

## KATA PENGANTAR

Peningkatan pendidikan dapat dilakukan dengan reorientasi pembelajaran, yaitu dari pembelajaran dengan menyampaikan informasi menjadi pembelajaran berbasis kompetensi yang bertujuan agar siswa memiliki kecakapan. Pendidikan berbasis kompetensi adalah pendidikan yang menekankan pada kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan suatu jenjang pendidikan.

Sains dan teknologi merupakan bagian dari kehidupan yang tidak terpisahkan, di mana keduanya sangat mempengaruhi gaya hidup setiap manusia. Peran sains dan teknologi yang sangat penting dalam kehidupan, menuntut adanya sumber daya manusia yang kompeten dalam setiap bidang. Reorientasi pembelajaran sains ditujukan untuk mengembalikan peran sains dalam usaha mencerdaskan generasi bangsa dan menumbuhkan karakter bangsa yang mengalami degradasi nilai-nilai pendidikan. Untuk itu, mahasiswa S2 Pendidikan Sains 2010 PPs Unesa mengadakan Seminar Nasional Sains dengan tema Re-orientasi Pembelajaran Sains. Seminar Nasional Sains ditujukan kepada para pendidik (dosen dan guru), pelajar dan mahasiswa, dan praktisi pendidikan khususnya dalam bidang sains (sains murni dan terapan) sebagai pemegang peranan penting dalam mengoptimalkan pembelajaran sains sesuai tujuan sains yang sebenarnya.

Saya mewakili segenap panitia seminar mengucapkan terima kasih kepada Prof. Drs. H. Suhadi Ibnu, M.A., Ph.D. (Guru besar Universitas Negeri Malang) dan Prof. Dr. Sutarto, M.Pd. (Guru besar Universitas Negeri Jember) selaku pembicara utama, Prof. I Ketut Budayasa, Ph.D selaku direktur Pascasarjana Unesa, dan Prof. Dr. Leny Yuanita, M.Kes selaku kaprodi pendidikan sains yang telah membantu dan membimbing panitia sehingga seminar ini dapat terselenggara dengan baik. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada peserta dan pemakalah seminar yang berpartisipasi dalam mensukseskan kegiatan ini.

Surabaya, Januari 2012  
Ketua Panitia

Agus Rohman, S.Pd.

## SAMBUTAN DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNESA

Yang saya hormati,

- Bapak Prof. Drs. Suhadi Ibnu, M.A., Ph.D. dari Universitas Negeri Malang sebagai salah satu pembicara utama pada seminar ini.
- Bapak Prof. Dr. Sutarto, M.Pd. dari Universitas Negeri Jember sebagai salah satu pembicara utama.
- Bapak/Ibu pemakalah dan para peserta seminar
- Serta para undangan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Om Swastyastu

Salam sejahtera selalu bagi kita semua.

Sebagai insan yang beragama, marilah kita panjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya kita semua dalam keadaan sehat walafiat dapat berkumpul di Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya untuk mengikuti Seminar Nasional Sains 2012. Namun sebelumnya saya sampaikan kepada hadirin sekalian SELAMAT PAGI dan SELAMAT DATANG di kampus Program Pascasarjana Unesa.

Hadirin yang kami hormati,

Ilmu pengetahuan utamanya bidang sains dan teknologi sangat dibutuhkan oleh umat manusia. Melalui sains, manusia mampu menjawab tantangan dalam berbagai bidang kehidupan baik pada skala lokal, nasional, regional, dan global. Dengan sains hendaknya manusia dapat lebih bermartabat dan memiliki daya kompetitif dalam persaingan yang semakin mengglobal ini.

Saya menyambut baik diselenggarakannya forum ilmiah Seminar Nasional Sains yang bertema **Re-Orientasi Pembelajaran Sains** ini. Melalui seminar ini, saya berharap kegiatan semacam ini dapat dijadikan sarana pembelajaran bagi mahasiswa dalam upaya menyelenggarakan event akademik dan sarana bagi para guru/dosen dan mahasiswa untuk mempublikasikan hasil penelitian ilmiahnya. Muara dan seminar ini saya harapkan akan memberikan stimulus kepada program studi lain yang berada di lingkungan Pascasarjana Unesa untuk menyelenggarakan forum ilmiah serupa. Lebih daripada itu saya mengharapkan melalui seminar ini dapat dijadikan momentum awal untuk terbitnya jurnal-jurnal ilmiah sebagai barometer pencapaian akademik suatu institusi akademik.

Sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas Sains, Program Pascasarjana Unesa telah melakukan MoU (*Memorandum of Understanding*) dengan salah satu Universitas di Australia dalam Program Double Degree untuk Program Magister Matematika dan Sains dengan alasan karena kedua bidang tersebut saya nilai telah memiliki tenaga pendidik yang mapan.

Hadirin yang saya hormati,

Demikian sambutan singkat yang dapat saya sampaikan, mudah-mudahan seminar yang bertema "Re-Orientasi Pembelajaran Sains" ini dapat bermanfaat dan memberikan pencerahan pengetahuan kepada kita semua. Dengan segala kerendahan hati, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada hal yang kurang berkenan di hati para Bapak/Ibu, semuanya itu karena keterbatasan yang ada pada panitia

penyelenggara. Kepada para donatur dan semua pihak yang telah membantu suksesnya penyelenggaraan seminar ini, kami atas nama lembaga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas partisipasinya dan kepada panitia penyelenggara kami juga sampaikan terima kasih atas segala pengorbanan yang telah diberikan.

Akhirnya dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa, Seminar Nasional Sains 2012 yang diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana Unesa secara resmi saya nyatakan "**DIBUKA**".

Terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb  
Om Shanti, Shanti, Shanti, Om

Surabaya, Januari 2012  
Direktur Program Pascasarjana Unesa,

**Prof. I KETUT BUDAYASA, Ph.D**  
NIP. 19571204 199402 1 001

## **SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN SAINS PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

Assalamu'alaikum wr. wb.  
Salam sejahtera bagi kita semua.

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana UNESA dapat melaksanakan Seminar Nasional Sains 2012 dengan tema " **Re-Orientasi Pembelajaran Sains**". Seminar ini diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan Sains dan dikelola sepenuhnya oleh mahasiswa S-2 Pendidikan Sains.

Disamping meningkatkan atmosfer akademik Pascasarjana UNESA, Seminar Nasional ini juga memberi kesempatan kepada para peneliti dalam bidang Sains dan Pendidikan Sains untuk menyampaikan hasil penelitian yang telah dilakukannya dan mempublikasikan dalam prosiding.

Hadirin sekalian yang berbahagia

Program Studi Pendidikan Sains mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat Prof. Drs. Suhadi Ibnu, M.A., Ph.D. dan Prof. Dr. Sutarto, M.Pd. atas kesediaannya untuk menjadi pembicara utama dalam seminar ini.

Kepada peserta seminar dari berbagai instansi antara lain sahabat-sahabat kami dari Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, Universitas Negeri Airlangga, Universitas Sriwijaya, Universitas Negeri Malang, Universitas Ahmad Dahlan, Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Pendidikan Indonesia, Universitas Islam Majapahit, Universitas Negeri Makassar, Universitas Lampung, Universitas Negeri Jember, IKIP PGRI Semarang, Universitas Negeri Surabaya serta para guru bidang Sains ataupun bidang lain dan mahasiswa, kami sangat berbesar hati atas kehadiran Bapak/Ibu/Saudara dalam mensukseskan seminar ini.

Kami berharap seminar ini dapat memberikan kontribusi terhadap pemecahan masalah dalam bidang Sains dan Pendidikan Sains serta pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia. Kepada semua pihak yang telah berperanserta hingga terselenggaranya Seminar Nasional ini, kami sampaikan terima kasih. Akhirnya kepada seluruh peserta seminar, saya ucapkan "Selamat mengikuti seminar, semoga membawa manfaat untuk kemajuan pendidikan Indonesia.

Wassalamu'alaikum wr. Wb.

Surabaya, Januari 2012  
KaProdi Pendidikan Sains  
PPs UNESA

**Prof. Dr. LENY YUANITA, M.Kes**  
NIP 195109121985032001

## SUSUNAN PANITIA PELAKSANA

### Advisory Committee

Prof. I Ketut Budayasa, Ph.D  
Prof. Dr. H. Muslimin Ibrahim, M.Pd.  
Prof. Dr. Siti Masithoh, M.Pd.  
Prof. Dr. Leny Yuanita, M.Kes.  
Dr.Z.A. Imam Supardi  
Dr. sc.agr.Yuni Sri Rahayu  
Dr. Wahono Widodo

### Organizing Committee

Agus Rohman, S.Pd.  
Armansyah Putra, S.Pd.  
Aris Handriyan, S.Pd  
Rouf Al Amin, S.Si.  
Ifa Aristia Sandra E., S.Pd.  
Asmaul Lutfauziah, S.Pd  
Sitti Rahma Yunus, S.Pd.  
Titi Laily H., S.Pd  
M. Aqil Rusli, S.Pd.  
Diana Prastika Sari, S.Pd.

### Technical Committee

Drs. Prihadi Tribowo  
Mutrofin Rozaq, S.Pd.  
Buyung Riskyanto S., S.Si  
Rahmawati, S.Pd.  
Siti Rabiatul Adawiyah  
Ika Nurani Dewi, S.Si  
M. Anas Thohir, S.Pd.  
Laras Firdaus, S.Pd  
Saidil Mursali  
Rosmiati  
Wike Kusuma W., S.Si.  
Darmawati  
Fatma Al Hamid, S.Pd  
Vevy Wahyu S., S.Pd.  
Sulfia, S.Pd.  
Indra Kusuma W., S.Si.  
Saiful Anam  
Setyaningsih  
Hekrusty Mardiana, S.Pd.  
Dra.Christina Lestya W.  
Dra. Dyah Ayu W.  
Novia Ayu Sekar P., S.Si  
Suci Prihatiningtyas, S.Si  
Olly Astria Virginia, S.T

## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar</b> .....	ii
<b>Sambutan Direktur Program Pascasarjana UNESA</b> .....	iii
<b>Sambutan Ketua Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana UNESA</b> .....	v
<b>Susunan Panitia Pelaksana</b> .....	vi
<b>Daftar ISI</b> .....	vii
<b>Daftar Pemakalah</b>	
<b>H. Suhadi Ibnu</b> , Masa depan pendidikan sains, pantangan yang harus dijawab sekarang dan di masa datang .....	1
<b>Sutarto</b> , Pembelajaran secara nominal dan fungsional sebagai reorientasi pendidikan sains .....	10
<b>Sutopo</b> , <i>Implementation of representational approach to improve     students' reasoning ability and conceptual understanding on mechanics</i> .....	18
<b>Ketang Wiyono</b> , Karakteristik Multimedia Interaktif Adaptif Pendahuluan Fisika Zat Padat (MIA-PIZA) .....	28
<b>Lia Yuliati</b> , Membangun kemampuan mengajar calon guru fisika dengan pembelajaran berbasis inkuiri di jurusan fisika Universitas Negeri Malang .....	39
<b>Parno</b> , Model keterampilan berpikir tentang topik gaya dan gerak mahasiswa S-1 prodi pendidikan fisika UM .....	47
<b>Pujianto</b> , Rancang bangun teknologi <i>multifunction equipment</i> untuk pemerataan akses pendidikan bagi penyandang tuna netra dan tuna rungu dalam praktikum sains realistik .....	59
<b>Wirawan Fadly</b> , Pengembangan program pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa .....	68
<b>Asnawi</b> , Penerapan modul eksperimen gelombang optik berbasis pendidikan berkarakter untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa jurusan fisika Universitas Negeri Surabaya .....	76
<b>Wirawan Fadly</b> , Penerapan pembelajaran IPA terpadu dengan pendekatan <i>contextual teaching and learning</i> (CTL) untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika pada tema sistem peredaran darah manusia di SMP Negeri 36 Surabaya .....	89
<b>Intan Irawati</b> , Meningkatkan karakter dan hasil belajar fisika siswa dengan penerapan pembelajaran STAD ( <i>student teams achievement     division</i> ) .....	96

<b>Nanang Winarno</b> , Perbandingan efektivitas pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan tipe TGT pada konsep teori kinetik gas .....	103
<b>Nur Miftahul Fuad</b> , Penerapan pembelajaran model siklus belajar ( <i>learning cycle</i> ) berbasis inkuiri untuk membantu siswa dalam menemukan konsep akomodasi mata pada siswa SMP Negeri 2 Puncu.....	111
<b>Rudy Kustijono</b> , Keterampilan proses sains dalam praktikum fisika dasar di jurusan fisika FMIPA UNESA .....	120
<b>Khaeruddin</b> , Karakteristik model pembelajaran fisika yang dapat mengoptimalkan keterampilan proses sains.....	130
<b>Wulan Trisnawaty</b> , Penggunaan media permainan monopoli tata surya pada pembelajaran kooperatif di kelas VII SMP Negeri 2 Waru .....	136
<b>M. Barkah Salim</b> , Pemanfaatan sensor induksi untuk menentukan tingkat kekentalan cairan dengan menggunakan adobe audition1.5 .....	146
<b>Mei Sulistyoningsih</b> , Re-formulasi pembelajaran sains melalui <i>lesson study</i> dengan implementasi nilai ilmiah dan cara kerja otak .....	155
<b>Sri Noviyani Tresnawati</b> , Pola miskonsepsi siswa SMA pada konsep sistem reproduksi tumbuhan biji.....	166
<b>Guntur Trimulyono</b> , <i>Antimicrobial activity of 40 isolates of lactic acid bacteria isolated from vegetables</i> .....	174
<b>Alma Bau</b> , Penerapan model pembelajaran <i>examples non examples</i> pada konsep organisasi kehidupan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di kelas VII 1 SMPN 10 Gorontalo .....	183
<b>Shofianiy Mukarromah</b> , Mikropropagasi tanaman krisan kultivaryoko ono menggunakan berbagai konsentrasi GA <sub>3</sub> secara invitro .....	189
<b>Diya Agustina</b> , Aplikasi pengorganisasian awal ( <i>advance organizer</i> ) dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis dan creative siswa SMP pada pembelajaran IPA.....	196
<b>Muflikhah</b> , Pemanfaatan MPA dalam mengurangi kadar logam berat Cd pada lumpur Lapindo sebagai media tanam tanaman jadi ( <i>zea mays L.</i> ).....	206
<b>Lilik Muallifah</b> , Integrasi pendidikan karakter dalam peningkatan kualitas pembelajaran kimia melalui model pembelajaran <i>learning cycle</i> 5 fase ( <i>LC 5e</i> ) materi hidrolisis garam siswa kelas XII A SMAN 1 Kandangan Kediri.....	214
<b>Yeti Kurniasih</b> , Pemisahan logam perak dari limbah fotorontgen dengan teknik ekstraksi pelarut menggunakan senyawa pengemban TBP dan D2EHPA (implementasi pembelajaran mata kuliah pemisahan analitik).....	221

<b>Utuya Azizah</b> , <i>The development of chemistry instructional materials in "group investigation cooperative" oriented to increase the quality of learning in SMA Negeri 1 Sidoarjo</i> .....	229
<b>I Wayan Suja</b> , <i>Membangun pedagogical content knowledge berbasis anumana dan upamana pramana dalam pembelajaran kimia</i> .....	238
<b>Hasan Subekti</b> , <i>Kompetensi keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan sains dengan menggunakan media phet simulations pada materi efek rumah kaca</i> .....	248
<b>Siti Nurul Hidayati</b> , <i>Kompetensi pedagogik dalam membuat perencanaan pembelajaran pada perkuliahan bioteknopreneursip di program studi pendidikan sains</i> .....	254
<b>Beni Setiawan</b> , <i>Implementasi IPA terpadu tema "penjernihan air" dengan model pembelajaran berdasarkan masalah untuk meningkatkan aktivitas dan respon mahasiswa</i> .....	262
<b>Suryanti</b> , <i>Profil kemampuan berpikir pengambilan keputusan berdasarkan IPA siswa SD</i> .....	269
<b>Achmad Amirullah</b> , <i>Perbandingan jenis pembelajaran inquiry pada mata pelajaran IPA terhadap life skills dan pemahaman konsep siswa di SMP</i> .....	277
<b>Azwardi</b> , <i>Implementasi pendeteksi konsentrasi glukosa menggunakan biosensor glukosa berbasis surface acoustic wave</i> .....	287
<b>Fitriyawany</b> , <i>Profil kemampuan pengajuan masalah fisika siswa ditinjau dari gaya kognitif impulsif</i> .....	295
<b>Fitriyawany</b> , <i>Profil kemampuan pengajuan masalah fisika siswa ditinjau dari gaya kognitif reflektif</i> .....	313
<b>Lilis firmayani</b> , <i>Pengaruh penggunaan laboratorium fisika virtual dengan ukuran kelompok berbeda terhadap hasil belajar siswa pada konsep listrik statis</i> .....	330
<b>Subeno Arif Wibowo</b> , <i>Pengaruh metode demonstrasi terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 2 Madiun tahun pelajaran 2010/2011</i> .....	344
<b>Wari Prastiti</b> , <i>Upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika dengan menggunakan media dua dimensi (gambar) pada siswa kelas X SMA Negeri 5 Metro tahun pelajaran 2010/2011</i> .....	352
<b>Agus Susilo</b> , <i>Strategi memahami teks IPA (artikel)</i> .....	360
<b>Sri Kentjaningsih</b> , <i>Kandungan kunyit dalam pakan dapat menggemukkan ayam pedaging</i> .....	370

<b>Sunyono</b> , Pengembangan model lembar kerja siswa berbantuan animasi berorientasi keterampilan generik sains pada materi ikatan kimia.....	383
<b>Chansyanah Diawati</b> , Efektivitas model pembelajaran <i>learning cycle 3e</i> pada konsep kesetimbangan kimia untuk meningkatkan keterampilan mengelompokkan dan inferensi.....	393
<b>Noor Fadiawati</b> , Perkembangan konsepsi pembelajar tentang struktur atom dari SMA kelas XI IPA sampai mahasiswa pendidikan kimia semester pertama.....	400
<b>Frida Maryati Yusuf</b> , Penerapan strategi <i>think-pair-square</i> sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar IPA biologi.....	409
<b>Fathur Rozy</b> , Homopolar, si batere ajaib .....	420
<b>Suliyannah</b> , Desain converter kits modifikasi sistem bahan bakar pada motor honda GL Max 124,1 cc menjadi bahan bakar LPG .....	427
<b>Indrawati</b> , Penggunaan model buku ajar dengan analisis riil dalam foto dan/atau wacana isu untuk meningkatkan hasil belajar, cara bernalar dan tingkat pencapaian konsep fisika dasar I mahasiswa prodi pendidikan fisika tahun ajaran 2009-2010 .....	435
<b>Ratna Diyah Mustikawati</b> , Perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan siswa dalam membuat peta konsep antara penerapan strategi menggarisbawahi dan strategi 3r ( <i>read-recite-review</i> ).....	444
<b>Arshy Prodyanatasari</b> , Implementasi tutor sebaya untuk melatih keterampilan proses sains pada pokok bahasan listrik dinamis.....	460
<b>Hunaepi</b> , Pengembangan perangkat pembelajaran sains SMP berorientasi pada pendekatan sains teknologi masyarakat untuk meningkatkan kemampuan kognitif .....	465
<b>Sunyono</b> , Kajian teoritik model pembelajaran kimia berbasis <i>multipel representasi</i> (simayang) dalam membangun model mental pembelajar .....	486
<b>Zainuddin</b> , Pengembangan Perangkat Pembelajaran E-Learning Berorientasi Model Pembelajaran Kooperatif pada Materi Pokok alat-alat optic .....	496
<b>Choirul Huda</b> , Pengembangan software asesmen <i>microteaching</i> dan PPL keguruan berbasis handpone .....	513
<b>Al Badrotus Tsaniyah</b> , Diagnosis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pokok materi pesawat sederhana pada siswa kelas VIII MTs Roudlotun Nasyiin Beratkulon Kemlagi Mojokerto Tahun Pelajaran 2011/2012 .....	519

<b>Dr. ZA. Imam Supardi</b> , Model pembelajaran fisika berbasis konstruktivisme sebagai upaya alternative menuju standar internasional.....	527
<b>Rahmawati</b> , Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Yang Beroorientasi pada model pengajaran langsung pada materi medan magnet .....	532

## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar</b> .....	ii
<b>Sambutan Direktur Program Pascasarjana UNESA</b> .....	iii
<b>Sambutan Ketua Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana UNESA</b> .....	v
<b>Susunan Panitia Pelaksana</b> .....	vi
<b>Daftar Isi</b> .....	vii
<b>Daftar Pemakalah</b>	
<b>H. Suhadi Ibnu</b> , Masa depan pendidikan sains, pantangan yang harus dijawab sekarang dan di masa datang.....	1
<b>Sutarto</b> , Pembelajaran secara nominal dan fungsional sebagai reorientasi pendidikan sains.....	10
<b>Sutopo</b> , <i>Implementation of representational approach to improve students' reasoning ability and conceptual understanding on mechanics</i> .....	18
<b>Ketang Wiyono</b> , Karakteristik Multimedia Interaktif Adaptif Pendahuluan Fisika Zat Padat (MIA-PIZA).....	28
<b>Lia Yuliati</b> , Membangun kemampuan mengajar calon guru fisika dengan pembelajaran berbasis inkuiri di jurusan fisika Universitas Negeri Malang .....	39
<b>Parno</b> , Model keterampilan berpikir tentang topik gaya dan gerak mahasiswa S-1 prodi pendidikan fisika UM .....	47
<b>Pujianto</b> , Rancang bangun teknologi <i>multifunction equipment</i> untuk pemerataan akses pendidikan bagi penyandang tuna netra dan tuna rungu dalam praktikum sains realistik .....	59
<b>Wirawan Fadly</b> , Pengembangan program pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa .....	68
<b>Asnawi</b> , Penerapan modul eksperimen gelombang optik berbasis pendidikan berkarakter untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa jurusan fisika Universitas Negeri Surabaya .....	76
<b>Wirawan Fadly</b> , Penerapan pembelajaran IPA terpadu dengan pendekatan <i>contextual teaching and learning</i> (CTL) untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika pada tema sistem peredaran darah manusia di SMP Negeri 36 Surabaya .....	89
<b>Intan Irawati</b> , Meningkatkan karakter dan hasil belajar fisika siswa dengan penerapan pembelajaran STAD ( <i>student teams achievement division</i> ) .....	96

<b>Nanang Winarno</b> , Perbandingan efektivitas pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan tipe TGT pada konsep teori kinetik gas .....	103
<b>Nur Miftahul Fuad</b> , Penerapan pembelajaran model siklus belajar ( <i>learning cycle</i> ) berbasis inkuiri untuk membantu siswa dalam menemukan konsep akomodasi mata pada siswa SMP Negeri 2 Puncu.....	111
<b>Rudy Kustijono</b> , Keterampilan proses sains dalam praktikum fisika dasar di jurusan fisika FMIPA UNESA .....	120
<b>Khaeruddin</b> , Karakteristik model pembelajaran fisika yang dapat mengoptimalkan keterampilan proses sains.....	130
<b>Wulan Trisnawaty</b> , Penggunaan media permainan monopoli tata surya pada pembelajaran kooperatif di kelas VII SMP Negeri 2 Waru .....	136
<b>M. Barkah Salim</b> , Pemanfaatan sensor induksi untuk menentukan tingkat kekentalan cairan dengan menggunakan adobe audition1.5 .....	146
<b>Mei Sulistyoningsih</b> , Re-formulasi pembelajaran sains melalui <i>lesson study</i> dengan implementasi nilai ilmiah dan cara kerja otak .....	155
<b>Sri Noviyani Tresnawati</b> , Pola miskonsepsi siswa SMA pada konsep sistem reproduksi tumbuhan biji.....	166
<b>Guntur Trimulyono</b> , <i>Antimicrobial activity of 40 isolates of lactic acid bacteria isolated from vegetables</i> .....	174
<b>Alma Bau</b> , Penerapan model pembelajaran <i>examples non examples</i> pada konsep organisasi kehidupan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di kelas VII 1 SMPN 10 Gorontalo .....	183
<b>Shofianiy Mukarromah</b> , Mikropropagasi tanaman krisan kultivaryoko ono menggunakan berbagai konsentrasi GA <sub>3</sub> secara invitro .....	189
<b>Diya Agustina</b> , Aplikasi pengorganisasian awal ( <i>advance organizer</i> ) dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis dan creative siswa SMP pada pembelajaran IPA.....	196
<b>Muflikhah</b> , Pemanfaatan MPA dalam mengurangi kadar logam berat Cd pada lumpur Lapindo sebagai media tanam tanaman jadi ( <i>zea mays L.</i> ).....	206
<b>Lilik Muallifah</b> , Integrasi pendidikan karakter dalam peningkatan kualitas pembelajaran kimia melalui model pembelajaran <i>learning cycle</i> 5 fase ( <i>LC 5e</i> ) materi hidrolisis garam siswa kelas XII A SMAN 1 Kandangan Kediri.....	214
<b>Yeti Kurniasih</b> , Pemisahan logam perak dari limbah fotorontgen dengan teknik ekstraksi pelarut menggunakan senyawa pengemban TBP dan D2EHPA (implementasi pembelajaran mata kuliah pemisahan analitik).....	221

<b>Utuya Azizah</b> , <i>The development of chemistry instructional materials in "group investigation cooperative" oriented to increase the quality of learning in SMA Negeri 1 Sidoarjo</i> .....	229
<b>I Wayan Suja</b> , <i>Membangun pedagogical content knowledge berbasis anumana dan upamana pramana dalam pembelajaran kimia</i> .....	238
<b>Hasan Subekti</b> , <i>Kompetensi keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan sains dengan menggunakan media phet simulations pada materi efek rumah kaca</i> .....	248
<b>Siti Nurul Hidayati</b> , <i>Kompetensi pedagogik dalam membuat perencanaan pembelajaran pada perkuliahan bioteknopreneursip di program studi pendidikan sains</i> .....	254
<b>Beni Setiawan</b> , <i>Implementasi IPA terpadu tema "penjernihan air" dengan model pembelajaran berdasarkan masalah untuk meningkatkan aktivitas dan respon mahasiswa</i> .....	262
<b>Suryanti</b> , <i>Profil kemampuan berpikir pengambilan keputusan berdasarkan IPA siswa SD</i> .....	269
<b>Achmad Amirullah</b> , <i>Perbandingan jenis pembelajaran inquiry pada mata pelajaran IPA terhadap life skills dan pemahaman konsep siswa di SMP</i> .....	277
<b>Azwardi</b> , <i>Implementasi pendeteksi konsentrasi glukosa menggunakan biosensor glukosa berbasis surface acoustic wave</i> .....	287
<b>Fitriyawany</b> , <i>Profil kemampuan pengajuan masalah fisika siswa ditinjau dari gaya kognitif impulsif</i> .....	295
<b>Fitriyawany</b> , <i>Profil kemampuan pengajuan masalah fisika siswa ditinjau dari gaya kognitif reflektif</i> .....	313
<b>Lilis firmayani</b> , <i>Pengaruh penggunaan laboratorium fisika virtual dengan ukuran kelompok berbeda terhadap hasil belajar siswa pada konsep listrik statis</i> .....	330
<b>Subeno Arif Wibowo</b> , <i>Pengaruh metode demonstrasiterhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 2 Madiun tahun pelajaran 2010/2011</i> .....	344
<b>Wari Prastiti</b> , <i>Upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika dengan menggunakan media dua dimensi (gambar) pada siswa kelas X SMA Negeri 5 Metro tahun pelajaran 2010/2011</i> .....	352
<b>Agus Susilo</b> , <i>Strategi memahami teks IPA (artikel)</i> .....	360
<b>Sri Kentjaningsih</b> , <i>Kandungan kunyit dalam pakan dapat menggemukkan ayam pedaging</i> .....	370

<b>Sunyono</b> , Pengembangan model lembar kerja siswa berbantuan animasi berorientasi keterampilan generik sains pada materi ikatan kimia.....	383
<b>Chansyanah Diawati</b> , Efektivitas model pembelajaran <i>learning cycle 3e</i> pada konsep kesetimbangan kimia untuk meningkatkan keterampilan mengelompokkan dan inferensi.....	393
<b>Noor Fadiawati</b> , Perkembangan konsepsi pembelajar tentang struktur atom dari SMA kelas XI IPA sampai mahasiswa pendidikan kimia semester pertama.....	400
<b>Frida Maryati Yusuf</b> , Penerapan strategi <i>think-pair-square</i> sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar IPA biologi.....	409
<b>Fathur Rozy</b> , Homopolar, si batere ajaib .....	420
<b>Suliyannah</b> , Desain converter kits modifikasi sistem bahan bakar pada motor honda GL Max 124,1 cc menjadi bahan bakar LPG .....	427
<b>Indrawati</b> , Penggunaan model buku ajar dengan analisis riil dalam foto dan/atau wacana isu untuk meningkatkan hasil belajar, cara bernalar dan tingkat pencapaian konsep fisika dasar I mahasiswa prodi pendidikan fisika tahun ajaran 2009-2010 .....	435
<b>Ratna Diyah Mustikawati</b> , Perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan siswa dalam membuat peta konsep antara penerapan strategi menggarisbawahi dan strategi 3r ( <i>read-recite-review</i> ).....	444
<b>Arshy Prodyanatasari</b> , Implementasi tutor sebaya untuk melatih keterampilan proses sains pada pokok bahasan listrik dinamis.....	460
<b>Hunaepi</b> , Pengembangan perangkat pembelajaran sains SMP berorientasi pada pendekatan sains teknologi masyarakat untuk meningkatkan kemampuan kognitif .....	465
<b>Sunyono</b> , Kajian teoritik model pembelajaran kimia berbasis <i>multipel representasi</i> (simayang) dalam membangun model mental pebelajar .....	486
<b>Zainuddin</b> , Pengembangan Perangkat Pembelajaran E-Learning Berorientasi Model Pembelajaran Kooperatif pada Materi Pokok alat-alat optic .....	496
<b>Choirul Huda</b> , Pengembangan software asesmen <i>microteaching</i> dan PPL keguruan berbasis handpone .....	513
<b>Al Badrotus Tsaniyah</b> , Diagnosis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pokok materi pesawat sederhana pada siswa kelas VIII MTs Roudlotun Nasyiin Beratkulon Kemlagi Mojokerto Tahun Pelajaran 2011/2012 .....	519

<b>Dr. ZA. Imam Supardi</b> , Model pembelajaran fisika berbasis konstruktivisme sebagai upaya alternative menuju standar internasional.....	527
<b>Rahmawati</b> , Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Yang Beroorientasi pada model pengajaran langsung pada materi medan magnet .....	532

## **PENGUNAAN MODEL BUKU AJAR DENGAN ANALISIS KEJADIAN RIIL DALAM FOTO DAN/ATAU WACANA ISU UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR, CARA BERNALAR, DAN TINGKAT PENCAPAIAN KONSEP FISIKA DASAR I MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN FISIKA TAHUN AJARAN 2009-2010**

**Indrawati**

*(Dosen Prodi Pendidikan Fisika PMIPA FKIP Universitas Jember)*

### **ABSTRAK**

*Makalah ini membicarakan tentang penelitian tindakan kelas yang berjudul "Penggunaan Model Buku Ajar dengan Analisis Kejadian Riil dalam Foto dan/atau Wacana Isu untuk Meningkatkan Hasil Belajar, Cara Bernalar, dan Tingkat Pencapaian Konsep Fisika Dasar I Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Tahun Ajaran 2009-2010". Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan: (1) peningkatan hasil belajar Fisika Dasar I mahasiswa, (2) peningkatan cara bernalar induktif mahasiswa dalam bernalar untuk memecahkan masalah Fisika Dasar I, (3) peningkatan tingkat pencapaian konsep mahasiswa dalam memecahkan persoalan Fisika Dasar I, dan (4) proses cara meningkatkan hasil belajar, jumlah mahasiswa yang bernalar dengan cara induktif, dan jumlah mahasiswa yang taraf berpikirnya formal. Subyek penelitian adalah mahasiswa penempuh Mata Kuliah Fisika Dasar I di program studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember Semester Gasal Tahun ajaran 2009/2010 sebanyak 56 mahasiswa. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah observasi, catatan lapangan, dan tes. Peningkatan hasil belajar dihitung dengan *normalized gain* ( $Ng$ ), peningkatan atau perbaikan cara bernalar induktif dan tingkat pencapaian konsep mahasiswa dilakukan dengan mendata jumlah mahasiswa yang bernalar secara induktif dan berpikir formal pada saat menyelesaikan masalah. Proses untuk meningkatkan hasil belajar, jumlah mahasiswa bernalar induktif dan berpikir formal dilakukan mendeskripsikan strategi penggunaan buku ajar untuk pembelajaran pada siklus 1 dan siklus 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model buku ajar tersebut dapat meningkatkan hasil belajar pada kategori cukup, meningkatkan jumlah mahasiswa bernalar pada siklus 1 adalah 13 % dan pada siklus 2 adalah 18 %, meningkatkan jumlah mahasiswa berpikir formal 45 % pada siklus 1 dan 46 % pada siklus 2. Peningkatan tersebut dicapai dengan strategi memadukan buku ajar tersebut dengan metode tugas kelompok, diskusi, dan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran.*

### **I. PENDAHULUAN**

Fisika Dasar I adalah salah satu matakuliah yang harus ditempuh oleh mahasiswa calon guru fisika sekolah menengah di semester pertama. Matakuliah ini diberikan dengan bobot 4 sks, dengan komposisi 3 sks untuk teori dan 1 sks untuk praktek. Pada semester gasal tahun ajaran 2009/2010, matakuliah Fisika Dasar ditempuh oleh 56 mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika untuk program reguler. Beberapa kali perkuliahan diberikan hasil belajar mahasiswa cenderung kurang memuaskan, kebiasaan bernalar mahasiswa cenderung didominasi dengan cara deduktif bukan induktif, dan tingkat pencapaian konsep fisika mahasiswa belum semuanya mencapai pada taraf formal seperti yang seharusnya dimiliki oleh mahasiswa sebagai orang dewasa. Berdasarkan hasil observasi ditemukan bahwa strategi yang

digunakan dalam perkuliahan cenderung didominasi oleh dosen. Mahasiswa kurang bisa mengoptimalkan potensinya untuk berpikir selayaknya sebagai orang dewasa. Tugas yang diberikan bersifat monoton, seperti mengerjakan soal-soal dalam Buku-buku teks Fisika Dasar. Pertanyaan-pertanyaan yang muncul di kelas juga cenderung berupa pertanyaan tertutup bukan pertanyaan produktif yang dapat mengajak mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan dan kreativitasnya untuk memecahkan masalah. Berdasarkan analisis dan identifikasi masalah tersebut maka perlu ada penyelesaian agar pembelajaran Fisika Dasar I tersebut dapat sesuai untuk pembelajaran orang dewasa yang dapat memperbaiki hasil belajar, cara bernalar, dan tingkat pencapaian konsep materi Fisika Dasar I.

Pembelajaran Fisika Dasar I dalam perkuliahan dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) di kelas melalui tatap muka. Dalam KBM banyak melibatkan kegiatan komunikasi. Mengkomunikasikan materi (informasi) membutuhkan media agar informasi yang disampaikan dapat diterima dengan mudah. Pada perkuliahan tatap muka, media yang sering digunakan untuk media cetak adalah buku ajar atau buku teks. Buku-buku teks sudah cukup tersedia di perpustakaan, sedangkan buku ajar untuk Fisika Dasar I masih langka dan kurang bisa memenuhi bagaimana buku ajar tersebut dapat mengakomodasi belajar mahasiswa sebagai orang dewasa dan sesuai dengan karakter materi fisika yang seharusnya. Oleh karena itu, muncul pertanyaan buku ajar Fisika Dasar I seperti apakah yang dapat digunakan untuk pembelajaran agar hasil belajar mahasiswa bagus, cara bernalar fisika mahasiswa dengan proses induktif, dan tingkat pencapaian konsep mahasiswa untuk Fisika Dasar I sudah mencapai taraf formal.

#### *Buku Ajar*

Buku ajar adalah salah satu media cetak yang sering digunakan untuk membantu dalam mencapai efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Buku ajar Fisika adalah salah satu media cetak yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi Fisika kepada peserta didik. Adanya kemampuan dalam berpikir, menghafal, berbahasa, dan kemampuan lainnya yang ada pada manusia, maka materi informasi tidak saja menyangkut hal-hal yang kelihatan oleh indera (dapat terdeteksi oleh indra), atau sesuatu yang bersifat konkret saja, tetapi lebih dari itu, bahwa materi informasi ada kalanya adalah suatu obyek pembicaraan yang tidak ada bendanya, seperti: hukum, rumus, dan lainnya, atau sesuatu yang bersifat abstrak. Menurut Dale (Indrawati dan Sutarto, 2008), rentang sifat informasi dari yang bersifat konkret, yang langsung dapat diindra hingga yang bersifat abstrak yang secara gradasi keberadaannya di lingkungan secara nyata dikenal dengan kerucut pengalaman (*cone of experience*). Aktivitas dan tingkat keefektifan bentuk media komunikasi melalui aktivitas membaca berdasarkan kerucut pengalaman tersebut dapat dikatakan termasuk pada kategori paling rendah (sekitar 10 %).

Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa buku ajar adalah salah satu jenis media cetak yang dapat membantu peserta didik untuk belajar. Dalam kegiatan belajar mengajar, buku ajar dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan waktu yang ada. Namun demikian, menurut kerucut pengalaman buku ajar dapat dikatakan sebagai alternatif media komunikasi yang memiliki aktivitas dan efektivitas belajar paling rendah. Kedua pernyataan ini merupakan dua hal yang saling bertentangan. Untuk itu perlu ada buku ajar yang dapat meningkatkan aktivitas

dan efektivitas belajar mahasiswa. Buku ajar ini perlu mempertimbangkan siapa yang akan menggunakannya untuk belajar (mahasiswa) dan karakter materi yang dipelajari.

Mahasiswa adalah individu yang mempunyai karakter berbeda dengan siswa. Menurut Panen dan Malati, mahasiswa adalah orang dewasa yang mempunyai ciri-ciri: menyukai kondisi bebas, tidak menyukai hafalan, lebih menyukai pemecahan masalah, dan cenderung lebih suka belajar pada hal-hal yang praktis (Indrawati, dkk., 2002). Ditinjau dari usia, tingkat perkembangan intelektual mahasiswa sudah termasuk pada tingkat operasi formal. Menurut Piaget, pada periode ini individu menggunakan berpikir proposisional dalam memecahkan masalah dan dapat mentransformasi proposisi-proposisi ini ke dalam sistem-sistem simbol logika yang tepat (Sutarto, 2006). Pada periode ini, siswa juga mampu berpikir kombinatorial, yaitu kemampuan mengombinasikan berbagai operasi ke dalam suatu operasi tunggal. Dengan demikian, buku ajar yang dipikirkan seyogyanya dapat mengakomodasi karakter mahasiswa sebagai orang dewasa tersebut.

Apabila dilihat dari karakter atau sifat-sifat materi yang dipelajari dalam fisika, White (Indrawati, 2005) menyatakan bahwa sifat-sifat materi fisika dapat dianalisis antara lain berdasarkan karakteristik materi seperti apakah materi yang diberikan baru bagi siswa, bagaimana tingkat keabstrakannya dan tingkat kerumitannya, atau apakah berupa campuran dari beberapa tipe pengetahuan. Selain itu, karakter materi juga dapat dilihat berdasarkan klasifikasi pengetahuannya, seperti fakta, prosedur, konsep, teori, prinsip, atau hukum. Jika ditinjau dari bentuk pengetahuannya, menurut Piaget bisa berupa pengetahuan sosial, pengetahuan fisik, dan pengetahuan logikomatematik atau kombinasinya. Oleh karena itu, kemas buku ajar hendaknya memperhatikan karakter dari materi yang disajikan.

Berdasarkan uraian di atas maka buku ajar Fisika Dasar I yang dapat digunakan untuk pembelajaran yang mengakomodasi karakter mahasiswa, karakter materi fisika, dan sekaligus mengatasi persoalan pembelajaran Fisika Dasar I di atas hendaknya perlu dipikirkan. Hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan oleh Indrawati dan kawan-kawan (2002) tentang model buku ajar dengan analisis kejadian riil dalam foto dan/atau wacana isu untuk pembelajaran fisika dasar di perguruan tinggi efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Buku ajar tersebut juga dapat mengajak mahasiswa untuk cenderung bernalar tentang masalah fisika dengan cara induktif. Dengan model buku ajar tersebut, tingkat pencapaian konsep fisika mahasiswa juga cenderung pada operasi formal.

#### *Foto*

Foto adalah gambar riil yang dihasilkan dari pesawat pemotret atau *camera*. Menurut Suleiman (Sutarto, dkk., 2001), foto dapat dikatakan sebagai alat visualisasi yang efektif karena dapat menunjukkan sesuatu (kejadian) dengan lebih konkret, lebih realistis, dan lebih akurat, serta dapat mengatasi ruang dan waktu. Selanjutnya, foto juga dapat dicetak dalam berbagai ukuran sesuai kebutuhan, sehingga peristiwa yang terekam dalam foto dapat dipertunjukkan di tempat lain pada saat yang lain. Oleh karena itu, foto dapat difungsikan sebagai salah satu alternatif kejadian riil di lingkungan mahasiswa yang kemungkinannya tidak mudah untuk dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran.

### Wacana Isu

Wacana isu adalah ungkapan verbal dalam bentuk tulisan tentang informasi apa saja yang bersifat logis dan realistis, serta mengandung masalah untuk dipecahkan melalui diskusi atau perdebatan. Pemecahan masalah isu tersebut perlu didasari atas ilmu pengetahuan (konsep, prinsip, teori, atau hukum) yang secara nyata ada relevansinya. Oleh karena sifat logis dan realistiknya, maka informasi dalam isu dapat berisi tentang kejadian atau keadaan riil yang ada di lingkungan. Dengan demikian, maka wacana isu dapat mempermudah orang untuk memperoleh informasi tentang kejadian atau keadaan di lingkungan lain. Hal ini menggambarkan bahwa wacana isu dapat dijadikan sebagai media praktis untuk dianalisis atau dikaji dalam rangka mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh secara teoretik atau melalui kajian pustaka. Dengan demikian, wacana isu dapat difungsikan sebagai salah satu alternatif pengganti kejadian riil di lingkungan mahasiswa yang sulit untuk dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan kelebihan buku ajar dengan analisis kejadian riil melalui foto dan/atau wacana isu yang diuraikan sebelumnya, maka buku ajar tersebut dipikirkan dapat digunakan untuk memperbaiki persoalan yang terjadi pada pembelajaran Fisika Dasar I di atas. Oleh karena itu, ada tiga masalah yang berkaitan dengan penggunaan buku ajar tersebut untuk penyelesaian masalah di atas. Pertama, bagaimanakah peningkatan hasil belajar Fisika Dasar I mahasiswa? Kedua, bagaimanakah peningkatan jumlah mahasiswa yang bernalar dengan cara induktif untuk memecahkan masalah Fisika Dasar I? Ketiga, bagaimanakah peningkatan tingkat pencapaian konsep Fisika Dasar I mahasiswa? Keempat, bagaimanakah buku ajar tersebut dalam meningkatkan hasil belajar, memperbaiki kebiasaan bernalar, memperbaiki tingkat pencapaian konsep Fisika Dasar I?

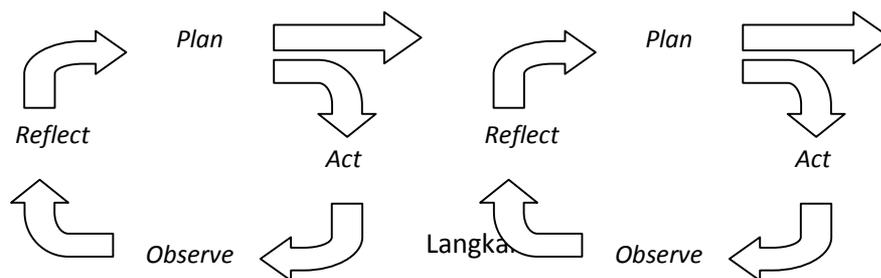
## II. METODE

### Setting dan Subyek Penelitian

Penelitian tentang "Penggunaan Buku Ajar dengan Analisis Kejadian Riil melalui Foto dan/atau Wacana Isu untuk Memperbaiki Hasil belajar, Kebiasaan Bernalar, dan Tingkat Pencapaian Konsep Fisika Dasar I Mahasiswa merupakan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Setting penelitian adalah pada perkuliahan Fisika Dasar I di Program Studi Pendidikan Fisika PMIPA FKIP Universitas Jember semester gasal tahun ajaran 2009/2010. Subyek penelitian adalah mahasiswa penempuh Mata Kuliah Fisika Dasar I di program studi yang sama sebanyak 56 mahasiswa.

### Prosedur Penelitian

Prosedur PTK yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Lewin. Lewin menjelaskan bahwa penelitian tindakan merupakan suatu spiral dari siklus-siklus. Setiap siklus terdiri atas empat tahap, yaitu: *planning*, *acting*, *observing*, dan *reflecting* (McNiff, 1992). Langkah-langkah penelitian ini dapat ditunjukkan dengan Gambar 1.



**Gambar 1. Prosedur PTK Model Lewin**

Gambar 1 menunjukkan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian. Dalam pelaksanaannya, penelitian dilakukan dalam dua siklus yang masing-masing siklus dapat diuraikan sebagai berikut.

### **Siklus 1**

Tahap Perencanaan (*planning*): merancang bagian bab atau modul dalam buku ajar untuk beberapa atau semua indikator dalam satu kompetensi dasar (KD).

Tahap Melaksanakan Perencanaan (*acting*): Mahasiswa diberi tugas mempelajari dan menyelesaikan masalah yang ada dalam modul tersebut. Tugas dikerjakan secara kelompok yang setiap kelompok beranggotakan 3-4 orang. Jangka waktu untuk menyelesaikan tugas adalah tiga kali tatap muka. Tugas dikumpulkan pada pertemuan ketiga. Setelah tugas dikumpulkan, dosen menunjuk dua sampai tiga kelompok yang dipilih secara acak untuk menyajikan tugas yang telah dikerjakan. Pada pertemuan keempat mahasiswa diberi post tes yang berkaitan dengan KD modul tersebut.

Tahap observasi, pada tahap ini sebenarnya dilakukan bersamaan pada saat pembelajaran berlangsung. Dosen mengamati cara bernalar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah dan mengamati tingkat pencapaian konsep mahasiswa, yang keduanya dapat dilakukan dengan mengamati kegiatan mahasiswa pada saat berdiskusi dengan kelompoknya dan cara bertanya dan menjawab persoalan-persoalan pada saat diskusi kelas. Observasi ini dilakukan pada pertemuan pertama sampai dengan pertemuan ketiga. Pada pertemuan keempat post-tes dilakukan. Hasil jawaban post-tes mahasiswa kemudian dianalisis.

Tahap refleksi (*reflecting*), pada tahap ini dilakukan perenungan tentang kegiatan yang telah dilakukan berdasarkan pada temuan-temuan hasil observasi dan hasil analisis jawaban post-tes. Dari hasil temuan tersebut dianalisis tentang kelemahan-kelemahan yang terjadi. Kelemahan-kelemahan ini digunakan untuk memperbaiki perencanaan pada siklus berikutnya (siklus 2).

### **Siklus 2**

Tahap perencanaan: merencanakan bab atau sub bab berikutnya berdasarkan hasil refleksi pada siklus 1.

Tahap melaksanakan perencanaan: mengimplementasikan bab atau sub bab yang telah dikembangkan. Pada tahap ini, dosen memberikan memandu jalannya diskusi dan mengarahkan pertanyaan-pertanyaan yang tidak produktif menjadi produktif. Selain

itu, apabila mahasiswa dalam memecahkan masalah tidak mengarah pada proses induktif, dosen segera meluruskan.

Tahap observasi: mengamati pelaksanaan pembelajaran dan memberikan penilaian tentang cara mahasiswa bernalar, tingkat pencapaian konsepnya pada saat diskusi kelompok dan diskusi kelas berlangsung. Penilaian hasil belajar melalui post-tes dilakukan pada pertemuan keempat.

Tahap refleksi: mencatat kekurangan-kekurangan pada pelaksanaan aksi, hasil dari observasi, dan hasil jawaban post-tes.

Pada siklus kedua, rata-rata mahasiswa diharapkan telah mencapai hasil belajar minimal pada kategori baik, cara bernalarnya sudah mengarah pada proses induktif, dan mereka rata-rata tingkat pencapaian konsepnya pada taraf formal. Apabila hal tersebut sudah dipenuhi, maka siklus penelitian dihentikan.

#### *Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data*

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah observasi. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah catatan lapangan (*field notes*), lembar observasi berupa daftar cek (*Checklist*), dan tes hasil belajar berupa tes obyektif dan esai. Catatan lapangan digunakan untuk mencatat hal-hal yang penting dalam kegiatan aksi. Lembar observasi (daftar cek) digunakan untuk menentukan cara bernalar mahasiswa. Indikator untuk bernalar induktif adalah melalui pemikiran atau argumen dari kondisi khusus ke kondisi umum. Indikator pencapaian konsep pada taraf formal adalah apabila mahasiswa mampu berpikir relasional dan kombinatorial dalam mengatasi atau menyelesaikan masalah. Instrumen yang digunakan berupa tes *problem solving* (pemecahan asalah).

#### *Teknik Analisis Data*

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data hasil catatan lapangan tentang pelaksanaan pembelajaran dan data hasil penilaian tugas media pembelajaran. Data catatan lapangan dianalisis secara deskriptif kualitatif dan data hasil observasi dianalisis dengan statistik deskriptif, analisis persentase. Peningkatan hasil belajar dihitung dengan rumus *Normalized gain* ( $Ng$ ) yang diadopsi dari Meltzer (2002) seperti berikut.

$$Ng = \frac{S_{akhir} - S_{awal}}{S_{maks} - S_{awal}}$$

$Ng$  = *normalized gain*,  $S_{awal}$  = skor pada sebelum siklus;  $S_{akhir}$  = skor pada siklus 1 atau pada siklus;  $S_{maks}$  = skor maksimum dari  $S_{awal}$  dan  $S_{akhir}$ . Savinainen & Scott (2002) memberikan kategori perolehan skor tersebut sebagai berikut.

Tinggi :  $Ng \geq 0,7$

Sedang :  $0,3 \leq Ng < 0,7$

Rendah :  $Ng \leq 0,3$

Untuk menentukan perbaikan cara bernalar mahasiswa dapat dilihat dari adanya peningkatan jumlah mahasiswa yang bernalar secara induktif. Begitupula untuk menentukan

perbaikan tingkat pencapaian konsep mahasiswa dapat dilihat adanya peningkatan jumlah mahasiswa yang tingkat pencapaiannya pada taraf formal. Peningkatan atau perbaikan tiga variabel tersebut dihitung dari hasil pembelajaran sebelum siklus.

Dalam penelitian ini, siklus dihentikan apabila peningkatan hasil belajar sudah mencapai minimal pada kategori cukup dan ada peningkatan jumlah mahasiswa yang bernalar secara induktif dan tingkat pencapaian konsepnya pada taraf formal.

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### *Pembelajaran Sebelum siklus*

Sebelum siklus 1 dilakukan pembelajaran dilakukan dengan cara dosen menyampaikan informasi, kemudian memberi tugas untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat pada buku teks Fisika yang telah ditetapkan. Buku yang digunakan adalah buku: *Physics: Principles with Applications* oleh Giancoli (1995) dan *University Physics* oleh Sears, et. al. (1984). Hasil penelitian menunjukkan: Rata-rata hasil belajar Fisika Dasar I adalah 57 dengan simpangan baku 9,3. Skor ini termasuk kategori cukup. Mahasiswa yang bernalar secara induktif dari 56 mahasiswa hanya ada 3 orang (5 %) dan mahasiswa yang tingkat pencapaian konsepnya pada taraf formal hanya 20 orang (36 %) dari 56 mahasiswa. Hasil tersebut menggambarkan bahwa pembelajaran Fisika Dasar I dengan cara seperti itu kurang efektif.

#### *Pembelajaran Siklus I*

Pembelajaran siklus 1 adalah pembelajaran untuk kompetensi dasar 3 indikator 1, 2, dan 3. Materi pembelajaran adalah dinamika 1. Dari hasil analisis skor post-tes pada siklus I dapat diperoleh rata-ratanya adalah 71 dengan simpangan baku 6,64. Rata-rata peningkatan hasil belajar, dengan menggunakan rumus Ng diperoleh harga 0,4 dengan simpangan baku 0,15. Harga peningkatan ini termasuk pada kategori cukup, karena angka tersebut berada pada daerah antara 0,3 hingga 0,7. Untuk kemampuan bernalar dengan cara induktif pada siklus I dari 56 siswa ada 10 orang yang melakukan. Jika dibandingkan dengan pembelajaran sebelum siklus diperoleh peningkatan sebanyak 7 orang (13 %), dari 3 orang (5 %) menjadi 10 orang (18 %). Mahasiswa yang lain masih cenderung berpikir secara deduktif. Untuk tingkat pencapaian konsep pada taraf formal ada 45 orang (81 %), sisanya masih pada taraf identitas dan klasifikatoris. Peningkatan tingkat berfikir formal sebesar 45 %.

Berdasarkan hasil analisis data, untuk peningkatan hasil belajar sudah termasuk kategori cukup, peningkatan bernalar induktif dari 5 % meningkat menjadi 18 %, dan tingkat pencapaian konsep mahasiswa sudah mengarah pada sebagian besar pada taraf formal (81 %). Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa pada siklus 1 sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan, sehingga siklus I dimungkinkan untuk dapat dihentikan. Namun demikian, siklus 1 ini masih diteruskan ke siklus 2 untuk melihat apakah buku ajar yang digunakan dalam pembelajaran benar-benar berfungsi untuk memecahkan masalah. Oleh karena perbaikan cara bernalar tidak begitu tinggi (walaupun sudah hampir empat kali lipat), maka pada siklus 2 hendaknya peningkatannya lebih banyak lagi. Dari hasil refleksi ditemukan bahwa dalam proses diskusi, dosen harus segera mungkin meluruskan apabila terdapat mahasiswa yang kurang tepat cara bernalarnya.

### *Pembelajaran Siklus 2*

Perencanaan pembelajaran siklus 2 dibuat berdasarkan hasil refleksi pada siklus 1. Perencanaan dilakukan untuk kompetensi dasar yang sama dengan siklus 1 dan indikator berbeda (indikator 3 dan 4), dengan materi dinamika 2. Berdasarkan hasil analisis data observasi dan analisis data hasil jawaban post-tes dapat dideskripsikan seperti berikut.

Rata-rata skor post-tes siklus 2 adalah 77 dengan simpangan baku 5,4. Jika dibandingkan dengan skor sebelum siklus. Berdasarkan hasil perhitungan dengan  $N_g$ , diperoleh hasil peningkatan 0,6 dengan simpangan baku 0,2. Peningkatan ini masih pada kategori cukup, tetapi mengalami peningkatan dari  $N_g$  siklus 1. Untuk perbaikan pada cara bernalar induktif, dari hasil analisis data diperoleh banyaknya mahasiswa yang bernalar induktif sebesar 13 orang (23 %). Jika dibandingkan dengan pembelajaran sebelum siklus, jumlah mahasiswa yang bernalar secara induktif mengalami peningkatan sebesar 18 % (dari 5 % menjadi 23 %). Dari analisis data hasil jawaban mahasiswa, diperoleh jumlah mahasiswa yang tingkat pencapaian konsepnya pada taraf formal sebesar 46 orang (82 %). Untuk peningkatan tingkat berpikir formal mahasiswa dari sebelum siklus ke siklus 2 adalah 46 %. Jika dibandingkan dengan siklus 1, peningkatan jumlah tingkat berpikir formal mahasiswa hanya 1 %. Angka 1 % ini menggambarkan bahwa jumlah mahasiswa yang dapat diperbaiki dengan buku ajar ini relatif tetap.

Berdasarkan hasil penelitian siklus 2, dapat dikatakan bahwa model buku ajar yang digunakan ini benar-benar dapat digunakan untuk memperbaiki hasil belajar, cara bernalar mahasiswa, dan tingkat pencapaian konsep mahasiswa untuk konsep dinamika pada perkuliahan Fisika Dasar I.

## **IV. SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan dan disarankan seperti di bawah ini.

### **Simpulan**

1. Model buku ajar dengan analisis kejadian riil dalam foto dan/atau wacana isu dapat meningkatkan hasil belajar fisika berturut-turut untuk siklus 1 dan siklus 2 pada kategori cukup.
2. Model buku ajar dengan analisis kejadian riil dalam foto dan/atau wacana isu dapat meningkatkan jumlah mahasiswa yang bernalar fisika dengan cara induktif berturut-turut untuk siklus 1 dan siklus 2 adalah 13 % dan 18 %.
3. Model buku ajar dengan analisis kejadian riil dalam foto dan/atau wacana isu dapat meningkatkan jumlah mahasiswa yang tingkat pencapaian konsep fisika berturut-turut untuk siklus 1 dan siklus 2 adalah 45 % dan 46 %.
4. Model buku ajar dengan analisis kejadian riil dalam foto dan/atau wacana isu dapat meningkatkan hasil belajar, jumlah mahasiswa yang bernalar dengan cara induktif, dan jumlah mahasiswa yang tingkat pencapaian konsepnya pada taraf formal adalah dengan cara model buku ini dipadukan dengan strategi pembelajaran yang memadukan metode tugas, diskusi, dan pemecahan masalah. Tugas diberikan secara kelompok dengan jumlah anggota tiap kelompok 4 orang. Pada saat diskusi dosen harus benar-benar memantau jalannya diskusi dan segera meluruskan apabila

mahasiswa dalam bernalar dan berpikir tidak mengarah pada proses induktif dan berpikir pada taraf formal.

### Saran

Berdasarkan beberapa simpulan di atas, maka ada beberapa saran yang bisa diberikan kepada para penerap model buku ajar yang digunakan ini, yaitu:

1. Pada saat proses diskusi kelas hendaknya dosen atau instruktur menayangkan foto atau wacana isu dalam slide, agar hal-hal yang dianalisis dapat dilihat secara bersama oleh seluruh mahasiswa di kelas.
2. Pada pertemuan kelima (setelah post-tes) hendaknya dosen atau instruktur memberikan balikan utamanya tentang cara memecahkan masalah secara induktif dan cara berpikir formal. Hal ini dilakukan agar mahasiswa pada pembelajaran berikutnya mengulang kesalahan yang sama.

### Daftar Rujukan

- Giancoli, C. D. (1995). *Physics: Principles with Applications*; New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
- Indrawati, dkk. (2002). *Model Buku Ajar dengan Analisis Kejadian Riil dalam Foto dan/atau Wacana Isu untuk Pembelajaran di Perguruan Tinggi*. Laporan PHB VII. Universitas Jember: Tidak diterbitkan.
- Indrawati. (2005). *Implementasi Model Observasi dan Simulasi (Obsim) untuk Meningkatkan Kemampuan Mengajar Awal Mahasiswa Pendidikan Guru Fisika Sekolah Menengah*. Disertasi. Bandung: PPS UPI (Tidak diterbitkan).
- (2005). Modeling komponen kemampuan mengajar pada perkuliahan MKPBM mahasiswa calon guru fisika. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. No. 057 tahun ke 11. 106-125.
- Indrawati & Sutarto (2008). Studi tentang Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Fisika Mengimplementasikan Model Pembelajaran ke dalam RPP. *Laporan Penelitian*. FKIP Universitas Jember: Tidak diterbitkan.
- Meltzer, David, E. (2002). The relationship between Mathematics preparation and conceptual learning gain in Physics: A possible hidden variable in diagnostic pretest scores. *American Journal Physics*. 70 (2), 1259-1267.
- Savinainen, A. & Scott, P. (2002). The force concept inventory: A tool for monitoring student learning. *Physics Education*. 37 (1), 45-52.
- Sears, F. W., Zemansky, M. W., & young, H. D. (1984). *University Physics*. Sydney: Addison Wesley Publishing Company.
- Sutarto, dkk. (2001). *Paket Sumber Belajar (PSB) dengan Analisis Foto Kejadian Fisika sebagai Alat Bantu Menanamkan Konsep Fisika Siswa SMU*. Laporan PHB VI. Lemlit Universitas Jember. Tidak diterbitkan.
- Sutarto. (2006). *Strategi Belajar Mengajar Fisika*. Diktat. FKIP Universitas Jember.