



PROSIDING

SEMIRATA 2014 Bidang MIPA BKS-PTN-Barat

"Integrasi sains MIPA untuk mengatasi masalah pangan,
energi, kesehatan, reklamasi, dan lingkungan"

IPB International Convention Center dan Kampus IPB Baranangsiang, 9-11 Mei 2014

BUKU 2

FISIKA

Diterbitkan oleh: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor



ISBN 978-602-70491-0-9



2014
Semirata
Bidang MIPA



THE
Character Building
UNIVERSITY

ISBN : 978-602-70491-0-9

PROSIDING

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA 2014

“Integrasi Sains MIPA untuk Mengatasi Masalah Pangan, Energi, Kesehatan, Lingkungan, dan Reklamasi”

Diterbitkan Oleh :



**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor**



Copyright© 2014

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA 2014, 9-11 Mei
2014

Diterbitkan oleh : FMIPA-IPB, Jalan Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

Telp/Fax: 0251-8625481/8625708

<http://fmipa.ipb.ac.id>

Terbit Oktober, 2014

ix + 632 halaman

ISBN: 978-602-70491-0-9

Editor dan Reviewer

PROSIDING

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA 2014

Direktor Editor

- Drs. Ali Kusnanto, MSi.
- Dr. Heru Sukoco
- Dr. Wisnu Ananta Kusuma
- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang
- Auzi Asfarian, M.Kom
- Wulandari, S.Komp
- Dean Apriana Ramadhan, S.Komp

Editor Utama

- Dr. Rika Raffiudin
- Dr. Ence Darmo Jaya Supena
- Dr. Utut Widyastuti
- Prof. Dr. Purwantiningsih
- Dr. Tony Ibnu Sumaryada
- Dr. Imas Sukaesih Sitanggang
- Dr. Wisnu Ananta Kusuma
- Dr. drh. Sulistyani, MSc.
- Dr. Indahwati
- Dr. Sobri Effendi
- Drs. Ali Kusnanto, MSi.

Editor Pembantu

- Sodik Kirono

Reviewer

- Dr. Tony Ibnu Sumaryada, M.Si
- Dr.Ir. Irzaman, M.Si
- Drs. Mohammad Nur Indro, M.Sc
- Dr. Jajang Juansyah, M.Si
- Dr. Husin Alatas, M.Si
- Dr.Ir. Irmansyah, M.Si

KATA PENGANTAR

Kegiatan Seminar dan Rapat Tahunan Bidang MIPA tahun 2014 (Semirata-2014 Bidang MIPA) Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat (BKS-PTN Barat) yang diamanahkan kepada FMIPA-IPB sebagai penyelenggara telah dilaksanakan dengan sukses pada tanggal 9-11 Mei 2014 di IPB International Convention Center dan Kampus IPB Baranagsiang, Bogor. Salah satu program utama adalah Seminar Nasional Sains dan Pendidikan MIPA dengan tema: “*Integrasi sains MIPA untuk mengatasi masalah pangan, energi, kesehatan, dan lingkungan*”.

Dalam sesi pleno seminar telah disampaikan pemaparan materi oleh satu pembicara utama dan empat pembicara undangan yang berasal dari beragam institusi dan profesi. Dari sesi pleno ini, diharapkan peserta dapat menambah wawasan dan pemahaman tentang pengembangan dan pemanfaatan IPTEK, khususnya Bidang MIPA, sehingga sains dan pendidikan MIPA terus berkembang dan dapat berkontribusi nyata untuk kemajuan dan kemakmuran bangsa Indonesia.

Kegiatan yang tidak kalah pentingnya dalam seminar ini adalah sesi paralel karena telah memberi kesempatan kepada peserta untuk melakukan presentasi dan komunikasi ilmiah secara langsung dengan sesama kolega yang mempunyai minat yang sama dalam mengembangkan Sains dan atau Pendidikan MIPA. Dalam kegiatan sesi paralel ini dipresentasikan secara oral 592 judul makalah hasil penelitian yang disampaikan dalam 37 ruang seminar secara paralel, dan juga dipresentasikan 120 poster ilmiah. Dalam kegiatan komunikasi ilmiah secara langsung ini juga telah dimanfaatkan untuk menjalin jejaring agar lebih bersinergi dalam pengembangan Sains dan Pendidikan MIPA ke depannya. Supaya komunikasi ilmiah yang baik ini dapat juga tersampaikan ke komunitas ilmiah lain yang tidak dapat hadir pada kegiatan seminar, panitia memfasilitasi untuk menerbitkan makalah dalam bentuk **Prosiding**. Panitia juga tetap memberi kesempatan kepada peserta yang akan menerbitkan makalahnya di jurnal ilmiah, sehingga tidak seluruh materi yang disampaikan pada seminar diterbitkan dalam prosiding ini.

Dalam proses penerbitan prosiding ini, panitia telah banyak dibantu oleh Tim Reviewer dan Tim Editor yang dikoordinir oleh Ali Kusnanto yang telah dengan sangat intensif mencurahkan waktu, tenaga dan pikiran. Untuk itu, panitia menyampaikan terima kasih dan penghargaan. Panitia juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada seluruh penulis makalah yang telah merespon dengan baik hasil review artikelnya. Namun, panitia juga menyampaikan permohonan ma’af karena dengan sangat banyaknya makalah yang akan diterbitkan dalam prosiding ini, waktu yang dibutuhkan dalam proses penerbitan prosiding ini mencapai lebih dari empat bulan, dan penerbitan prosiding tidak dilakukan dalam satu buku tetapi dalam tujuh buku prosiding. Semoga penerbitan prosiding ini selain bermanfaat bagi para pemakalah dan penulis, juga dapat bermanfaat dalam pengembangan Sains dan Pendidikan MIPA.

Bogor, September 2014
Semirata-2014 Bidang MIPA BKS-PTN Barat

Dr.Ir. Sri Nurdiati, MSc.
Dekan FMIPA-IPB

Ence Darmo Jaya Supena
Ketua Panitia Pelaksana

Daftar Isi

	Halaman
Editor dan Reviewer.....	v
Daftar Isi.....	vii
UJI SENSITIVITAS MINYAK GORENG TERHADAP TEMPERATUR BERDASARKAN SIFAT OPTIK DAN MAGNETIK	
A.Aminudin, Waslaluddin, A.Danawan	15
SPEKTROSKOPI IMPEDANSI ELEKTROKIMIA SEL SUPERKAPASITOR DARI CAMPURAN PRA-KARBONISASI SERABUT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN GREEN PETROLEUM COKE	
Awitdrus, Mohamad Deraman, Rakhmawati Farma.....	22
ANALISIS SIFAT OPTIK DAN STRUKTUR LAPISAN TiO_2 YANG DIHASILKAN DARI BEBERAPA VARIASI ELEKTRODEPOSISI	
Dahyunir Dahlan and lin Lidia Putama M	32
ELEKTRODA KOMPOSIT KARBON AKTIF DARI KULIT UBI KAYU-KARBON NANO TUBE-POLIANELIN UNTUK APLIKASI SUPERKAPASITOR	
Erman Taer, Satri, Rika Taslim, Iwantono.....	39
ANALISIS ENERGI BAND GAP PADA FILM TIPIS $Ba_{0.55}Sr_{0.45}TiO_3$ DI ATAS SUBSTRAT SILIKON (100) TIPE-P	
Hadyan Akbar, Nurhasanah, Maimuna, Hisyam, Irzaman.....	47
PERBANDINGAN KINERJA METODE JACOBI PARALEL DENGAN INTEL TBB DAN OPENMP UNTUK PENYELESAIAN PERSAMAAN DIFUSI NEUTRON	
Imam Taufiq.....	53
KONTRIBUSI FAKTOR-FAKTOR LINGKUNGAN UNTUK AKUIFER BEBAS KONDISI <i>UNSTEADY STATE</i>	
Juandi. M.	62
ANALISIS ENERGI TERMAL DARI TUNGKU BERBAHAN BAKAR <i>BAGLOG</i> JAMUR TIRAM, SEKAM PADI DAN CAMPURAN 50% MASSA <i>BAGLOG</i> JAMUR TIRAM DENGAN 50% MASSA SEKAM PADI	
Kharis Mawan Suhaeli , Nofitri , Ryan Sugihakim , Setiawan Hari Santoso , Habiburahmat Yulwan , Irzaman	72
DINAMIKA <i>UPWELLING</i> DI PERAIRAN SELATAN JAWA TIMUR	
Liza Lidiawati, Safwan Hadi, Mutiara R. Putri, Nining Sari Ningsih	78
RANCANG BANGUN SPEKTROMETER ABSORPSI TERSATURASI UNTUK ANALISA SPEKTRUM ATOM RUBIDIUM	
Minarni, Habi Rizkana	89
PENENTUAN ULANG KUMPULAN NILAI KOEFISIEN UNTUK MENGHITUNG SUHU UDARA HARIAN DATA KLIMATOLOGI KOTA PALEMBANG	

Octavianus Cakra Satya, Arsali, Isti Hamiyatun, S.T., Bambang Benny Setiaji, S.Kom.	98
PENGARUH LARUTAN ELEKTROLIT TERHADAP PERFORMA SEL SUPERKAPASITOR	
Rakhmawati Farma, Mohamad Deraman, Awitdrus.....	104
PEMODELAN IKATAN KIMIA PADA BAGLOG MISELIUM DAN JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN KONSTANTA PEGAS DAN FREKUENSI VIBRASI	
Rey Fariz Irwansyah, Rofiqul Umam, Nofitri, Maya Risantis, Irzaman, Irmansyah.....	114
KAJIAN KONSTANTA PEGAS SERTA FREKUENSI VIBRASI BAGLOG MISELIUM DAN JAMUR TIRAM PUTIH MENGGUNAKAN METODE FOURIER TRANSFORM INFRA RED (FTIR)	
Rofiqul Umam, Rey Fariz Irwansyah, Nofitri, Maya Risanti, Ardian Arif, Irzaman.....	123
ANALISIS KUALITAS BATUBARA BERDASARKAN KANDUNGAN LOGAM BERAT, NILAI HGI DAN NILAI KALORI	
Sri Handani, Aisyah Amin, Astuti	134
PENGARUH WAKTU AKTIVASI TERHADAP SIFAT FISIS KARBON AKTIF BERBASIS ARANG TEMPURUNG KEMIRI (<i>Aleurites moluccana</i>)	
Sri Mulyadi Dt. Basa, Astuti, Anggun Pradilla Sandi.....	140
PEMBUATAN SUPERKONDUKTOR SUHU TINGGI $Tl_{2-x}Cr_xBa_2CaCu_2O_{8-\delta}$ (TI-2212) DENGAN REAKSI STOIKIOMETRI	
Syahruil Humaidi, Eddy Marlianto, Marhaposan S dan Roslan Abd-Shukur	146
PENGARUH LARUTAN ELEKTROLIT TERHADAP PERFORMA SEL SUPERKAPASITOR	
Rakhmawati Farma, Mohamad Deraman, Awitdrus.....	Error! Bookmark not defined.
EFEK ADITIF FRIT GELAS TERHADAP KARAKTERISTIK DIELEKTRIK KAPASITOR KERAMIK FILM TEBAL $BaTiO_3$	
Walfred Tambunan	153
PENGEMBANGAN ALAT UKUR CURAH HUJAN BERBASIS KONSEP BERAT MENGGUNAKAN SENSOR FLEXIFORCE TIPE A201-25	
Zulhendri Kamus , Dwi Sativa Putri	163
MODIFIKASI PERMUKAAN KARBON AKTIF MONOLIT DARI SERBUK GERGAJI KAYU KARET DENGAN ZnO NANO PARTIKEL UNTUK ELEKTRODA SUPERKAPASITOR	
Erman Taer dan Rika Taslim	172
PENGEMBANGAN MODEL <i>VIRTUAL CLASSROOM</i> FISIKA DAN PERANNYA SEBAGAI "GURU"	
Afrizal Mayub.....	182
PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PENGAMATAN MELALUI PENDEKATAN ILMIAH DI SEKOLAH MENENGAH ATAS	
Amali Putra	190
IMPLEMENTASI MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBANTUAN MEDIA SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERFIKIR LOGIS SISWA SMA KOTA BENGKULU	

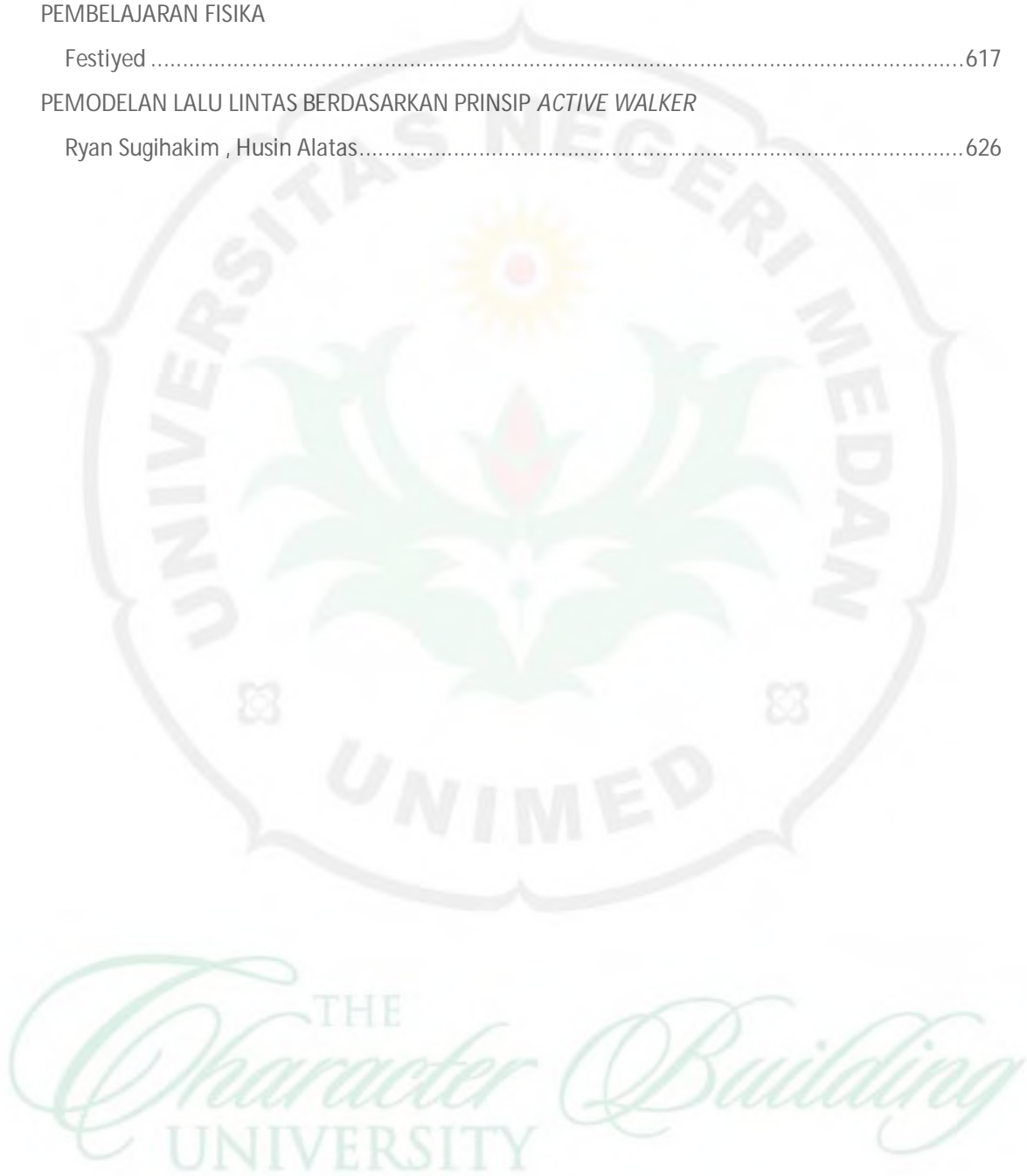
Andik Purwanto	200
HASIL VALIDASI BAHAN AJAR ICT SAINS TERPADU MODEL TERHUBUNG MENGINTEGRASIKAN NILAI KARAKTER UNTUK PEMBELAJARAN SISWA SMP KELAS VIII	
Asrizal, Ramadhan Sumarmin, Iswendi, dan Trisya Gustiya	209
PELAKSANAAN <i>REMEDIAL TEACHING</i> DALAM MENCAPAI KETUNTASAN BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI SMA NEGERI SE-KOTA PEKANBARU	
Azhar, Azizahwati & Resiana Heri Agusti.....	219
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DAN TINGKAT KEMAMPUAN BERPIKIR TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA NEGERI 3 MEDAN	
Derlina	231
IMPROVING THE STUDENT'S ABILITY TO ANALIZE THE ENVIRONMENT PROBLEMS BY STAD AND COMPREHENSION ABOUT LIMITING FACTOR IN THE ENVIRONMENT	
Desnita, Nadiroh, Suwirman N,	241
PEMBELAJARAN FISIKA TOPIK LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM SOLVING</i> PADA MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN <i>PROBLEM SOLVING</i> FISIKA	
Eko Swistoro Warimun.....	252
PENGEMBANGAN ALAT PERCOBAAN PESAWAT SEDERHANA BERBASIS PERALATAN BUDAYA TRADISIONAL PADA MATA PELAJARAN IPA FISIKA SMP	
Fakhruddin. Z, Lilia Halim, T. Subahan Mohd. Meerah, Hendar S, Fenni Marriza	260
PENGINTEGRASIAN KARAKTER HEMAT ENERGI KE DALAM MATERI FISIKA SMA MENGGUNAKAN CONCEPTS FITTING TECHNIQUE	
Hamdi Rifai, Ahmad Fauzi, Yulkifli Amir	269
PENGEMBANGAN DAN VALIDASI <i>FORCE CONCEPT INVENTORY</i> UNTUK MENGIDENTIFIKASI PEMAHAMAN MAHASISWA TERHADAP KONSEP GAYA	
Irwan Koto	277
PENINGKATAN PENGUASAAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL DAN PROSEDURAL MELALUI PENERAPAN STRATEGI PEMBELAJARAN <i>PROBLEM SOLVING</i> PADA MATA KULIAH GELOMBANG	
Iwan Setiawan, Eko Swistoro.....	286
<i>CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS</i> (CFA) DALAM PENGEMBANGAN DAN PENYEMPURNAAN INSTRUMEN PPEC	
Maison.....	293
MENINGKATKAN SIKAP ILMIAH PADA MAHASISWA MELALUI PENGGUNAAN MODUL PENGETAHUAN LINGKUNGAN BERBASIS INKUIRI	
Misbahul Jannah, Lilia Halim, Fitriyawany, Muchlis.....	297

PERANCANGAN DAN PEMBANGUNAN PROGRAM ANALISIS BUTIR SOAL UJIAN AKHIR SEMESTER DALAM RANGKA MENGHASILKAN SOAL YANG BAIK DAN BERMUTU SEBAGAI ALAT EVALUASI PEMBELAJARAN FISIKA	
Muhammad Nasir	306
HASIL BELAJAR KOGNITIF FISIKA MAHASISWA MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM POSING</i> DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA PADA MATERI GERAK ROTASI DAN GERAK PERIODIK	
Muhammad Nor, Fakhruddin. Z	317
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN JOOMLA PADA MATA KULIAH FISIKA BUMI DAN ANTARIKSA	
Nova Susanti , Astalini	327
PEMBUATAN BAHAN AJAR MENGGUNAKAN <i>FLIP BOOK MAKER</i> PADA MATERI TEORI RELATIVITAS KHUSUS	
Nova Susanti, S. Pd, M. Si, Sri Purwaningsih, S. Si., M. Si, Dra. Jufrida, M. Si.....	336
FRAMEWORK EVALUASI KUALITAS APLIKASI MOBILE E-LEARNING	
Pakhrur Razi , Amali Putra	344
SIKAP DAN PANDANGAN MAHASISWA TERHADAP PEMBELAJARAN FISIKA UMUM I BERBASIS ARGUMENTASI ILMIAH DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP	
Pintor Simamora , Sondang Manurung , Juniastel Rajagukguk	353
PROFIL PENALARAN ILMIAH (<i>Scientific Reasoning</i>) MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS BENGKULU TAHUN AKADEMIK 2013/2014	
Sutarno	361
DESAIN BAHAN AJAR BERNILAI KARAKTER PADA MATERI FISIKA SMA	
Yenni Darvina, Masril	372
UPAYA INTERNALISASI <i>SCIENTIFIC ATTITUDE</i> MAHASISWA MELALUI <i>INDUCTIVE TEACHING</i> <i>METHODS</i> PADA MATAKULIAH PRAKTIKUM FISIKA DASAR DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI PMIPA FKIP UR	
Zulhelmi , M Nur	380
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS <i>ADVANCE ORGANIZER</i> UNTUK MATA PELAJARAN FISIKA SMA	
Masril, Hidayati	390
MODEL PEMECAHAN MASALAH FISIKA MENGGUNAKAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBANTUAN <i>SOLUTION PATH OUTLINE</i> UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN DAN KARAKTER BERPIKIR KRITIS SISWA SMA	
Djusmaini Djamas, Zulhendri Kamus.....	399
PENGEMBANGAN MATAKULIAH FISIKA DASAR 2 DI IPB MENGGUNAKAN FORMAT SEMI FISIKA STUDIO	

T. Sumaryada	408
PENGARUH KONSENTRASI ZAT PENCEMAR TERHADAP RESISTIVITAS AIR TANAH	
Afdal, Srinandi.....	419
PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP NILAI KONDUKTIVITAS LISTRIK ZEOLIT DARI LIMBAH BOTTOM ASH	
Afdhal Muttaqin H.S., Hendra Mustika, Emriadi	428
ANALISIS BIDANG GELINCIR MENGGUNAKAN METODA INVERSI MARQUARDT TERBOBOT DATA GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA KAMPUNG MANGGIS KECAMATAN PADANG PANJANG BARAT	
Akmam, Nofi Yendri Sudiar, Lismalini, Herawati	433
ANALISIS SIFAT FISIS DAN MEKANIK PAPAN KOMPOSIT GIPSUM SERAT IJUK DENGAN PENAMBAHAN BORAKS (<i>Dinatrium Tetraborat Decahydrate</i>)	
Alimin Mahyudin, Hilda Trisna.....	444
HOMEWORK SHEETS BERBASIS MOODLE E_LEARNING FOR SRIWIJAYA STUDENT (MoDELss) MATA KULIAH FISIKA DASAR I MATERI MEKANIKA MAHASISWA TINGKAT I JURUSAN PMIPA FKIP UNIVERSITAS SRIWIJAYA	
Apit Fathurohman.....	451
ANALISIS KONDUKTIVITAS LISTRIK MATA AIR PANAS DI NAGARI TALANG, KABUPATEN SOLOK DAN DI NAGARI PANTI, KABUPATEN PASAMAN, SUMATERA BARAT	
Ardian Putra, Rahmatul Hidayat, Rahmat Arrahman.....	459
PENENTUAN SUSEPTIBILITAS DAN DERAJAT ANISOTROPI MAGNETIK SAMPEL BIJIH BESI DARI KABUPATEN SOLOK SELATAN SUMATERA BARAT	
Arif Budiman, Hendry Gunawan, Alwis Abbas.....	465
SIFAT MAGNET DAN STRUKTUR NANOPARTIKEL MAGNETIK DARI BATUAN BESI DISINTESIS DENGAN METODE KOPRESIPITASI-SONIKASI	
Astuti, Betti Delmifiana	472
KAJIAN SIFAT MAGNET FERIT NIKEL ZINK ($Ni_{1-x}Zn_xFe_2O_4$) DENGAN METODE KOPRESIPITASI	
Dwi Puryanti, Merry Thressia, Sri Handani.....	481
KOMPUTASI NUMERIK PARAMETER KISI KRISTAL BERSTRUKTUR HEXAGONAL BERDASARKAN POLA DIFRAKSI ELEKTRON DENGAN SUBROUTINE BISECTION	
Erwin, Salomo, Defrianto, Mbantun Ginting dan M. Rasyid Ridho.....	486
ANALISIS <i>BURN UP</i> PADA REAKTOR CEPAT BERPENDINGIN GAS MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR URANIUM ALAM	
Feriska Handayani Irka, Zaki Su'ud	496
UJI SIFAT TERMAL POHON <i>ACACIA MANGIUM</i>	

Irzaman, Ana Fitriana, TantanTaopik Rahman, Riani Eka Fitri, Irlan Nurmaniah, Febrian Vernando, Nadia Septiani, Della Tiaraputri Aldrifisia, Fitrah Hadi Firdaus, Hadyan Akbar	503
KARAKTERISASI DAN PENUMBUHAN NANOPARTIKEL ZINK-OXIDE (ZnO) DI ATAS SUBSTRAT PADAT DENGAN METODE HIDROTERMAL	
Iwantono, Elvi Oktorina, Erman Taer, dan Rika Taslim	510
SEL SURYA FOTOELEKTROKIMIA DENGAN NANOPARTIKEL ZnO SEBAGAI MATERIAL AKTIF ELEKTRODA KERJA DAN NANOPARTIKEL PLATINUM SEBAGAI ELEKTRODA LAWAN	
Iwantono, Fera Anggelina, Erman Taer, dan Rika Taslim	518
PENUMBUHAN DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL ZnO PADA SUBSTRAT PADAT DENGAN METODE <i>SEED MEDIATED GROWTH</i>	
Iwantono, Winda Nurwidya Erman Taer, dan Rika Taslim	525
VARIASI STRUKTUR MIKRO HUJAN DI SEPANJANG EKUATOR INDONESIA	
Marzuki, H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, Shuichi Mori, Yukihiro Takahashi	532
ANALISIS DIAMETER BIOPELET SEKAM PADI TERHADAP EFISIENSI ENERGI BAHAN BAKAR	
Masitoh, Mersi Kurniati, Irzaman	540
POLA DISTRIBUSI FLUKS NEUTRON DALAM SEL BAHAN BAKAR NUKLIR DI SETIAP REGIONNYA DENGAN METODE <i>COLLISION PROBABILITY</i>	
Mohammad Ali Shafii	549
ANALISIS <i>ELECTRON SPIN RESONANCE</i> PADA PROSES PENCAIRAN BATUBARA MUDA DENGAN PELARUT <i>SHORT RESIDUE</i>	
Muhammad Sahal	557
UJI KARAKTERISTIK SENSITIVITAS SENSOR CAHAYA TERHADAP VARIASI JARAK	
Rahmat Rasyid, Wildian, Wendri	564
PEMBUATAN PROTOTIPE MEKANIK UNTUK KAMERA BERBASIS $Ba_{0,55}Sr_{4,5}TiO_3$	
Reza Fahmi Hidayat, Iwan Kurnia, Indra Purnomo, Zaidah Rifah Uswatun, Ade Kurniawan, Johan Iskandar, Ardian Arif, Irzaman	571
KARAKTERISASI KARBON AKTIF KAYU BAKAU DENGAN AKTIVASI TERMAL SEBAGAI FILTER PENJERNIH AIR SUNGAI TAMIANG	
Susilawati Tulus Ikhsan Nasution	579
VARIABILITAS CURAH HUJAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP REKOMENDASI ITU-R: STUDI KASUS CURAH HUJAN DI KOTO TABANG	
Triana Vitri, Marzuki	589
PENGARUH UKURAN BUTIRAN TERHADAP SIFAT-SIFAT MAGNET ALLOY FeSi	
Zulkarnain, Djoko Triyono	598
PEMETAAN DAN PENGUKURAN RISIKO BAHAYA KESEHATAN LINGKUNGAN KERJA KILANG PT PERTAMINA RU II DUMAI	

Dr. Muhammad Edisar, MT	607
PENGEMBANGAN GENERIC LIFE SKILL SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA PADA PEMBELAJARAN FISIKA	
Festiyed	617
PEMODELAN LALU LINTAS BERDASARKAN PRINSIP <i>ACTIVE WALKER</i>	
Ryan Sugihakim , Husin Alatas	626



INTEGRASI



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DAN TINGKAT KEMAMPUAN BERPIKIR TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA NEGERI 3 MEDAN

(THE EFFECT OF LEARNING MODEL AND THINKING ABILITY LEVEL ON STUDENTS PHYSICS ACHIVEMENT IN SMA NEGERI 3 MEDAN)

Derlina

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan
e-mail: derlina.nst@gmail.com

ABSTRACT

The objectives of this research is to study the effect of learning model, thinking ability level and the interaction of those whose variables on student's learning learning outcomes of physics. The research was conducted at the SMA Negeri 3 Medan, with a sample of 80 students selected randomly. The experiment was conducted using factorial 2x2. The results of this study were: (1) The outcome of learning physics students who were taught by using inquiry training model would be higher than those who were taught by using learning direct instructional model, (2) The was interaction effect between learning model and students thinking ability level on physics student learning outcomes, (3) The outcome of learning physics students with a level of formal thinking ability that were taught by using inquiry training model would be higher than those who were taught by using learning direct instructional model, (4) The outcome of learning physics students with a level of concrete thinking ability that were taught by using inquiry training model would be lower than those who were taught by using learning direct instructional model. Based on data analysis, The research can be concluded that the inquiry training model is suitable to students that have a formal thinking ability level and direct instructional is suitable to students that have a concrete thinking ability level

Keywords: Inquiry training model, direct instruction model, learning achievement of physics and level ability of thinking

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran, tingkat kemampuan berpikir dan interaksinya terhadap hasil belajar fisika siswa SMA. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 3 Medan dengan jumlah sampel sebanyak 80 orang yang ditentukan secara acak. Disain penelitian adalah disain faktorial 2x2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa: (1) Hasil belajar fisika siswa SMA yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *inquiry training* lebih tinggi daripada yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct instruction*, (2) Ada interaksi antara model pembelajaran dengan tingkat kemampuan berpikir dalam mempengaruhi hasil belajar fisika siswa SMA, (3) Hasil belajar fisika siswa SMA dengan tingkat kemampuan berpikir formal yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *inquiry training* lebih tinggi dari yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct instruction*, (4) Hasil belajar fisika siswa SMA dengan tingkat kemampuan berpikir konkrit dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct instruction* lebih tinggi dari yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *inquiry training*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *inquiry training* sesuai untuk siswa yang memiliki tingkat kemampuan berpikir formal dan model pembelajaran *direct instruction* sesuai untuk siswa yang memiliki tingkat kemampuan berpikir konkrit.

Kata Kunci: Model pembelajaran pembelajaran *inquiry training*, model pembelajaran *direct instruction*, Hasil belajar fisika, dan tingkat kemampuan berpikir

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Dalam UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 dinyatakan bahwa pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi sumber daya manusia berkualitas, yakni sumber daya manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, mandiri, kreatif dan menjadi warga negara yang bertanggung jawab dan demokratis [1].

Guru sebagai pengemban utama pendidikan dituntut mampu menciptakan suasana belajar dan kegiatan pembelajaran sehingga dapat mewujudkan sumberdaya manusia yang berkualitas dan mampu beradaptasi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Peningkatan kemampuan dalam rangka penyesuaian diri dengan perubahan dan memasuki era globalisasi antara lain dapat dilakukan melalui peningkatan kemampuan siswa dalam belajar Fisika. Dalam rangka peningkatan kualitas sumber daya manusia Indonesia pemerintah mengembangkan kurikulum Fisika dengan tujuan pembelajaran: (1) menyadari keindahan dan keteraturan alam untuk meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa; (2) membentuk sikap positif terhadap Fisika dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa; (3) memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain; (4) mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis; (5) mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif; dan (6) menguasai fakta dan konsep Fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran seperti diuraikan di atas banyak upaya yang telah dilakukan antara lain: penyempurnaan kurikulum, peningkatan kualitas guru melalui program sertifikasi guru, penyediaan dan peningkatan kualitas bahan ajar, penyediaan dan perlengkapan sarana dan prasarana laboratorium, pengembangan inovasi pembelajaran yang lebih relevan dan efektif mencapai tujuan pembelajaran Fisika dan lain sebagainya. Namun demikian sampai sejauh ini pencapaian hasil belajar Fisika secara umum dapat dinyatakan masih belum seperti yang diharapkan.

Hal itu, dapat dilihat dari masih sulitnya siswa untuk mencapai nilai tertinggi dalam Fisika. Hasil belajar Sains dapat dilihat dari laporan *Third Mathematics and Science Study (TIMSS)*, lembaga yang mengukur hasil pendidikan di dunia, melaporkan bahwa siswa Indonesia hanya berada di ranking ke-35 dari 44 negara dalam hal prestasi matematika dan di ranking ke-37 dari 44 negara dalam hal prestasi Sains. Prestasi siswa Indonesia jauh di bawah siswa Malaysia dan Singapura sebagai negara tetangga yang terdekat. Pendidikan di Indonesia terpuruk jauh ketinggalan dibandingkan dengan negara-negara tetangga sehingga mempengaruhi kualitas sumber daya manusia. *United Nations for*

Development Programme (UNDP) juga telah mengumumkan hasil studi tentang kualitas manusia secara serentak di seluruh dunia melalui laporannya yang berjudul *Human Development Report* [2]. Di dalam laporan tahunan ini Indonesia menduduki posisi ke-125 dari 187 negara. Apabila dibanding dengan negara-negara tetangga saja, posisi Indonesia berada jauh di bawahnya.

Belum tercapainya hasil belajar Fisika seperti yang diharapkan dipengaruhi oleh berbagai macam variabel dari dalam maupun dari luar diri siswa. Reigeluth [3] menyatakan bahwa ada tiga variabel yang perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran yaitu: (1) kondisi pembelajaran, adalah faktor yang mempengaruhi efek penggunaan metode pembelajaran dalam upaya meningkatkan hasil belajar, (2) model pembelajaran, merupakan cara-cara yang dapat digunakan dalam kondisi tertentu untuk mencapai hasil belajar, dan (3) hasil belajar, merupakan semua efek yang dapat dijadikan sebagai indikator tentang nilai dari penggunaan suatu model di bawah kondisi yang berbeda. Kondisi dan hasil belajar merupakan variabel pembelajaran yang tidak bisa dimanipulasi, yang bisa dimanipulasi hanyalah variabel model pembelajaran. Dengan perkataan lain untuk mencapai hasil belajar yang optimal model pembelajaran harus disesuaikan dengan kondisi pembelajaran yang ada.

Kondisi pembelajaran meliputi tujuan, karakteristik mata pelajaran serta karakteristik siswa merupakan faktor yang perlu diperhatikan oleh guru dalam pemilihan model pembelajaran, sehingga pembelajaran yang dilakukan akan lebih efektif. Wena [4] mengatakan model pembelajaran apa yang akan diterapkan dalam pembelajaran harus disesuaikan dengan kondisi yang ada, hal ini bermakna bahwa tidak ada satupun model pembelajaran yang sesuai atau cocok diterapkan untuk semua mata pelajaran atau siswa. Hal senada dinyatakan oleh Sanjaya [5] bahwa tidak semua strategi dan model pembelajaran cocok digunakan untuk mencapai semua tujuan dan semua keadaan. Oleh sebab itu sangatlah penting bagi guru memahami karakteristik materi pelajaran dan siswa dalam proses pembelajaran terutama berkaitan dengan pemilihan terhadap model-model pembelajaran [6].

Beberapa pendapat di atas mengisyaratkan bagi seorang guru untuk memperhatikan karakteristik materi pelajaran sebelum menetapkan model pembelajaran yang akan digunakan dalam pencapaian kompetensi pembelajaran. Fisika sebagai bagian dari Sains, pada hakikatnya adalah kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan penyelidikan.

Mengacu pada karakteristiknya Fisika tidak cukup hanya diajarkan dengan pemberian fakta dan konsep sebagaimana yang dilakukan selama ini, melainkan guru dituntut dapat melaksanakan pembelajaran yang memfasilitasi siswa mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis untuk dapat menyelidiki dan menemukan sendiri pengetahuannya, sehingga siswa mudah mempelajari Fisika dan pembelajaran Fisika menyenangkan bagi siswa yang pada akhirnya hasil belajar yang diperoleh siswa menjadi lebih baik.

Salah satu alternatif model pembelajaran yang dianggap sesuai dengan karakteristik Fisika adalah model pembelajaran *inquiry training*. Dalam model pembelajaran ini, guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk menemukan dan menyelidiki konsep yang dipelajarinya melalui kegiatan percobaan untuk menjawab masalah yang diberikan. Model pembelajaran latihan inkuiri juga dapat

mengarahkan siswa untuk dapat bersikap seperti layaknya seorang ilmuwan dalam hal proses serta sikap ilmiah. Proses ilmiah yang dimaksud adalah seperti keterampilan mengamati, mengajukan pertanyaan, memverifikasi data, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, merumuskan hipotesis, menginterpretasi data, mengontrol variabel, melakukan eksperimen serta mengkomunikasikannya. Sikap ilmiah yang dimaksud adalah meliputi rasa ingin tahu, berusaha untuk membuktikan, menerima perbedaan, serta menerima bahwa ilmu tidak bersifat tentatif melainkan bersifat sementara.

Model pembelajaran *inquiry training* adalah pembelajaran yang dirancang dengan melibatkan siswa secara langsung melakukan proses-proses ilmiah untuk belajar berangkat dari fakta menuju teori, mengharapkan siswa untuk bertanya mengapa suatu peristiwa terjadi, apa yang menyebabkan sesuatu terjadi, selanjutnya siswa melakukan penyelidikan untuk mencari jawaban, melakukan eksperimen, menganalisis data secara logis sampai akhirnya siswa mengembangkan strategi pengembangan intelektual yang dapat digunakan untuk menemukan mengapa suatu gejala atau fakta bisa terjadi.

Dalam pemilihan model pembelajaran yang akan diterapkan dalam pembelajaran, faktor kemampuan berpikir siswa merupakan hal penting lain yang harus diperhatikan dan dijadikan pertimbangan oleh guru. Karakteristik dan keragaman siswa ini mempengaruhi perilaku siswa dalam belajar. Dengan demikian seorang guru perlu memperhatikan karakteristik siswa dan menjadikannya sebagai dasar dalam memilih dan menetapkan model pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

Ditinjau dari usia biologisnya siswa SMA seyogyanya sudah berada dalam tingkat kemampuan berpikir formal, namun karena kecepatan pertumbuhan kecepatan siswa yang berbeda dapat terjadi siswa masih berada dalam tingkat kemampuan berpikir konkrit. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa yang tidak dapat mengoperasionalkan kemampuan berpikirnya sesuai dengan kelompok umurnya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Susiwi dkk [7] menunjukkan bahwa 25 - 75% siswa sekolah lanjutan dan mahasiswa belum mencapai tingkat operasional formal. Herron dan Wiseman, menyatakan mahasiswa yang diterima di sebuah perguruan tinggi umumnya kurang dari 50% yang mampu mengoperasikan kemampuan berpikir formalnya (sesuai dengan kelompok umur). Bahkan hasil temuan Shayer dan Adey, kurang dari 30% siswa di Inggris yang mampu mengoperasikan kemampuan berpikirnya sesuai dengan skala umur Piaget. Selain itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Andun dan Erman menemukan bahwa 80% mahasiswa yang diterima di Program Studi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Surabaya masih berada pada tingkat kemampuan berpikir konkrit atau tidak dapat mengoperasikan kemampuan berpikir formalnya [8]. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Harahap [9] yang menemukan bahwa 60,9% mahasiswa MIPA Universitas Negeri Medan semester pertama masih berada dalam tingkat kemampuan berpikir konkrit.

Dari uraian di atas, terlihat bahwa belum tercapainya tujuan pembelajaran karena model pembelajaran yang digunakan belum sesuai dengan karakteristik materi pelajaran, sedangkan di sisi lain siswa memiliki tingkat kemampuan berpikir yang berbeda-beda. Dalam hal ini, siswa membutuhkan suatu model pembelajaran yang tepat agar pembelajaran menjadi lebih bermakna. Menurut Dahar [10] belajar bermakna akan terjadi dengan mengimplementasikan model pembelajaran yang dapat menghubungkan atau mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep yang relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang.

Secara operasional tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Perbedaan hasil belajar Fisika siswa SMA yang dibelajarkan dengan model pembelajaran latihan inkuiri dan yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung.
2. Pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan tingkat kemampuan berpikir terhadap hasil belajar Fisika siswa SMA.
3. Perbedaan hasil belajar Fisika siswa SMA dengan tingkat kemampuan berpikir formal yang dibelajarkan dengan model pembelajaran latihan inkuiri dan yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung.
4. Perbedaan hasil belajar Fisika siswa SMA dengan tingkat kemampuan berpikir konkrit yang dibelajarkan dengan model pembelajaran latihan inkuiri dan yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna secara teoretis dan praktis. Secara teoretis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan khasanah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan pengaruh model pembelajaran *inquiry training* terhadap hasil belajar SMA ditinjau dari tingkat kemampuan berpikir khususnya pada pembelajaran fisika.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 medan, tahun pelajaran 2011/2012 yang dilakukan selama 3 (tiga) bulan yaitu pada bulan Agustus, September dan Oktober 2011. Populasi target penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri 3 Medan dan populasi terjangkaunya adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 3 Medan yang tersebar dalam 7 kelas yang berjumlah 269 orang.

Sampel dalam penelitian ini ditentukan secara acak dari kelas yang ada, terpilih kelas X₁ sebagai kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *inquiry training* dan kelas X₄ sebagai kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *direct instruction*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini menguji pengaruh variabel bebas model pembelajaran dan variabel moderator tingkat kemampuan berpikir terhadap variabel terikat hasil belajar siswa setelah pembelajaran berlangsung. Sedangkan desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain analisis faktorial (Anava 2x2).

Dalam penelitian ini digunakan dua jenis instrumen yang meliputi: (1) instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar fisika, dan (2) instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir siswa.

Prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut:

- (1) Pemberian tes tingkat kemampuan berpikir kepada kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum perlakuan diberikan, hasil yang diperoleh untuk memilah kelompok siswa dengan tingkat kemampuan berpikir formal dan konkrit.
- (2) Pelaksanaan pembelajaran dengan materi pokok kinematika selama 7 kali pertemuan. Pada kelas eksperimen dilakukan dengan model pembelajaran *inquiry training* dan kelas kontrol dengan model pembelajaran *direct instruction*.

(3) Pemberian tes hasil belajar pada kedua kelas setelah selesai perlakuan, data yang diperoleh berupa skor hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika.

Analisa data dilakukan dengan analisis varians (Anava) du dua jakur. Sebelum menggunakan Anava, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis yang meliputi uji normalitas dan homogenitas varians. Untuk melihat kenormalan data digunakan uji Liliefors, sedangkan melihat homogenitas varians digunakan uji Fisher dan uji Bartlett. Untuk melihat perbandingan di antara kelompok perlakuan digunakan uji Scheffe karena jumlah subyek penelitian tiap sel tidak sama.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Setelah melakukan pembelajaran di kelas eksperimen dengan model pembelajaran *inquiry training*, di kelas kontrol dengan model pembelajaran *direct instruction*, diperoleh Deskripsi data belajar siswa secara keseluruhan ada pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Belajar Fisika secara Keseluruhan

Tingkat Kemampuan Berpikir	Model Pembelajaran				Total	
	<i>Inquiry Training</i>		<i>Direct Instruction</i>			
Formal	\bar{X}	25,68	\bar{X}	22,70	\bar{X}	24,60
	S	2,82	S	1,94	S	3,06
	S^2	7,97	S^2	3,75	S^2	9,36
	N	22	N	20	N	42
Konkrit	\bar{X}	19,83	\bar{X}	20,90	\bar{X}	20,71
	S	2,09	S	2,47	S	2,49
	S^2	4,35	S^2	6,09	S^2	6,22
	N	18	N	20	N	38
Total	\bar{X}	23,05	\bar{X}	22,03	\bar{X}	22,64
	S	3,86	S	2,29	S	3,29
	S^2	14,87	S^2	5,23	S^2	10,87
	N	40	N	40	N	80

Bertitik tolak dari pengujian yang telah diuraikan di atas, diperoleh hasil uji perhitungan uji hipotesis secara keseluruhan seperti yang disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 . Rangkuman Analisis Varians

Sumber Varians	dk	JK	RJK	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha = 0,05$
Antar kolom (k)	1	30,01	30,01	5,18	3,96
Antar Baris (b)	1	283,65	283,65	48,94	3,96
Interaksi (l)	1	104,30	104,30	17,99	3,96
Dalam kelompok (D)	76	440,53	5,79		
Total dikoreksi	79	858,49	-		

- Berdasarkan hasil analisis varians dua jalur diperoleh kesimpulan sebagai berikut:
- (1) Berdasarkan perhitungan ANAVA faktorial 2x2 diperoleh $F_{hitung} = 5,18$ sedangkan nilai $F_{tabel} = 3,96$ untuk dk (1,76) dan taraf nyata $\alpha = 0,05$, ternyata diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $5,18 > 3,96$, sehingga pengujian hipotesis menolak H_0 dan menerima H_a . Dengan demikian hipotesis penelitian yang menyatakan hasil belajar Fisika siswa SMA yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *inquiry training* lebih tinggi daripada yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct instruction* dapat diterima dan terbukti secara signifikan.
 - (2) Berdasarkan perhitungan ANAVA faktorial 2x2 diperoleh $F_{hitung} = 17,99$ sedangkan nilai $F_{tabel} = 3,96$ untuk dk (1,76) dan taraf nyata $\alpha = 0,05$, ternyata $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $17,99 > 3,96$ sehingga pengujian hipotesis menolak H_0 dan menerima H_a . Dengan demikian hipotesis penelitian yang menyatakan terdapat interaksi antara model pembelajaran dan tingkat kemampuan berpikir terhadap hasil belajar Fisika siswa SMA dapat diterima dan terbukti secara signifikan. Karena terdapat interaksi yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Scheffe, rangkuman hasil perhitungan uji Scheffe ada pada Tabel 3 ,

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji Scheffe

Hipotesis Statistik		F_{hitung}	$F_{tabel} (3,76)$ $\alpha = 0,05$
$H_0: \mu_{A_1B_1} \leq \mu_{A_2B_1}$	$H_a: \mu_{A_1B_1} > \mu_{A_2B_1}$	19,68	2,72
$H_0: \mu_{A_2B_2} \leq \mu_{A_1B_2}$	$H_a: \mu_{A_2B_2} > \mu_{A_1B_2}$	3,49	2,72

Perbandingan kelompok sampel A_1B_1 dengan A_2B_1 diperoleh bahwa $F_{hitung} = 19,68$, $F_{tabel} = 2,72$ ($F_{hitung} > F_{tabel}$) sehingga pengujian hipotesis menolak H_0 dan menerima H_a dengan demikian hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa hasil belajar Fisika siswa SMA dengan tingkat kemampuan berpikir formal yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *inquiry training* lebih tinggi dari yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct instruction* dapat diterima dan terbukti secara signifikan.

Perbandingan kelompok sampel A_2B_2 dengan A_1B_2 diperoleh bahwa $F_{hitung} = 3,49$, $F_{tabel} = 2,72$ $F_{hitung} > F_{tabel}$, pengujian hipotesis menolak H_0 dan menerima H_a dengan demikian hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa hasil belajar Fisika siswa SMA yang memiliki tingkat kemampuan berpikir konkrit dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct instruction* lebih tinggi dari yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *inquiry training* dapat diterima dan terbukti secara empirik.

Pembahasan Penelitian

a. Siswa yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran *Inquiry Training* Hasil Belajarnya Lebih Tinggi dari yang Dibelajarkan dengan Model pembelajaran *Direct Instruction*

Dalam melakukan kegiatan model pembelajaran *inquiry training*, siswa didorong belajar aktif berpikir dan aktif melakukan sesuatu. Siswa melakukan interaksi dengan objek secara langsung. Selain itu, siswa dilatih melakukan penalaran secara deduktif, dengan memberikan tugas-tugas atau permasalahan yang menuntut siswa mampu merumuskan hipotesis berdasarkan teori atau konsep yang telah dimiliki.

Berbeda dengan model pembelajaran *inquiry training*, *pembelajaran direct instruction* merupakan pembelajaran yang berorientasi pada guru, orientasi hasil belajar merupakan penguasaan materi ajar yang disampaikan oleh guru. Guru menyajikan pembelajaran dengan metode ceramah secara sistematis dan terstruktur, mengacu kepada buku teks sebagai sumber utama materi pelajaran.

b. Interaksi antara Model Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Logis terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA

Fase pertama model pembelajaran *inquiry training* diawali dengan penyajian masalah, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, mengorganisasi data, merumuskan dan menjelaskan serta menganalisis proses inkuiri yang mereka lakukan. Aktivitas ini hanya dapat dilakukan dengan baik oleh siswa yang sudah memiliki kemampuan berpikir formal. Siswa yang masih berada dalam tingkat kemampuan berpikir konkrit cenderung mengajukan pertanyaan yang mengharapkan guru memberikan penjelasan. Siswa yang dengan kemampuan berpikir konkrit masih kurang mampu berinteraksi dalam pembelajaran *inquiry training*, karena proses berpikir logiknya masih didasarkan atas manipulasi fisik dari obyek-obyek dan sukar mengambil kesimpulan yang logis dari pengalaman-pengalaman khusus.

c. Siswa SMA dengan Kemampuan Berpikir Logis Formal Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran *Inquiry Training* Hasil Belajarnya Lebih Tinggi daripada Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran *Direct Instruction*

Kegiatan pembelajaran *direct instruction* menekankan pentingnya aktivitas guru. Materi pelajaran disajikan pada siswa secara sistematis dan terstruktur, siswa dipaksa melakukan transfer pengetahuan. Suasana pembelajaran seperti ini membuat pembelajaran tidak menarik serta membosankan bagi siswa sehingga tidak dapat meningkatkan motivasi yang sangat diperlukan dalam setiap kegiatan pembelajaran.

d. Siswa dengan Kemampuan Berpikir Logis Konkrit Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran *Direct Instruction* Hasil Belajarnya Lebih Tinggi daripada yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran *Inquiry Training*.

Siswa yang memiliki tingkat kemampuan berpikir konkrit, proses berpikir logiknya dapat dilakukan dengan berorientasi ke obyek-obyek atau peristiwa-peristiwa yang dapat diamati dan dialami secara langsung. Siswa konkrit belum dapat memperhitungkan kemungkinan-kemungkinan pemecahan masalah serta tidak dapat menemukan kemungkinan mana yang memiliki peluang terbaik dalam menyelesaikan masalah. Dahar (1991) bahwa siswa dengan tingkat kemampuan berpikir logis konkrit belum dapat berurusan dengan materi abstrak seperti hipotesis.

Pembelajaran *direct instruction* dimana materi pelajaran disajikan secara lengkap, detail, sistematis dan terstruktur mendukung bagi siswa dengan tingkat kemampuan berpikir konkrit karena keterbatasan kemampuan yang dimilikinya mengalami kesulitan melakukan analisa dengan konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga lebih senang menerima saja materi pelajaran dari guru. Guru lebih banyak memberikan informasi-informasi sedangkan siswa sebagai pendengar yang secara seksama akan merekam dan menyimak penjelasan yang diberikan guru.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian hipotesis yang telah yang telah dikemukakan dalam pembahasan, hasil temuan penelitian dapat ditarik simpulan bahwa hasil belajar Fisika siswa SMA yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *inquiry training* lebih tinggi dari yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct*, terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan tingkat kemampuan berpikir terhadap hasil belajar Fisika siswa, siswa SMA dengan tingkat kemampuan berpikir formal yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *inquiry training* memiliki hasil belajar Fisika yang lebih tinggi daripada dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct instruction* dan siswa SMA yang memiliki tingkat kemampuan berpikir konkrit yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct instruction* memiliki hasil belajar Fisika yang lebih tinggi daripada dibelajarkan dengan model pembelajaran *inquiry training*.

Implikasi dari pengaruh penerapan model pembelajaran terhadap hasil belajar Fisika mengisyaratkan bagi guru untuk melaksanakan model pembelajaran *inquiry training*. Dengan menggunakan model pembelajaran *inquiry training* diharapkan guru dapat membangkitkan dan memotivasi keterlibatan dan partisipasi aktif siswa terhadap pembelajaran Fisika dan dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Implikasi dari perbedaan karakteristik siswa dari segi tingkat kemampuan berpikir mengisyaratkan kepada guru untuk memilih model pembelajaran yang mempertimbangkan tingkat kemampuan berpikir siswa. Hal ini patut dilakukan karena tingkat kemampuan berpikir siswa akan berperan terhadap setiap tahapan kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Guru harus mengetahui struktur kognitif yang telah dimiliki siswa sebagai bahan apersepsi agar materi pembelajaran dapat diterima dengan baik dan bermakna. Di sisi lain guru juga dapat menghubungkan antara struktur kognitif yang sudah diketahui siswa dengan apa yang akan dipelajari, keterkaitan serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.

Konsekuensi logis dari interaksi model pembelajaran dan tingkat kemampuan berpikir berimplikasi kepada guru dan siswa. Untuk guru, agar dapat memahami dan tentunya melaksanakan model pembelajaran yang sesuai dengan hakikat Fisika dan karakteristik siswa. Untuk siswa agar selalu berupaya mengembangkan tingkat kemampuan berpikir melalui interaksi dengan lingkungan dan terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Interaksi dengan lingkungan dapat mengembangkan kemampuan berpikir ataupun intelektual siswa.

Hasil penelitian ini berimplikasi terhadap kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Medan, Musyawarah Guru Mata Pelajaran Fisika serta Dinas Pendidikan Kota Medan agar mengadakan pendidikan dan pelatihan atau semacam workshop tentang model

pembelajaran terhadap guru dan bagaimana merancang, menyusun dan melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran yang dikembangkan.

PUSTAKA

- [1] Departemen Pendidikan Nasional. Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA/MA. Jakarta: Depdiknas. 2003.
- [2] United Nations for Development Programme, Human Development Report 2011. <http://hdrstats.undp.org/en/countries/profiles/IDN.html> (Diakses 15 Juli 2012).
- [3] Reigeluth, C.M. In Search on Better Way to Organized Instruction: The Elaboration Theory. *Journal of Instructional Development*. 2(III), 1976.
- [4] Wena, Made. Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer, Suatu Tinjauan Konseptual Operasional. Jakarta: Bumi Aksara, 2009.
- [5] Sanjaya, Wina. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2008.
- [6] Trianto. Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivis. Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007.
- [7] Susiwi, dkk, "Analisis Penguasaan Konsep Kimia Siswa SMA dalam Model Pembelajaran Praktikum D-Ei-Hd". Makalah Disajikan pada Seminar.
- [8] Erman dan Edi Mintarto. "Memacu Kemampuan berpikir Formal Siswa Melalui Pembelajaran IPA Sejak Dini". [http://www.dikdas.jurnal.unesa.ac.id/bank/jurnal/Edisi; vol.5. no. 2](http://www.dikdas.jurnal.unesa.ac.id/bank/jurnal/Edisi;vol.5.no.2) (Diakses 2 November 2011).
- [9] Harahap, Mara Bangun. "Efek Pembelajaran Konstruktivis Kognitif Sosial dan Non Konstruktivis Konvensional Terhadap Hasil Belajar Fisika Dasar Mahasiswa FMIPA Universitas Negeri Medan." Disertasi, Universitas Pendidikan Indonesia, 2005.
- [10] Dahar, Ratna Wilis. Teori-teori Belajar. Jakarta: Erlangga, 1991

