEMINAR HASIL PENELITIAN LEMBAGA PENELITIAN
UNIMED TAHUN 2013 BIDANG PENDIDIKAN**

Diterbitkan:

Penerbit Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan, Jln. Willem Iskandar, Psr V Medan
20222;

Telp (061) 6636757; Fax. (061) 6613319-6614002

Email: unimedlemlit@gmail.com

Hak cipta dilindungi undang-undang

**Dilarang mengutip atau memperbanyak dalam bentuk apa pun tanpa izin tertulis dari
Penerbit**

Cetakan I: 2013

Dicetak di Medan, Indonesia



DAFTAR ISI

Identitas Prosiding			iii
Kata Pengantar			iv
Daftar Isi			v
No	Penulis	Judul	Halaman
1	Manitar Situmorang, Retno Dwi Sayanti, Nova Indriaty Simatupang dan Siti Darna D. Munthe	Pengembangan Buku Ajar Kimia SMA/MA Kelas X Sesuai Kurikulum 2013 Melalui Inovasi Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa	1-8
2	Amri Saragih, Isfi Pang, dan Anggraini T Saragih	Genre Tulis Pembelajaran Sekolah Dasar Dalam Sistem Perskolahan Indonesia Di Sumatera Utara	9-22
3	Basmia Gumilg, Abdul Hasan Saragih, dan Efi Aswita Lubis	Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Peningkatan Keterampilan Berbahasa Inggris Dan Berpikir Kritis Siswa SMK Medan	21-35
4	Suharta dan Putri Lynda A. Luthan	Pengembangan Karakter Kejujuran Dan Kemandirian Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Masalah	34-40
5	Safat Saragih, Hornok Sinaga, dan E. Elvis Napitupulu	Pengembangan Model Pembelajaran Berpusat Pada Siswa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematika Tingkat Tinggi	41-46
6	Hasratuddin, Irsan dan Alimiyman	Pembelajaran Geometri Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kecerdasan Emosional	47-54
7	Hasruddin dan Faodiyah Harahap	Pengembangan Perangkat Media Perkuliahan Mikrobiologi Terapan Berbasis Masalah	55-60
8	Izwita Dewi, TiarMalasari Sirogar	Komunikasi Matematis Berakar Budaya Indonesia Siswa SMP Di Kota Medan	61-66
9	Abdul Halim Daulae, Suharta, Syarifuddin ¹ , Rahmet Mulyana ²	Penerapan Model Pembelajaran Picture to Picture Dilanjutkan Dengan Make a Match Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Lingkungan Hidup Muatan Lokal Sumatera Utara	67-71
10	Marsini	Pengaruh Komunikasi Pimpinan Tingkat Program Studi, Efektivitas Tim, Motivasi Kerja, Dan Etika Terhadap Kinerja Dosen Unimed	72-81
11	Hendra Simanjuntak; Rumlan Silaban; dan Maithar Situmorang	Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Tanggungjawab Serta Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Kimia Larutan Di SMA	82-91
12	Jubiana Sitompul	Rekonstruksi Proto Bahasa Melayu Dialek Serdang: Leksikostatistik dan Glotokronologi	92-104
13	Edward Purba	Pengaruh Strategi Pembelajaran Dan Kecerdasan Adversiti Terhadap Hasil Belajar Mata Kuliah Evaluasi Hasil Belajar Di PGSD FIP UNIMED	105-113
14	Derlita	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Pembelajaran Konstruktivis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMA	114-116



15	Delferik Manullang, Sri Mulfayetty, dan Yasa Rotodo Waw	Model Pengembangan Diri Berbasis Karakter Transendensi	117-122
16	Darwin, Sukarnan Purba, dan Ihsan	Pengembangan Model Perencanaan Perguruan Tinggi Berbasis Proyeksi, Prediksi Dan Estimasi (PPE)	123-134
17	Zainuddin, Darwin, Zulkifli Matondang, Juanda Siampar	Pengembangan Model Perubahan Manajemen Mutu Perguruan Tinggi Menuju "World Class University"	135-141
18	R. Mursid	Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif, Kreatif, Dan Produktif Berbasis Wirausaha Dan Berkarakter	142-155
19	Sriachi, Arif Rahman, dan Ahmad Hidayat	Model Sistem Informasi Laboratorium Berbasis Multimedia	156-164
20	I Wayan Dirgayasa	Pengembangan Bahan Ajar Menulis Bahasa Inggris Berbasis Genre (<i>Genre Based Writing GBW</i>) Bagi Mahasiswa Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris Di Perguruan Tinggi	165-173
21	Ratelit Tarigan, Derhana, dan Mariaty Sipayung	Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training Berbantuan Komputer Terhadap Hasil Belajar Siswa SMPN 3 Medan	174-180
22	Sumarmo, Anita Yuli, dan Suherman	Pengembangan Instrumen Konstruk Kecerdasan Emosional Siswa SD Kota Medan	181-189
23	Mariati Purwana Sintanjungtak	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i> Terhadap Kognisi Mahasiswa	190-194



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING* TERHADAP KOGNISI MAHASISWA

Mariati Purnama Simanjuntak

Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Psr V Medan
E-mail: mariati_pa@yahoo.co.id

Abstrak. Dikembangkan suatu model yang disebut model pembelajaran *problem solving*. Metode pengembangan model ini R and D melalui langkah-langkah 4-D yaitu define, design, develop and disseminate. Uji coba terbatas dilakukan untuk melihat efektivitas model pembelajaran *problem solving* terhadap kognisi mahasiswa dalam pembelajaran Fisika Umum. Sampel penelitian adalah mahasiswa yang terdiri dari dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Metode yang digunakan dalam uji coba terbatas adalah eksperimen dengan desain Pretest-Posttest Control Group Design. Data kognisi dikumpulkan dengan tes berbentuk pilihan berganda yang terdiri dari 20 soal dengan lima opsi. Efektivitas kognisi mahasiswa dapat berdasarkan perbandingan rerata nilai gain yang dinormalisasi, bagian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji coba terbatas menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *problem solving* berbasis video pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel efektif meningkatkan kognisi mahasiswa dan termasuk dalam kategori sedang.

Kata Kunci: model pembelajaran, *problem solving*, kognisi

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu bagian dalam IPA yang berperan penting dalam pengembangan ilmu dan teknologi. Peran Fisika dalam aspek teknologi ada dimana-mana dan membuat kehidupan lebih mudah. Namun demikian hasil belajar fisika belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal ini didukung oleh pernyataan Gok & Silay yang menyatakan bahwa hasil belajar IPA, termasuk fisika lebih rendah dari bidang lain, hal ini karena IPA dianggap sebagai salah satu mata pelajaran yang sukar dipahami oleh sebagian besar mahasiswa sehingga mahasiswa kurang berniala belajar IPA, khususnya fisika [1]. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Setiawan yang menyatakan bahwa "telah menjadi fenomena umum bahwa sains, terutama fisika, dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan tidak disukai" [2].

Rendahnya hasil belajar fisika di tingkat perguruan tinggi, disebabkan antara lain karena dosen kurang mampu mengelola pembelajaran yang menarik bagi mahasiswa untuk menggali kompetensinya. Proses pembelajaran masih didominasi dosen (*teacher center*) bukan (*student center*). Proses pembelajaran di kelas cenderung bersifat analitis dengan menitik-beratkan pada penalaran rumus-rumus fisika melalui analisis matematis. Mahasiswa berusaha menghafal rumus namun kurang memaknai untuk apa dan bagaimana rumus itu digunakan. Mahasiswa tidak diarahkan untuk menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga saat menghadapi masalah yang berhubungan dengan kehidupan

sehari-hari, mereka tidak mampu menyelesaikannya dan ketika mereka lulus, hasil belajarnya rendah.

Dosen kurang memvariasikan model pembelajaran di kelas. Metode ceramah dan tanya jawab merupakan metode yang biasa digunakan oleh dosen dengan urutan menjelaskan, memberi contoh, bertanya, latihan, dan memberikan tugas. Dosen kurang memvariasikan metode pembelajaran yang dilakukan berdasarkan karakteristik materi pelajaran yang diajarkannya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki hasil belajar adalah dengan memvariasikan model pembelajaran, salah satunya dengan penerapan model pembelajaran *problem solving*.

Model pembelajaran *problem solving* merupakan pola atau desain konsep, langkah-langkah, dan lingkungan pembelajaran yang disusun dengan serangkaian strategi pengajaran yang dipilih dan ditetapkan dalam pembelajaran untuk menapiakan proses belajar mengajar agar mahasiswa dengan mudah memperoleh konsep dan hubungan antar konsep melalui proses *problem solving* untuk mencapai hasil belajar berupa kognisi mahasiswa. Tahap-tahap *problem solving* yang digunakan dalam eksperimen adalah: prediksi (*prediction*); pertanyaan metode (*method questions*); peralatan (*equipment*); eksplorasi (*exploration*); pengukuran (*measurement*); analisis (*analysis*); dan kesimpulan (*conclusion*) [3].



Uji coba terbatas dilakukan untuk melihat efektivitas penerapan model pembelajaran *problem solving* dalam meningkatkan kognisi mahasiswa. Kognisi yang dimaksud di sini adalah dalam hal mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, menyelesaikan dan mencipta [4].

Materi pelajaran yang ditinjau adalah Kinematika dan Dinamika Partikel pada matakuliah Fisika Umum I. Peningkatan hasil belajar ditentukan berdasarkan perbandingan rerata skor gain yang dinormalisasi, $N\text{-gain}$.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research & Development* melalui langkah-langkah 4 D, yaitu: *define, design, develop and disseminate* [5]. Prosedur penelitian dan pengembangan model pembelajaran *problem solving* pada tahap pendefinisian difokuskan dengan mengidentifikasi kebutuhan dengan mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Studi pendahuluan dilakukan dengan studi literatur dan studi lapangan. Melalui studi literatur dilakukan analisis terhadap kompetensi seorang guru fisika serta peran perkuliahan Fisika Umum, kognisi, teori-teori dan temuan-temuan penelitian. Studi lapangan dilakukan melalui observasi, wawancara, dan tes. Melalui observasi dan wawancara dapat dianalisis praktik perkuliahan Fisika Umum yang selama ini dilakukan dan fasilitas belajar yang tersedia. Analisis kognisi mahasiswa terhadap perkuliahan Fisika Umum digali melalui tes. Analisis kesulitan dan tanggapan mahasiswa terhadap perkuliahan Fisika Umum digali melalui wawancara.

Pendesainan dilakukan dengan merumuskan model pembelajaran *problem solving* dalam bentuk sintaks dan implementasi secara lebih terinci dan mengembangkan instrumen. Pengembangan produk dilakukan dengan validasi ahli, uji coba terbatas, dan uji coba skala luas.

Metode penelitian yang digunakan pada tahap uji coba terbatas adalah eksperimen dengan *Pretest-Posttest Control Group Design* dengan mengambil dua kelompok sampel. Satu kelompok sebagai kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *problem solving* dan satu kelompok yang lain sebagai kelas kontrol dengan menerapkan model konvensional. Subjek penelitian adalah 86 orang mahasiswa calon guru yang terdiri dari 47 orang mahasiswa sebagai kelas eksperimen dan 39 orang sebagai kelas kontrol tahun ajaran 2013/2014 pada salah satu perguruan tinggi di Medan. Tes yang dikembangkan untuk

mengukur hasil belajar berbentuk pilihan ganda yang terdiri dari 20 item pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel.

Efektivitas penerapan model pembelajaran *problem solving* dalam mengembangkan kognisi ditentukan berdasarkan rerata skor gain yang dinormalisasi, $N\text{-gain}$, dimana:

$$N\text{-gain} (\%) = \frac{s_2 - s_1}{s_2} \times 100$$

Tinggi rendahnya $N\text{-gain}$ dapat diklasifikasikan dengan: (1) jika $N\text{-gain} > 70\%$, maka $N\text{-gain}$ yang dihasilkan dalam kategori tinggi; (2) jika $30\% < N\text{-gain} < 70\%$, maka $N\text{-gain}$ yang dihasilkan dalam kategori sedang; dan (3) jika $N\text{-gain} < 30\%$, maka $N\text{-gain}$ yang dihasilkan dalam kategori rendah [6].

HASIL DAN PEMBAHASAN

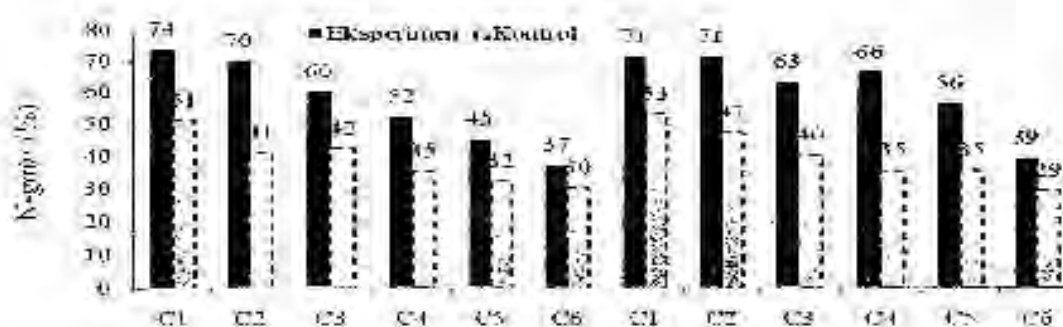
Pengujian efektivitas model pembelajaran *problem solving* dalam meningkatkan kognisi dinyatakan dengan % $N\text{-gain}$ pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel. Hasil uji normalitas, uji homogenitas, dan uji beda dua rerata % $N\text{-gain}$ pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel, ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 tampak bahwa % $N\text{-gain}$ kognisi mahasiswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal dan variansnya homogen. Signifikansi perbedaan % $N\text{-gain}$ kognisi antara kedua kelompok menggunakan uji beda (uji t). Hasil uji beda menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem solving* secara signifikan dapat lebih efektif meningkatkan kognisi mahasiswa pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel.

Berdasarkan Tabel 1, % $N\text{-gain}$ kognisi pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel yang dicapai kelompok eksperimen masing-masing secara berurutan sebesar 56% dan 62%, termasuk dalam kategori sedang, sedangkan yang dicapai kelompok kontrol sebesar 38% dan 39%, termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan Tabel 1, peningkatan kognisi yang dicapai kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Berdasarkan % $N\text{-gain}$ yang dicapai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem solving* pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel dapat lebih efektif meningkatkan kognisi mahasiswa dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas dan Bedu Dua Rerata % *N-gain* Kognisi Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Topik	Kelompok Eksperimen				Kelompok Kontrol				Varians % N-gain _{1,2} dengan % N-gain _{kontrol}	P
	Rerata Tes Awal	Rerata Tes Akhir	N- gain (%)	Distribusi % N- gain _{1,2}	Rerata Tes Awal	Rerata Tes Akhir	N- gain (%)	Distribusi % N-gain		
Kinematika	71,97	65,71	56	normal	58,67	54,34	36	normal	homogen	0,0001 (signifikan)
Dinamika	24,72	0,85	32	normal	77,71	55,38	39	normal	homogen	0,000 (signifikan)

Keterangan: Skor maksimum 100



Kognisi Berdasarkan Indikator

Gambar 1 Perbandingan % *N-gain* Kognisi pada Topik Kinematika dan Dinamika Partikel Berdasarkan Indikator pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol. Indikator I1—mengingat, I2—memahami, I3—mengaplikasikan, I4—menganalisis, I5—mengevaluasi dan I6—mencipta

Berdasarkan Tabel 1, % *N-gain* kognisi pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel yang dicari kelompok eksperimen, masing-masing secara berurutan sebesar 56% dan 62%, termasuk dalam kategori sedang, sedangkan yang dicapai kelompok kontrol sebesar 38% dan 39%, termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan Tabel 1, peningkatan kognisi yang dicapai kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Berdasarkan % *N-gain* yang dicapai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem solving* pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel dapat lebih efektif meningkatkan kognisi mahasiswa dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional.

Gambar 1 menunjukkan persentase *N-gain* kognisi yang dijabarkan berdasarkan setiap indikatornya antara kelompok eksperimen dan kelompok. Berdasarkan Gambar 1, tampak bahwa % *N-gain* tiap indikator kognisi (mengingat,

memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta) yang dicapai kelompok eksperimen pada topik Kinematika Partikel berturut-turut sebesar 54%, 70%, 60%, 52%, 45% dan 37%. Persentase *N-gain* kognisi (mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta) pada topik Dinamika Partikel secara berturut-turut adalah: 71%, 71%, 63%, 66%, 56% dan 39%. Persentase % *N-gain* kognisi (mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta) yang dicapai kelompok kontrol pada topik Kinematika partikel secara berturut-turut sebesar 51%, 41%, 42%, 35%, 32% dan 30% dan untuk topik Dinamika Partikel secara berturut-turut adalah: 53%, 47%, 40%, 35%, 35% dan 29%. Berdasarkan Gambar 1, dari % *N-gain*, tampak bahwa penerapan model pembelajaran *problem solving* pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel dapat lebih efektif meningkatkan setiap aspek dalam ranah kognisi (dibanding dengan penggunaan model pembelajaran konvensional).



Berdasarkan Gambar 1, untuk topik Kinematika Partikel bahwa peningkatan % *N-gain* kognisi paling tinggi pada kelompok eksperimen terjadi pada aspek mengingat 74% termasuk dalam kategori tinggi dan memahami 70% dalam kategori sedang. Peningkatan % *N-gain* kognisi paling tinggi pada topik Dinamika Partikel, juga terjadi pada aspek mengingat dan memahami, masing-masing 71%, termasuk dalam kategori tinggi. Untuk kelompok kontrol peningkatan % *N-gain* kognisi pada topik Kinematika Partikel paling tinggi yang dicapai terjadi pada aspek mengingat dan mengaplikasikan, masing-masing secara berturut 51% dan 42% termasuk dalam kategori sedang, sedangkan pada topik Dinamika Partikel peningkatan % *N-gain* kognisi yang paling tinggi terjadi pada aspek mengingat dan memahami, termasuk dalam kategori sedang. Peningkatan % *N-gain* kognisi yang paling rendah untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol terjadi pada ranah kognisi dalam hal mencipta. Hal ini dapat terjadi karena memang pekerjaan mencipta memiliki tingkat kesulitan yang lebih dibandingkan dengan aspek kognisi yang lain (mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis dan mengevaluasi).

Peningkatan kognisi dengan penerapan model *problem solving* dapat terjadi karena dalam tahap-tahap pemecahan masalah melalui eksperimen, ingatan dan pemahaman mahasiswa lebih mendalam karena mahasiswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Dengan ingatan dan pemahaman yang lebih, mereka dapat mengaplikasikan dan menganalisis serta mengevaluasi hasil hasilnya. Selain itu, jika ditinjau dari soal yang mengukur ingatan dan pemahaman konsep sangat berkaitan dengan hasil eksperimen mereka di kelas.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Tan yang menyatakan bahwa dengan menghadapkan masalah kepada peserta didik, maka rancangan penciptaan masalah dan tahapannya membantu mereka mengembangkan rangkaian hubungan kognitif. Dengan mengumpulkan data dan informasi lebih banyak untuk menyelesaikan masalah, peserta didik menerapkan kemampuan berpikir analitis, seperti merencanakan, mengaplikasikan, menganalisis dan mengevaluasi. Peserta didik akan menentukan strategi belajarnya serta membandingkannya dengan teman lain dalam usaha untuk memecahkan masalah [7].

KESIMPULAN DAN SARAN

Dikembangkan model pembelajaran fisika yang cocok dengan karakteristik ilmu fisika yang diberi nama model pembelajaran *problem solving*. Berdasarkan hasil uji coba terbatas pada pengembangan model dalam pembelajaran Fisika Umum, didapat bahwa penerapan model pembelajaran *problem solving* secara signifikan dapat menghasilkan *N-gain* kognisi pada topik Kinematika dan Dinamika Partikel dalam kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem solving* dapat lebih efektif meningkatkan kognisi dibandingkan dengan model konvensional.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang penerapan model pembelajaran *problem solving*, peneliti memberikan beberapa saran: (1) Perluanya komitmen terhadap pengalokasian waktu, agar semua tahap pembelajaran dapat terlaksana, guna tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan dan (2) Model pembelajaran *problem solving* sebaiknya menjadi suatu model yang sering digunakan dalam pembelajaran pada materi fisika lainnya agar mahasiswa terbiasa untuk mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan mampu memecahkan masalah sebagai bekal bagi mereka dalam belajar secara mandiri dan kelompok serta hidup bermasyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Rektor dan Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan yang memberi kesempatan kepada kami, terutama dalam hal penyediaan tempat dan sumber belajar bagi kami untuk melakukan penelitian Hibah Bersaing ini ini. Ucapan terimakasih juga kami tujukan kepada Dikti yang telah memberikan dana Hibah Bersaing untuk berlangsungnya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gok, J. & Söy, I. (2008). "Effects of Problem-Solving Strategies Teaching on The Problem Solving Attitudes of Cooperative Learning Groups in Physics Education". *Journal of Theory and Practice in Education* 4 (2): 253-266.
- [2] Setiawan, A. (2009). *Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pembelajaran Sains*. Materi Workshop dalam Kegiatan Pengabdian Masyarakat SPs UPI, Rabu 29 Juli 2009.



- [3] Heller, K., & Heller, P. (1999). *Problem-Solving Labs*. Introductory Physics I Mechanics. Cooperative Group problem-solving in physics.
- [4] 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.
- [5] Thiagarajan, S., Semmel, D. S. & Semmel, M. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. A Source Book. Bloomington: Center for Innovation on Teaching the Handicapped.
- [6] Hake & Richard, R. (2002). *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization*.
- [7] Yan, O. S. (2004). *Enhancing Thinking Problem Based Learning Approach*. Singapura: Thomson.