

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS

**“Inovasi Pendidikan Sains
Dalam Menyongsong Pelaksanaan
Kurikulum 2013”**

Surabaya, 18 Januari 2014

Diselenggarakan oleh :
Program Studi Pendidikan Sains
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Surabaya



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS TAHUN 2014**

SURABAYA, 18 JANUARI 2014

**“INOVASI PENDIDIKAN SAINS DALAM MENYONGSONG
PELAKSANAAN KURIKULUM 2013”**

ISBN: 978-602-14702-6-8

DISELENGGARAKAN OLEH:



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN SAINS
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

Copyright Notice

© Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

Seluruh isi dalam Prosiding ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab masing-masing penulis. Jika dikemudian hari ditemukan indikasi plagiasi dan berbagai macam kecurangan akademik yang dilakukan oleh para penulis maka pihak penyelenggara dan tim penyunting (editor) tidak bertanggungjawab atas segala bentuk plagiasi dan berbagai macam kecurangan akademik yang terdapat pada isi masing-masing naskah yang diterbitkan dalam Prosiding ini. Para penulis tetap mempunyai hak penuh atas isi tulisannya tetapi mengijinkan bagi setiap orang yang ingin mengutip isi tulisan dalam Prosiding ini sesuai dengan aturan akademik yang berlaku.

Terbitan pertama: Februari 2014

ISBN: 978-602-14702-6-8

Editor:

Binar Kurnia Prahani
Muhammad Arif Mahdiannur
Alberto Yonathan Tangke Allo
Moh. Luqman Hakim
Natalia Peni
Rifky Nia Sarantie
Muhammad Asy'ari

© HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Pendidikan Sains tahun 2014 ini mengambil tema “Inovasi Pendidikan Sains dalam Menyongsong Pelaksanaan Kurikulum 2013” dan telah diselenggarakan pada tanggal 18 Januari 2014 di kota Surabaya, merupakan suatu kegiatan ilmiah tahunan yang diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya. Seminar ini merupakan tempat bertukar pikiran para pelaku, pemerhati, dan *stakeholder* pada bidang sains, terapan, dan pembelajaran sains yang meliputi guru, mahasiswa, dosen, widyausaha, dan peneliti.

Seminar ini diikuti oleh sejumlah peserta yang terdiri atas dua orang pembicara kunci yakni Prof. Dr. S. Hamid Hasan, MA. (Guru Besar Universitas Pendidikan Indonesia, UPI) dan Prof. Dr. Muslimin Ibrahim, M.Pd. (Guru Besar Universitas Negeri Surabaya, UNESA) serta dari berbagai kalangan yang mengikuti presentasi paralel yang mencakup bidang Umum, bidang MIPA, Terapan, dan Pendidikan IPA, bidang Fisika dan Pendidikan Fisika, bidang Kimia dan Pendidikan Kimia, serta bidang Biologi dan Pendidikan Biologi, dengan berbagai topik yang beragam dan berasal dari berbagai daerah di seluruh Indonesia.

Segenap upaya penyuntingan Prosiding ini telah diupayakan sebaik mungkin, tapi kami menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat kesalahan dan kekurangan dalam proses penyuntingan, sehingga kritik dan saran sangat kami harapkan guna perbaikan pada penerbitan yang akan datang. Kami selaku panitia mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu terselenggaranya Seminar ini serta terselesaiannya proses penyuntingan dan penerbitan Prosiding ini. Tidak lupa juga kami memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan baik selama kegiatan Seminar berlangsung maupun masih adanya kesalahan dalam isi Prosiding ini. Semoga acara Seminar Pendidikan Sains tahun 2014 dan penerbitan Prosiding ini bermanfaat bagi kita semua. Sampai jumpa pada Seminar Nasional Pendidikan Sains tahun 2015 yang akan datang.

Surabaya, Januari 2014

Panitia

SUSUNAN PANITIA PENYELENGGARA
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS TAHUN 2014

Advisory Committee

Prof. I. Ketut Budayasa, Ph.D.
Prof. Dr. Ismet Basuki, M.Pd.
Prof. Dr. Siti Masithoh, M.Pd.
Prof. Dr. Rudiana Agustini, M.Pd.
Dr. Z.A. Imam Supardi

Organizing Committee

Andi Batara Indra Praja, S.Pd.
Hafsemi Rapsanjani, S.Pd.
Faridatul Maghfiroh, S.Si.
Fitranda Plumery Sistasia, S.Pd.
Nofi Maria Krisnawati, S.Pd.

Technical Committee

Wiwin Putriawati, S.Pd.	Eryuni Ramdhayani, S.Pd.
Abdul Gani, S.Pd.	Zuraida, S.Pd.
Ummu Khairiyah, S.Pd.	Fitriya S, S.Pd.
Tilal Afian, S.Pd.	Arfiati Ulfa Utami, S.Pd.
Nurhikma Ramadhana, S.Pd.	Ade San Putra, S.Pd.
Fitria Rahmawati, S.Pd.	Eman Firmansyah, S.Pd.
Jhono Iskandar, S.Pd.	Dody Tisna Amijaya, S.Pd.
Yuniar Firdaus, S.Pd.	Ainun Jariyah, S.Pd.
Iwan Wicaksono, S.Pd.	Armansyah, S.Pd.
Baiq. Puspa Erlian, S.Pd.	Sylvia Ayu K, S.Pd.
Hasyim As’ari, S.Si.	Selly Candra Citra, S.Pd.
Hairunisa, S.Pd.	Ratna Nurdiana, S.Pd.
Lili Suharli, S.Pd.	Hanif Rafika Putri, S.Pd.
Nurika Hanifah, S.Pd.	Muhammad Asy’ari, S.Pd.
Febtu Arisandi, S.Si.	Budiman, S.Pd.
M. Arif Mahdiannur, S.Pd.	Nia Erlina, S.Pd.
Alberto Jonathan Tangke Allo, S.Si.	Natalia Peni, S.Pd.
Moh. Luqman Hakim, S.Pd.	Rifky Nia Sarantie, S.Si.
Binar Kurnia Prahani, S.Pd.	

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	iv
Susunan Panitia Penyelenggara	v
Makalah Utama	vi
Daftar Isi	xiii
 BIDANG IPA	
INTEGRATED LEARNING DAN INOVASI PEMBELAJARAN SD MELALUI MULTIMEDIA INTERAKTIF	
Farida F, Firman, Yullys Helsa	1
PENERAPAN PEMBELAJARAN IPA BERBASIS INQUIRI BERBAHAN AJAR POTENSI LOKAL UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMP DI KAB. PASURUAN MELALUI KEGIATAN LESSON STUDY	
Ibrohim, Munzil, Heriyanto	6
IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 UNTUK PEMBELAJARAN IPA SMP DI KABUPATEN SAMPANG DAN LUMAJANG	
Rudy Kustijono	12
PENERAPAN KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DALAM UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA YANG MEMILIKI KEMAMPUAN TINGKAT TINGGI DAN TINGKAT RENDAH PADA MATA PELAJARAN SAINS DI SD NEGERI 008 SAMARINDA	
Herlianai	22
GURU KREATIF KELAS IV SD, TEMA “SELALU BERHEMAT ENERGI” IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013	
Nurul Ain, Prabowo, Suparman	29
PENGEMBANGAN INSTRUMEN SIKAP ILMIAH DAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP DALAM PEMBELAJARAN SAINS	
Giyono	39
PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS VIRTUAL LABORATORY UNTUK MELATIHKAN LIFE SKILL SISWA SMPN 5 KENDARI	
Amiruddin Takda, Kasman Arifin	49
MODEL KONSEPTUAL OBSERVASI ILMIAH BERORIENTASI KEMANDIRIAN DALAM PEMBELAJARAN SAINS UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH	
Abdul Haris Odja, Budi Jatmiko, Z.A. Imam Supardi	56
MODEL PEMBELAJARAN PEMAKNAAN SEBAGAI MODEL PEMBELAJARAN ALTERNATIF PADA KURIKULUM 2013	
Dewi Markiah, Asih Anggoro Lestari, Sugianto	62
SCIENTIFIC APPROACH DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013	
Amin Dwi Sesanti, Rustika Novita Sari, Suningsih	66
IMPLEMENTASI SHARED MODEL PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DI KOTA BANDUNG	
Ambar Pangaribowo Sakti	72

OPTIMALISASI HASIL BELAJAR IPA MELALUI PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU TIPE WEBBED	
<i>Devi Rachmadani, Aisyah Intan Paramartha, Binar Kurnia Prahani</i>	79
PENERAPAN PEMBELAJARAN IPA TERPADU TIPE THREADED UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMP	
<i>Didit Ardianto, Yamin</i>	86
PENERAPAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF MODEL TAI (TEAM ACHIEVEMENT INDIVIDUALIZATION) DENGAN MEDIA TIRUAN UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN PRESTASI BELAJAR SISWA DI SMP	
<i>Hakim Awaluddin, Mella Mutika Sari, Halimatus Sa'diyah</i>	92
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD PADA PEMBELAJARAN IPA TERPADU TEMA HUJAN ASAM KELAS VII SMP	
<i>Hanif Rafika Putri, Puguh Dwi Yuniawan, Alimmatus Firmansyah</i>	98
MELEJITKAN KEMAMPUAN VOCATIONAL SKILL MAHASISWA BERASRAMA MELALUI INOVASI PEMBELAJARAN LIFE SKILL	
<i>Farida F, Yullys Helsa</i>	103
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP PRESTASI BELAJAR IPA SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR DITINJAU DARI MOTIVASI BERPRESTASI	
<i>I Gusti Ayu Tri Agustiana, Ni Wayan Rati</i>	108
IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN PEMAKNAAN MATA PELAJARAN IPA DALAM KURIKULUM 2013	
<i>Ike Permatasari, Abdul Hamid Sudiyono, Arif Setia Budi</i>	116
LITERASI SAINS SISWA SMP MUHAMMADIYAH 5 PUCANG SURABAYA	
<i>Inzanah, Wahono Widodo</i>	127
STUDI KASUS PEMBELAJARAN IPA DAN PROFIL METAKOGNISI SISWA SMP DI KOTA BANDUNG	
<i>St. Mutia Alfiyanti M, Nina Yarana Silmiati</i>	132
PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DESA TERTINGGAL MELALUI PROGRAM MDG'S DI KAWASAN PERTAMBAKAN KABUPATEN SIDOARJO	
<i>Nur Efendi, Ade Eviyanti</i>	139
KEMAMPUAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERPADU MAHASISWA CALON GURU MADRASAH IBTIDAIYAH UIN SUNAN AMPEL SURABAYA	
<i>Nur Wakhidah</i>	147
PENGGUNAAN MODEL KOOPERATIF TIPE GRUP INVESTIGASI (GI) DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MELATIH KETERAMPILAN SISWA	
<i>Nurlaila Sari, Hiatus Sri Wahyuni, Ratih Mustika Sari</i>	152
PENDEKATAN SAINTIFIK METODE DISCOVERY LEARNING DALAM MALATIHKAN KETERAMPILAN BERFIKIR KREATIF	
<i>Rinda Purwo Saputro, Muhammad Abu Taufik, Sumaryanto</i>	161
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU TIPE WEBBED DENGAN TEMA TANGGAP BENCANA UNTUK SISWA KELAS VII SMPN 1 POGALAN	
<i>Rizka Permatasari, Anik Sulistyorini</i>	168

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD TEMA PEMANASAN GLOBAL PADA SISWA KELAS VII SMP <i>Rohmatus Syafi'ah, Ratih Yuniastri, Weny Indrawati</i>	172
PENDIDIKAN KARAKTER BAGI PELAJAR SEKOLAH MENENGAH MELALUI PEMBUDAYAAN DAN PERMAKNAAN LAGU-LAGU NASIONAL <i>Safran Rochim, Hamdan Nur Rahman, Widodo Hariyono</i>	177
KETERAMPILAN GURU DAN SISWA SMP DALAM PEMBELAJARAN IPA BERORIENTASI KURIKULUM 2013 <i>Septi Budi Sartika</i>	185
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DENGAN MENDATANGKAN GROUP BAND DI KELAS PADA PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 1 KRAS <i>Siti Maro'ah</i>	192
MEMBUDAYAKAN KEMAMPUAN MENINGAT MELALUI TEKNIK MNEMONIK DALAM KELAS <i>Tety Kurmalasari, Abdul Rahim bin Hamdan</i>	198
PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA IPA TERPADU BERBASIS PHET DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN INQUIRI <i>Wahdatun Nisa' Khoirunah, Ulivina Pratini, Ismu Soekamto</i>	202
PERUBAHAN MIND SET GURU MELALUI TEKNIK KELOMPOK NOMINAL DENGAN SKENARIO RPP ACTION <i>Wahyu Jatmiko</i>	208
 BIDANG BIOLOGI	
SELEKSI TUMBUHAN AKUATIK KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI DALAM FITOTEKNOLOGI LINGKUNGAN <i>Rony Irawanto</i>	213
EFEKTIVITAS PENGGUNAAN METODE BERBASIS INQUIRI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 2 KURIPAN <i>Dody Tisna Amijaya</i>	222
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATAKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI EKOSISTEM <i>Agus Fitriani, Endang Sunarti, Megawati</i>	231
PENERAPAN MAGANG KOGNITIF (COGNITIVE APPRENTICESHIP) UNTUK MENGAJARKAN KETERAMPILAN METAKOGNITIF DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA <i>Ani Anjarwati</i>	238
PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA DENGAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK SISWA SMA KELAS X <i>Anis Varida</i>	245
PENGEMBANGAN HANDOUT BIOTEKNOLOGI TENTANG PEMBUATAN NATA DE NIRAI SIWALAN (<i>BORASSUS FLABELLIFER</i> L.) SEBAGAI BAHAN AJAR BERBASIS POTENSI LOKAL BAGI SISWA KELAS XII MAN PAMEKASAN <i>Chandra Kirana, Utami Sri Hastuti, Endang Suarsini</i>	249

PENGEMBANGAN BUKU AJAR EMBRIOLOGI HEWAN BERBASIS PENELITIAN POTENSI LOKAL	
<i>Cicilia Novi Primiani</i>	256
PENERAPAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF MODEL <i>THINK PAIR SHARE</i> UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 2 AMPELGADING KABUPATEN MALANG	
<i>Eko Sulistyawan, Nancy Adriana Lalawi, Fivin Lisarifah</i>	261
PENERAPAN METODE OBSERVASI YANG DIVARIASIKAN DENGAN LKS <i>WORD SQUARE</i> TERHADAP HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA	
<i>Eryuni Ramdhayani, Maria Waldestrudis Lidi</i>	268
PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERORIENTASI PENDEKATAN SAINS, TEKNOLOGI, DAN MASYARAKAT PADA MATERI BIOTEKNOLOGI	
<i>Ikha Khurnia Listanti Resty, Zuraida, Rahmatika</i>	276
PEMBELAJARAN MULTIMODEL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN MERANCANG DAN MELAKUKAN EKSPERIMENTASI SISWA KELAS VIII SMPN 17 KENDARI	
<i>Kasman Arifin, Ria Kustiyah, Suhardin</i>	280
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TAI (<i>TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION</i>) SEBAGAI ALTERNATIF DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA	
<i>Khusnul Huda, M.Salahudin Al'ayub, M.Edi Sutomo</i>	288
PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS KETERAMPILAN PROSES TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA	
<i>Lailatul Tarwiyati, Zulfiani, Meiry Fadilah Noor</i>	295
MENUNTASKAN HASIL BELAJAR SISWA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF <i>THINK PAIR SHARE</i> UNTUK MATERI METABOLISME SEL	
<i>Marceline Prophylia, Rani Asmara</i>	301
PENGARUH ELEKTRONIK PORTOFOLIO TERHADAP MOTIVASI BELAJAR DAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PADA MATA KULIAH BIOLOGI SEL	
<i>Marheny Lukitasari, Herawati Susilo</i>	306
PENGEMBANGAN LKS BERBASIS STRATEGI BELAJAR METAKOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA MATERI PEWARISAN SIFAT	
<i>Mochammad Yasir, Sumarni, Gigit Yonandherika Asriningtyas</i>	311
MENUNTASKAN HASIL BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF (<i>SCRIPT</i> 1) MATERI ORGANISASI KEHIDUPAN DI KELAS VII SMPN 1 SEDATI	
<i>Ninik Yuliati, Ibrahim Asip</i>	318
PENGEMBANGAN BUKU AJAR BIOLOGI BERBAHASA INGGRIS YANG TERINTEGRASI IMTAQ PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN	
<i>Novi Irmania</i>	322
PERBANDINGAN HASIL BELAJAR BIOLOGI PADA STRATEGI <i>LEARNING GAMES</i> PERMAINAN PERTANYAAN LEMPARAN DAN PERMAINAN PUZZLE TERHADAP SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 1 SUNGGUMINASA	
<i>Nurhikma Ramadhan</i>	332
BIODEGRADASI BAGASSE OLEH KAPANG (<i>ASPERGILLUS NIGER</i>)	
<i>Pujianti</i>	338

IMPLEMENTASI KARAKTER KERJA KERAS DAN BERSAHABAT PADA KEGIATAN EKSTRA KULIKULER MAJALAH SEKOLAH	
<i>Rinah, Fannanah Firdausi, Muhammad Sukri</i>	343
PEMANFAATAN SERBUK BIJI KELOR (<i>MORINGA OLIEFERA</i>) SEBAGAI PENGABSORBSI LOGAM BERAT PB	
<i>Sinta Dewi Puspitasari, Anis Shofatun</i>	350
CONTOH <i>DISCOVERY LEARNING</i> DAN <i>INTERACTIVE DEMONSTRATION</i> : PEMBELAJARAN BIOLOGI BERORIENTASI INQUIRI UNTUK SMP	
<i>Sri Anggraeni</i>	355
KEKERABATAN ANGGREK <i>COELOGYNE SPP</i> SECARA MORFOLOGI DALAM RANGKA PELESTARIAN PLASMA NUTFAH	
<i>Sri Hartati, Nandariyah, Ahmad Yunus, Jati Waluyo Djoar</i>	361
PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS INQUIRI DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SERTA KERJASAMA SISWA	
<i>Sri istinafiatin Fadilah, Chusnul Triana, Rinawati Dwi Astuti</i>	367
DAMPAK PENILAIAN PORTOFOLIO TERHADAP PERFORMANCE MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI PADA MATA KULIAH <i>MICROTEACHING</i>	
<i>Suciati Sudarisman</i>	373
PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA BERORIENTASI <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) PADA MATERI FOTOSINTESIS KELAS VIII SMP	
<i>Sylvia Ayu Krisnawati, Ummu Khairiyah, Budiman</i>	377
IDENTIFIKASI BAKTERI INDIGEN PERAIRAN PELABUHAN LEMBAR YANG POTENSIAL SEBAGAI PENDEGRADASI RESIDU MINYAK BUMI	
<i>Tilal Afian</i>	383
PENGEMBANGAN LKS IPA TERPADU PADA MATERI ZAT ADITIF UNTUK MELATIH KETERAMPILAN PROSES SISWA SMP NEGERI 2 KOTA KEDIRI	
<i>Ulfia Faizah, Febtu Arisandi</i>	388
ANALISIS BIODIVERSITAS POHON DI TAMAN BALAIKAMBANG KOTA SURAKARTA	
<i>Wachidatul Linda Yuhanna, Zufahmi</i>	393
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM SARAF BERORIENTASI STRATEGI METAKOGNITIF DISERTAI MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MENGEJEMBANGKAN KARAKTER MANDIRI	
<i>Widi Purbo Handayani</i>	397
 BIDANG FISIKA	
KEMAMPUAN BERARGUMENTASI ILMIAH MAHASISWA CALON GURU FISIKA	
<i>Supeno</i>	405
UPAYA MENGATASI MISKONSEPSI MELALUI MODEL PEMBELAJARAN <i>CHILDREN LEARNING IN SCIENCE</i> (CLIS) BERBASIS SIMULASI KOMPUTER	
<i>A.Halim, Hendri Saputra, Ibnu Khaldun</i>	411
TINGKAT BERPIKIR KREATIF MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA FKIP UNIVERSITAS MULAWARMAN PADA MATERI LISTRIK MAGNET	
<i>Zulkarnaen</i>	418

PENERAPAN MODEL KOOPERATIF TIPE NHT DENGAN MEDIA KARTU SOAL UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR DENGAN IMMERSED UNTUK KEAKTIFAN BELAJAR IPA TERPADU KELAS VII-C SMP NEGERI 1 BADAU	423
<i>Agustanto</i>	
PENERAPAN METODE QUANTUM LEARNING DENGAN MULTIPLE INTELLIGENCE UNTUK MENINGKATKAN PARTISIPASI DAN PRESTASI BELAJAR SISWA	432
<i>Agustina Elizabeth</i>	
PENERAPAN MODEL KOOPERATIF TIPE TEAMS GAMES TOURNAMENT (TGT) DENGAN MEDIA KARTU MASALAH UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR DAN KETUNTASAN HASIL BELAJAR FISIKA	437
<i>Arfiati Ulfa Utami, Indrawati, Subiki</i>	
KAJIAN QUANTUM LEARNING DALAM KURIKULUM 2013 TERHADAP PEMBELAJARAN SAINS FISIKA DAN KEHIDUPAN MASYARAKAT MALUKU	446
<i>Arman Kalean, Rugaya Balulu, Asti Priantini</i>	
PENYEBAB MISKONSEPSI SISWA TENTANG ENERGI DI KELAS XI IPA SMA SANTUN UNTAN PONTIANAK	452
<i>Arni Nurmariza, Yanti Yunita</i>	
PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD DENGAN KOMIK KASUS DETEKTIF DAPAT MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN SISWA PADA KONSEP BESARAN DAN SATUAN	459
<i>Bagus Novianto Wibisono</i>	
PENERAPAN PEMBELAJARAN BERPIKIR BERPASANGAN BEREMPAT UNTUK MENINGKATKAN KECAKAPAN KOMUNIKASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA	464
<i>Berry Frisky Apriliyani, Putri Ayuningtyas, dan Oktavia Dwi Hastari</i>	
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA SMK MENGGUNAKAN MEDIA PhET™ DAN KIT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA	470
<i>Budi Hariyanto</i>	
PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN PENEMUAN TERBIMBING DENGAN MENGINTEGRASIKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA	476
<i>Choirun Nisa, Suliyahan</i>	
MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN WEBSITE INTERAKTIF PADA KONSEP FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA KELAS XI	482
<i>Dede Trie Kurniawan, Ida Hamidah</i>	
ORIENTASI PEMBELAJARAN TERPADU MODEL IMMERSED PADA IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 UNTUK MATA PELAJARAN IPA TINGKAT SEKOLAH MENENGAH PERTAMA	487
<i>Desiana, Erik Gunawan, Sri Rahayu</i>	
PENGEMBANGAN E-LEARNING DALAM BENTUK BUKU AJAR BERBAHASA INGGRIS UNTUK PEMBELAJARAN SISWA R-SMA-BI KELAS X SEMESTER 1	493
<i>Dewi Juita.....</i>	
PENGGUNAAN MEDIA COMPACT DISC (CD) INTERAKTIF MACROMEDIA® FLASH MX DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SUB POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA	499
<i>Dian Pradianti, Dina Shanti Sasmita, Rahmadi.....</i>	

KOMPARASI LBQ (LEARNING BY QUESTIONING) DENGAN PERTANYAAN LITERAL DAN INFERENSIAL TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS	
<i>Dian Pramesti, Nadi Suprapto</i>	505
PENGGUNAAN STRATEGI PEMBELAJARAN AKTIF UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN MATERI CAHAYA DI SMPN 10 SAMARINDA	
<i>Dir Indarmaji, La Rapati</i>	510
ANALISIS KETERLAKSANAAN DAN KESESUAIAN ASESMEN AUTHENTIK PELAJARAN IPA DALAM PELAKSANAAN KURIKULUM 2013	
<i>Dodi Dahnuss, Silviana Hendri.....</i>	516
PERBEDAAN HASIL BELAJAR <i>INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION (ICI)</i> TANPA FORMULASI DENGAN PEMBELAJARAN KONVENTIONAL	
<i>Erna Suhartini</i>	521
PENERAPAN STRATEGI PW-PR TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI PERPINDAHAN KALOR DI MTs. AL-AMIN FAUZI PAENG MODUNG BANGKALAN	
<i>Fina Ulya Farhatin, Suliyahan.....</i>	527
PENERAPAN MODEL <i>TEACHING WITH ANALOGIES (TWA)</i> DALAM PEMBELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN RETENSI BELAJAR SISWA	
<i>Fitria Rahmawati</i>	532
MISKONSEPSI DALAM PENDIDIKAN FISIKA PADA SISWA SMA UNTUK MATERI GERAK LURUS	
<i>Gentur Ari Setiyawan.....</i>	541
PENELUSURAN MISKONSEPSI KALOR MENGGUNAKAN <i>CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)</i> DAN INTERVIEW PADA SISWA KELAS X SMA NEGERI 3 LAMONGAN	
<i>Heny Ekawati Haryono</i>	547
PENGEMBANGAN MODUL AJAR E-LEARNING FISIKA BERBASIS CAPTIVATE	
<i>Herawati</i>	552
MINAT PESERTA DIDIK KELAS II PADA SAINS FISIKA DI SMP NEGERI YANG ADA DI KOTA SAMARINDA	
<i>Hidayat Sapari, Moh. Ishaq</i>	557
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) IPA BERBASIS PhET™ “GEOMETRIC OPTICS” TEMA MATA	
<i>Idzi Layyinnati</i>	562
PENGARUH GELOMBANG ULTRASONIK TERHADAP BOBOT BADAN AYAM BROILER (<i>Strain arboracres</i>)	
<i>Irham, Redjani</i>	567
PENERAPAN PEMBELAJARAN DENGAN PEMBERIAN KONFLIK KOGNITIF PADA MATERI POKOK PERPINDAHAN KALOR UNTUK SISWA SMP	
<i>Kamaluddin, Khurri Tsaney, Eko Hariyono</i>	570
EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM SOLVING</i> DAN MODEL PEMBELAJARAN <i>INQUIRY TRAINING</i> TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA DITINJAU DARI KREATIVITAS SISWA	
<i>Khayyinul Amin</i>	576

PENGARUH PENERAPAN <i>MIND MAPPING</i> TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI KELAS X SMA NEGERI 3 LAMONGAN	581
<i>Khurri Tsaney, Kamaluddin Irham</i>	
PENGARUH MODEL INQUIRY BEBAS TERMODIFIKASI TERHADAP PRESTASI BELAJAR FISIKA DAN KERJA ILMIAH SISWA KELAS X SMA	586
<i>Kurrotul Ainiyah, Muhardjito, Arif Hidayat</i>	
PENGARUH PEMBELAJARAN <i>CONCEPT ATTAINMENT</i> BERBANTUAN <i>MIND MAP</i> TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH	593
<i>Lailatul Masruroh, Wartono, Nandang Mufit</i>	
PENERAPAN METODE <i>RESOURCE BASED LEARNING</i> (RBL) PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMP	601
<i>Luqman Hakim, Rifky Nia S, Novia Octa Dwi Wulandari</i>	
PENGARUH MODEL <i>GROUP INVESTIGATION</i> DENGAN <i>SCAFFOLDING</i> TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA DITINJAU DARI KERJA ILMIAH	610
<i>Mabruratul Hasanah</i>	
ANALISIS MISKONSEPSI MUATAN LISTRIK STATIS PADA MAHASISWA PROGRAM PENDIDIKAN FISIKA FKIP UNIVERSITAS JEMBER	619
<i>Maryani</i>	
IMPLEMENTASI STRATEGI PEMBELAJARAN <i>MIND MAPPING</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN AWAL MENGAJAR IPA PADA MAHASISWA PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH (PGMI)	624
<i>Miftakhul Ilmi S. Putra, Puji Rahayu Ningsih</i>	
MODEL PERUBAHAN KONSEPTUAL DENGAN PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF (MPK-PKK)	630
<i>Muh. Makhrus, Mohamad Nur, Wahono Widodo</i>	
PENGARUH PEMBELAJARAN INQUIRY DENGAN STRATEGI <i>PROBLEM POSING</i> PADA MATERI FLUIDA STATIK TERHADAP KEMAMPUAN METAKOGNITIF SISWA	636
<i>Muhamad Toyep</i>	
AUTHENTIC PROBLEM MELALUI <i>INTEGRATIVE LEARNING</i> UNTUK MENGANALISIS PERUBAHAN KONSEPTUAL DAN KERJA ILMIAH FISIKA	641
<i>Muhammad Nur Hudha, Lia Yuliaty, Sutopo</i>	
PENERAPAN <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) DENGAN STRATEGI <i>ROTATING TRIO EXCHANGE</i> UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR DAN KETUNTASAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS VIII-A SMPN 2 KALISAT JEMBER	647
<i>Nia Erlina, Singgih Bektiarso, Supeno</i>	
EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MATERI HUKUM GERAK NEWTON PADA SISWA KELAS X^c SMA NEGERI 2 BANGGAI	646
<i>Nianti, Eka</i>	
PENGARUH PENERAPAN MODEL PENGAJARAN LANGSUNG DENGAN METODE EKSPERIMENTAL TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS	662
<i>Novita Sari</i>	
PROFIL MISKONSEPSI PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI KELAS IX SMP XIN ZHONG SURABAYA	668
<i>Surya Arif Kartono</i>	

ANALISIS FRAKSI RASIO MOLAR BAHAN PENYUSUN PADUAN OKSIDA $Nd_{1+x}Ba_{2-x}Cu_3O_{7-\delta}$ <i>Alberto Yonathan, Subaer, E.H.Sujiono</i>	672
ANALISIS MISKONSEPSI MATERI SUHU DAN KALOR PADA SISWA KELAS X SMA NEGERI 1 GRESIK <i>Peni Ilmiasari, Wahono Widodo</i>	678
RANCANG BANGUN PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR MENGGUNAKAN DOUBLE TURBIN <i>Syafrima Wahyu, Esmar Budi, Iwan Sugihartono</i>	681
ANALISIS PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI POKOK BESARAN, SATUAN, DAN PENGUKURAN DI KELAS X SMA NEGERI 2 MALANG <i>Putri Ayuningtyas, Berry Frisky Apriliani, Oktavia Dwi Hastari</i>	688
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU SMP TIPE WEBBED TEMA HIPERTENSI DENGAN PENDEKATAN PAIKEM <i>Rahmah Pancawati</i>	893
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA SISWA SMP MELALUI METODE PEMBELAJARAN PENEMUAN TERBIMBING (<i>GUIDED DISCOVERY</i>) <i>Rahmawati, Prabowo, Wahono Widodo</i>	701
PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA KELAS XI SMA <i>Rai Sujanem</i>	708
KAJIAN TEORI DAN EKSPERIMENT DARK MATTER DARI PERSPEKTIF KOSMOLOGI DAN SUPERSIMETRI <i>Rifky Nia Sarantie, Moh. Luqman Hakim, Hafsemi Rapsanjani, Febdian Rusydi</i>	715
DESAIN DAN IMPLEMENTASI RADAR ULTRASONIK MEMANFAATKAN SKEMA NIRKABEL BERBASIK ZIG BEE <i>Rudi Setiawan, Risanuri Hidayat, Eka Firmansyah.</i>	721
ANALISIS KEMAMPUAN SISWA MENGGUNAKAN ALAT UKUR PANJANG MATERI BESARAN DAN SATUAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKSPERIMENT PADA SISWA KELAS X SMA NEGERI 8 AMBON <i>Sally Untajana, Vantri Kelelufna, I. H.Wenno</i>	726
IMPLEMENTASI TRANSFORMASI WAVELET DISKRET HAAR PADA FPGA XILINX SPARTAN-3E <i>Sasmito Aji, Risanuri Hidayat, Litasari</i>	731
PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN <i>CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS)</i> DISERTAI LKS KARTUN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN SISWA PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMP <i>Selly Candra Citra Murti</i>	737
PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS INQUIRY TERBIMBING DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA KURIKULUM SAINS DI SEKOLAH <i>Sudiarman, Nasrullah, Purwadi Eko Djati Sutrisno</i>	742
PENGARUH PEMBELAJARAN INQUIRY BERBASIS PRAKTIKUM TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X SMA <i>Hafsemi Rapsanjani, Muhammad Asy'ari, Saiful Prayogi</i>	751

PERBANDINGAN HASIL BELAJAR FISIKA MENGGUNAKAN <i>COOPERATIVE LEARNING (CL)</i> DENGAN <i>PROBLEM BASED INSTRUCTION (PBI)</i> KELAS VII SEMESTER 1 SMP NEGERI 19 BANDAR LAMPUNG	
<i>Susilo Mei Diawati, Anik Indrayani.....</i>	761
PROTOTIPE SEDERHANA TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL TIPE <i>TRIPLE-STAGE</i> SAVONIUS SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF TENAGA ANGIN	
<i>Tedy Harsanto, Esmar Budi, Hadi Nasbey</i>	769
EFEKTIFITAS METODE PEMBELAJARAN PETA KONSEP DAN <i>MIND MAPPING</i> TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA	
<i>Triunon Widi Puspa Ningrum</i>	774
EKSPERIMENT VERIFIKASI KOEFISIEN SERAP BAHAN RADIOAKTIF DENGAN DETEKTOR GEIGER-MULLER UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA	
<i>Triyuni Fitria, Anderson Serangan.....</i>	778
PERBEDAAN HASIL BELAJAR SISWA ANTARA PEMBELAJARAN YANG MENGGUNAKAN <i>GENIUS LEARNING</i> DENGAN PEMBELAJARAN KONVENTIONAL	
<i>Truni Dini Pratami, Indah Sri Maharani, Asnita</i>	787
BAGAIMAN PEMBELAJARAN SAINS DI SEKOLAH DASAR SESUAI KURIKULUM 2013 (REFLEKSI PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN TEMATIK-INTEGRATIF PADA KTSP)	
<i>Wahyudi, Ngadiman, Sulardi</i>	793
PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI PENGGUNAAN MEDIA SEDERHANA BERBASIS LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VIII-B MTS MIFTAHUL QULUB PAMEKASAN	
<i>Wahyudi, Mohammad Cholid.....</i>	795
BAGAIMANA MENDIAGNOSE HUBUNGAN ANTARA PENGUASAAN PENGETAHUAN ESENSI INQUIRI SAINS DAN KEMAMPUAN KONTEN OPTIKA GEOMETRI	
<i>Wawan Bunawan, Agus Setiawan.....</i>	801
PENINGKATAN KETRAMPILAN BERPIKIR KRITIS MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PRODUK INOVASI SISWAKELAS VIII A SMP	
<i>Wiwik Suharti</i>	807
PENERAPAN MACROMEDIA® FLASH SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA DALAM MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA	
<i>Yasinta Embu Ika, Richardo Barry Astro</i>	817
KAJIAN PERSPEKTIF GURU IPA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA PADA GELOMBANG BUNYI	
<i>Abdul Wahab, Eddy Mufiannoor, Elga Hari Saputro.....</i>	823
 <i>BIDANG KIMIA</i>	
KAJIAN TENTANG PEMBELAJARAN KIMIA BERORINTASI INQUIRI TERBIMBING/POGIL DENGAN MULTIPEL REPRESENTASI DALAM MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL MAHASISWA	
<i>Masrid Pikoli</i>	829
ANALISIS SIFAT FISIKO-KIMIA MINYAK ATSIRI DAUN GEUREUPHEUNG DAN IDENTIFIKASINYA MENGGUNAKAN GCMS	
<i>Abdul Gani Haji.....</i>	835

UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA MELALUI PENDEKATAN PEMBELAJARAN INDIVIDUAL	
<i>Abdul Gani, Jono Iskandar, Muhalis</i>	842
ANALISIS SOAL KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN BERDASARKAN OPEN-ENDED PROBLEM UNTUK MENGIKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 6 SAMARINDA TAHUN AJARAN 2012/2013	
<i>Abdul Majid, Edy Susilo</i>	853
PERBEDAAN MODEL PEMBELAJARAN MAKE A MATCH(MENCARI PASANGAN) DAN TEBAK KATA DENGAN MEDIA BERBASIS MACROMEDIA FLASH™ PADA HASIL BELAJAR KIMIA POKOK BAHASAN HIDROKARBON	
<i>Aditya Pratama Putra, Iwan Setiawan, Ghoma Diansara</i>	857
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU POLA WEBBED BERORIENTASI KETERAMPILAN PROSES PADA TEMA 4P (PENGAWET, PEMANIS, PEWARNA, PENYEDAP) DAN KESEHATAN UNTUK SMP	
<i>Affin N. H., Kharisma E. P., Devi A</i>	862
ASILASI FRIEDEL – CRAFTS RESORSINOL PADA SINTESIS SENYAWA 2,4-DIHIDROKSIASETOFENON	
<i>Aline Puspita Kusumadaja</i>	870
PENERAPAN KOLABORASI METODE TGT DAN NHT UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA	
<i>Andi Batara Indra Praja, Rusmanto, Heri Susanto</i>	874
ELEKTRODA PASTA MUTIARA TERMODIFIKASI PARTIKEL NANO NI(OH)₂ UNTUK DETEKSI INSULIN	
<i>Anita Muji Rahayu, Fredy Kurniawan</i>	880
PROSES PEMBUATAN TAHU SEBAGAI MODEL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS REALITAS UNTUK MENGEJERAKKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS	
<i>Burhanuddin</i>	887
UPAYA MENGEFETIFKAN PEMBELAJARAN BERDASARKAN DATA MISKONSEPSI SISWA PADA PEMBELAJARAN KIMIA	
<i>Darminto</i>	893
ANALISIS TES HASIL BELAJAR SISWA MELALUI MEDIA PEMBELAJARAN BLOG PADA MATERI ALKANA, ALKENA, DAN ALKUNA	
<i>Dian Wulan Dadari, Efy Durotul Fikriyah</i>	898
WEB-BASED BILINGUAL CHEMISTRY STUDENT WORKSHEET DEVELOPMENT ON THERMOCHEMICAL SUBJECT FOR INTERNATIONAL SCHOOL	
<i>Fitranda Plumery Sistasia, Sukarmin</i>	903
PELUANG MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN KONTEN SAINS/KIMIA	
<i>Fransiska Harahap</i>	911
DAMPAK MODEL PEMBELAJARAN DiBeK DAN P2D TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA MAHASISWA TEKNIK KIMIA POLITEKNIK DAN PENGEMBANGANNYA DALAM KEGIATAN UJICOBA TERBATAS DI LAPANGAN	
<i>I Gede Rasagama, Kunlestiwati Hadiningrum, Mukhtar Ghozali</i>	916

MODIFIKASI ELEKTRODA ENZIM LIPASE <i>Bacillus BYW2</i> DENGAN SILIKON BERPORI UNTUK BIOSENSOR PADA PENENTUAN GLISERIDA	921
<i>I Nyoman Tika, I.Gusti Ayu Triagustiana, I.D.Raka Rasana</i>	
SINTESIS DAN KARAKTERISASI RESIN KHITOSAN MAGNETIK SEBAGAI ADSORBEN	927
<i>Ibnu Khaldun</i>	
PENERAPAN KURIKULUM 2013 MELALUI MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA MATERI KIMIA LINGKUNGAN	931
<i>Kasanah, Evy nur widiyanti, Helda vera wahyuni</i>	
IMPLEMENTASI <i>SCIENTIFIC APPROACH - 5 M</i> DALAM PEMBELAJARAN IKATAN KIMIA KELAS X MIA SMA NEGERI 1 KANDANGAN KEDIRI	935
<i>Lilik Muallifah</i>	
PENERAPAN <i>CONCEPTUAL CHANGE</i> UNTUK MEREMIDIASI MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP KESETIMBANGAN KIMIA	940
<i>Marjuki</i>	
PENGARUH KONSENTRASI ELUEN NH₄OH TERHADAP <i>RECOVERY EMAS(I) SIANIDA SECARA KROMATOGRAFI ION MENGGUNAKAN FASA DIAM KITOSAN</i>	948
<i>Mirwa Adiprahara Anggarani, Ani Mulyasuryani, Ulfa Andayani</i>	
PENGARUH <i>MULTIPEL LEVEL REPRESENTATION (MLR)</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH KIMIA MAHASISWA CALON GURU PADA MATERI KOLOID	955
<i>Mujakir, Nur Asbrayani Limatahu</i>	
PENINGKATAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN TAI DI SMA	960
<i>Peni Natalia, Manalu Lensa J, Endra Alberta Subekti</i>	
PENERAPAN METODE PENEMUAN TERBIMBING (<i>GUIDED DISCOVERY LEARNING</i>) SEBAGAI IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA	970
<i>Rahmat Hidayat, Totok Nugraha, Pujo Saktianto</i>	
PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA-KIMIA BERCIRIKAN MODEL <i>GROUP INVESTIGATION</i> MELALUI LINGKUNGAN SEKOLAH UNTUK SISWA KELAS VII SMPN 5 KOTA JAMBI	975
<i>Rayandra Asyhar</i>	
KETERAMPILAN ARGUMENTASI SISWA DALAM PEMBELAJARAN KIMIA DI SMP	983
<i>Rini N. Astuti, Suyono, Muhammad Nur</i>	
PEMANFAATAN MEDIA ANIMASI PADA PEMBELAJARAN KIMIA MENGGUNAKAN KERANGKA KERJA <i>TPACK</i> DAN MENGGUNAKAN KURIKULUM 2013	988
<i>Robiatusy Syifaiyah</i>	
SINTESIS KATALIS BERBASIS SILIKA ALUMINA DARI BAGASSE	993
<i>Sriatun, Taslimah, Linda Suyati</i>	
PEMANFAATAN REBUNG DAN MANISA SEBAGAI MEMBRAN SELULOSA	1000
<i>Sulistiyana, Ita Ulfin, Fredy Kurniawan</i>	
PENGARUH SURFAKTAN POLIETILENGLIKOL 6000 TERHADAP POROSITAS GEL SILIKA	1006
<i>Taslimah, Agus Salim Purwanto, Etik Murdiati, Adi Darmawan, Sriatun</i>	
PENGEMBANGAN e-BOOK INTERAKTIF PADA MATERI POKOK ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA	1011
<i>Wihdati Suryani, Luthfi Faza Afina, Dwi Rosantika</i>	

PENERAPAN METODE QUANTUM LEARNING BERBASIS MIND MAPPING TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS X MATERI POKOK HIDROKARBON	
Wiwin Putriawati	1015
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN THINK PAIR SHARE DENGAN KOLABORASI METODE MIND MAPPING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X PADA MATERI IKATAN KIMIA	
Yuniar Firdaus, Nurika Hanifah, Mahmudah	1024
 BIDANG MIPA	
KENDALI OPTIMAL STOKASTIK UNTUK MODEL PERENCANAAN PRODUKSI-PERSEDIAAN	
Agustina Mahardhika, Subchan	1028
KENDALI OPTIMAL DALAM PRODUKSI SUMBER ENERGI TERBARUKAN DAN TIDAK TERBARUKAN	
Irma Fitria, Subchan, Erna Apriliani	1033
PENGEMBANGAN ALGORITMA GENERALIZED REDUCED GRADIENT DENGAN MENGGUNAKAN MARKOV-SWITCHING MODEL BASED	
Denny Nurdiansyah	1040
ESTIMASI TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM) PADA ADOPSİ TEKNOLOGI DALAM PROSES PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN EQUATION MODELING (SEM) BAYESIAN	
Elok Fitriani Rafikasari, Nur Iriawan	1048
ANALISIS KEMISKINAN DI PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT DENGAN PENDEKATAN MODEL SPASIAL DATA PANEL	
Lalu Masyhudi, Setiawan	1054
MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE (MARS) BINARY RESPONSE UNTUK KLASIFIKASI KEMISKINAN DI KABUPATEN JOMBANG	
Anna Apriana H., Bambang W. Otok	1058
PEMODELAN KECELAKAAN DI KABUPATEN TUBAN DENGAN PENDEKATAN SEEMLINGLY UNRELATED REGRESSION (SUR) SPASIAL	
Dimas Agung Dermawan, Setiawan	1064
PEMODELAN EKSPOR INDONESIA DENGAN SEEMLINGLY UNRELATED REGRESSION UNTUK DATA PANEL DENGAN MODEL GRAVITASI	
Dinarta Hanum, Brodjol Sutijo	1070
SURVIVAL ANALYSIS USING EXPONENTIAL REGRESSION FOR THE RECOVERY RATE OF PATIENTS WITH MALNUTRITION	
Isti Reski Ramadhan, Purhadi, I Nyoman Latra	1078
PEMODELAN PERTUMBUHAN EKONOMI DENGAN SPATIAL AUTOREGRESSIVE MODEL (STUDI KASUS : PDRB KABUPATEN KOTA JAWA TIMUR)	
Khalilah Nurfadilah, Setiawan	1084
METODE CROSS VALIDATION DAN GENERALIZED CROSS VALIDATION DALAM REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE (STUDI KASUS DATA FERTILITAS DI JAWA TIMUR)	
Nurul Fitriyani, I Nyoman Budiantara	1089

PEMODELAN REGRESI POISSON BIVARIAT DENGAN KOVARIAN MERUPAKAN FUNGSI DARI VARIABEL BEBAS	
<i>Risdiana Chandra Dhewy, Purhadi</i>	1096
PEMODELAN ANGKA KEMATIAN BAYI DI PROPINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN REGRESI NONPARAMETRIK MULTIVARIABEL SPLINE LINIER TERBOBOT	
<i>Wasono, I Nyoman Budiantara</i>	1101
ESTIMASI DAN PENGUJIAN HIPOTESIS MODEL GEOGRAPHICALLY WEIGHTED BINOMIAL NEGATIVE REGRESSION (GWNBR)	
<i>Yeeryzkhe Githasari Liezytanto, Purhadi</i>	1107
ANALISIS KELOMPOK PADA VARIABEL YANG MEMPENGARUHI STATUS RUMAH TANGGA MISKIN DI KABUPATEN JOMBANG DENGAN PENDEKATAN FUZZY C-MEANS	
<i>Yuana Sukmawaty, Bambang Widjanarko Otok</i>	1113
PENERAPAN MODEL <i>PREDICTIVE CONTROL</i> (MPC) UNTUK MENOPTIMASI SUHU PADA RUMAH	
<i>Selvy Sulistyo Wardani, Subchan</i>	1118
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED RIDGE REGRESSION (GWRR) DALAM PEMODELAN NILAI TANAH	
<i>Daru Sukmantoro, Sutikno</i>	1123
DIMENSI PARTISI SUBGRAF TERINDUKSI PADA GRAF TOTAL ATAS RING KOMUTATIF	
<i>Dian Mustofani, Subiono</i>	1130
ANALISA STABILITAS DAN <i>BIFURKASI</i> SISTEM MANGSA-PEMANGSA DENGAN WAKTU TUNDA	
<i>Nur Aina Maziun, Subchan</i>	1135
IMPLEMENTASI METODE ZHANG PADA KALIBRASI KAMERA	
<i>Shofwan Ali Fauji, Budi Setiyono</i>	1143
KONSTRUKSI TRANSFORMASI WAVELET MENGGUNAKAN OPERATOR DALAM ALJABAR MAXPLUS	
<i>Kistosil Fahim, Mahmud Yunus</i>	1147
TEKNIK AFIRMASI SEBAGAI UPAYA MEMBANTU SISWA DALAM MEMILIH PEMINATAN DI KELAS X	
<i>Muzamil Huda</i>	1157
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN INOVATIF UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP NEGERI 1 BATUPUTIH	
<i>Lutfiana Fazat Aziza</i>	1163

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS

**“Inovasi Pendidikan Sains
dalam Menyongsong
Pelaksanaan Kurikulum 2013”**



UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA



Diselenggarakan oleh :
Program Studi Pendidikan Sains
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Surabaya

KAJIAN TENTANG PEMBELAJARAN KIMIA BERORINTASI INKUIRI TERBIMBING/POGIL DENGAN MULTIPEL REPRESENTASI DALAM MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL MAHASISWA

Masrid Pikoli^{1,2)}

¹⁾Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Gorontalo

²⁾Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang Kampus Ketintang Gedung K.9 Surabaya – 60231

e-mail: pikoli.masrid51@gmial.com

Abstract

Develop an understanding of chemical concepts can be done by using multiple representations are representations of macroscopic, submicroscopic and symbolic. But in general chemistry learning that occurs at this time is focused on two levels, namely macroscopic and symbolic representation and neglect that can lead to misconceptions submicroscopic. Misconceptions that occur at the beginning of the concept will be a barrier to the ability of the next academic process. Therefore, knowing the student misconceptions held to be very important and further pursued learning model to reduce it. One way to do is to use oriented guided inquiry learning/POGIL with multiple representations.

Keywords: misconception, pogil, multiple representations

Abstrak

Membangun pemahaman konsep kimia dapat dilakukan dengan menggunakan multipel representasi yaitu representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Namun pada umumnya pembelajaran kimia yang terjadi saat ini masih menekankan pada dua level representasi yaitu makroskopik dan simbolik dan mengabaikan submikroskopik sehingga dapat menyebabkan miskonsepsi. Miskonsepsi yang terjadi pada konsep awal akan menjadi penghalang terhadap kemampuan proses akademik selanjutnya. Oleh karena itu, mengetahui miskonsepsi yang dimiliki mahasiswa menjadi sangat penting dan selanjutnya diupayakan model pembelajaran untuk mereduksinya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah menggunakan pembelajaran berorientasi inkuiри terbimbing/ POGIL dengan multipel representasi.

Kata Kunci: miskonsepsi, pogil, multipel representasi

PENDAHULUAN

Miskonsepsi memerlukan perhatian yang lebih besar dalam belajar kimia (Chittleborough & Treagust, 2007; Horton, 2007). Miskonsepsi yang cenderung terjadi dalam ilmu kimia dapat menyebabkan siswa kurang berhasil dalam menerapkan konsep tersebut pada situasi baru yang cocok yang pada gilirannya siswa dapat gagal dalam mempelajari konsep-konsep kimia. Hal ini senada dengan pernyataan para peneliti bidang psikologi kognitif yang mengemukakan bahwa terjadinya miskonsepsi pada konsep awal akan menjadi penghalang terhadap kemampuan proses akademik selanjutnya (Unal, Costu, & Ayas, 2010; Metin, 2011). Oleh karena itu, mengetahui miskonsepsi yang dimiliki siswa/mahasiswa menjadi sangat penting dan selanjutnya diupayakan model pembelajaran untuk mencegahnya. Beberapa penelitian menemukan bahwa miskonsepsi telah terjadi pada beberapa konsep kimia seperti asam basa (Yalcin, 2011; Metin, 2011; Bilgin, 2009), kesetimbangan asam basa (Demerouti, 2009), evaporasi (Costu, Kousathana, & Tsaparlis, 2004),

Ayas, & Niaz, 2010), laju reaksi (Kaya & Geban, 2012), sifat koligatif (Pinarbasi, Sozbilir, & Canpolat, 2009).

Konsepsi alternatif yang dimiliki siswa akan direkonstruksi selama kegiatan pembelajaran (Hoz et al. dalam Nakiboglu, 2003). Hasil dari proses rekonstruksi belajar kimia yang dilakukan siswa antara lain adalah pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah. Namun jika hasil belajar siswa dalam kimia masih tergolong rendah, berarti konsep-konsep kimia belum dipahami dan dikuasai dengan baik oleh siswa. Bahkan hingga saat ini masih ada anggapan yang mengatakan bahwa mata pelajaran kimia di sekolah merupakan suatu mata pelajaran yang sulit dipelajari (Sirhan, 2007; Wood, 2006). Salah satu penyebab kesulitan ini karena konsep-konsep kimia banyak yang bersifat abstrak (Levy, Mamlok, & Hofstein, 2007; Yalcin, 2011) dan siswa mengalami miskonsepsi dalam membedakan konsep makroskopik dan mikroskopik (Chandrasegaran, Treagust, & Mocerino, 2007; Pikoli & Sihaloho, 2007).

Membangun pemahaman konsep kimia yang bersifat abstrak dapat dilakukan dengan menggunakan

ISBN: 978-602-14702-6-8

multipel representasi yaitu representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik (Hilton & Nichols, 2011; Sirhan, 2007). Namun pada umumnya pembelajaran kimia yang terjadi saat ini masih menekankan pada dua level representasi yaitu makroskopik dan simbolik dan mengabaikan submikroskopik sehingga dapat menyebabkan miskONSEPsi (Stojanovska, Soptrajanov, & Petrushevski, 2012). Peneliti lainnya juga mengemukakan bahwa ketidakmampuan siswa membuat hubungan yang benar antara ketiga level representasi ini merupakan sumber penyebab miskONSEPsi (Unal, Costu, & Ayas, 2010). Pada praktik kegiatan pembelajaran, pengintegrasian multipel representasi makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik diserahkan kepada siswa sendiri untuk memahaminya tanpa bimbingan dan arahan dari guru. Johnstone (dalam Buket, Ozdemir, & Kabapinar, 2011), Sirhan (2007), dan Farida (2012) melaporkan bahwa siswa dan mahasiswa mengalami kesulitan menghubungkan tiga *level* representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Hal senada juga dikemukakan oleh Levy et al., (2010) dan Taber (2001) bahwa siswa tidak memiliki pemahaman konseptual yang mendalam tentang konsep-konsep kimia. Ketidakmampuan siswa dalam merepresentasikan fenomena kimia pada level sub-mikroskopik dapat menghambat kemampuan dalam memecahkan masalah-masalah kimia yang berkaitan dengan aspek makroskopik dan simbolik (Chandrasegaran, Treagust, & Mocerino, 2007; Chittleborough & Treagust, 2007; Talanquer, 2011). Penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa umumnya siswa mengalami kesulitan memahami konsep-konsep abstrak kimia pada tingkat partikulat atau submikroskopik (Ya-Wen & She, 2009; Chittleborough & Treagust, 2007; Hilton & Nichols, 2011).

Kesulitan-kesulitan siswa dalam merepresentasi-kan fenomena kimia tersebut disebabkan oleh belum dilatihkannya siswa dalam belajar dengan representasi submikroskopik. Devetak & Glazar (2010) menemukan bahwa siswa yang belum pernah dilatih dengan representasi eksternal akan mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan struktur submikro dari suatu molekul. Oleh sebab itu pembelajaran kimia sebaiknya dilakukan dengan menghubungkan ketiga level representasi kimia untuk meningkatkan pemahaman konsep kimia dan mencegah miskONSEPsi yang terjadi pada siswa.

Dari temuan penelitian di atas, diduga miskONSEPsi dan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa/mahasiswa akibat kurang dikembangkannya pembelajaran yang melibatkan siswa/mahasiswa aktif dan menghubungkannya dengan representasi submikroskopik. Dugaan tersebut diperkuat kenyataan di lapangan dan kajian literatur bahwa guru/dosen dalam kegiatan pembelajaran masih membatasi pada level makroskopik dan simbolik. Farida (2012) menyatakan bahwa mahasiswa calon guru dapat merepresentasikan level makroskopik dan simbolik dengan baik, namun masih lemah dalam merepresentasikan *level* submikroskopik. Selanjutnya Devetak & Glazar (2010)

menyatakan bahwa representasi submikroskopik adalah alat yang ampuh untuk mengidentifikasi miskONSEPsi terhadap konsep-konsep kimia dan untuk menghasilkan model mental yang tepat dari fenomena kimia yang disimpan dalam memori jangka panjang siswa/mahasiswa. Oleh karena itu, kegiatan mahasiswa dengan menghubungkan tiga *level* representasi makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik akan lebih maksimal jika disampaikan dalam model pembelajaran yang sesuai seperti model pembelajaran berorientasi inkuiri terbimbing (*Process Oriented Guided Inquiry Learning/ POGIL*).

Menurut Douglas & Chiu (2009) tugas guru/dosen pada pembelajaran dengan POGIL adalah menyediakan lingkungan pembelajaran aktif dimana siswa/mahasiswa dapat mengeksplorasi dan mengkonstruksi pengetahuannya melalui interaksi dengan sesama temannya serta dengan guru/dosen. Pada pembelajaran dengan inkuiri terbimbing siswa/mahasiswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil melalui pembelajaran kooperatif dengan menggunakan perangkat-perangkat yang dirancang untuk membimbing siswa/mahasiswa mengembangkan pemahamannya tentang suatu konsep. Hanson (2006) menyatakan bahwa pembelajaran dengan POGIL dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep kimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembelajaran Berorientasi Inkuiri Terbimbing atau *Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)*

POGIL mencakup ide-ide spesifik tentang sifat dari proses pembelajaran dan hasil yang diharapkan (Hanson, 2006). Semua ide-ide yang dimasukkan ke dalam desain POGIL untuk membantu peserta didik belajar baik konten materi dan keterampilan proses secara bersamaan. POGIL berlandaskan pada gagasan bahwa sebagian besar peserta didik belajar dengan baik ketika aktif berpikir, menarik kesimpulan dengan menganalisis data, model, atau contoh dan dengan mendiskusikan ide-ide, bekerja sama dalam tim untuk memahami konsep dan memecahkan masalah, merefleksikan apa yang telah dipelajari dan meningkatkan kinerjanya, serta berinteraksi dengan guru/dosen sebagai fasilitator pembelajaran.

Pembelajaran dengan menggunakan POGIL diharapkan peserta didik dapat bekerja sama dalam belajar untuk memperoleh pengetahuan dan mengembangkan pemahaman melalui inkuiri terbimbing dengan memeriksa data, model, atau contoh dan menanggapi pertanyaan. Peserta didik menerapkan pengetahuan baru dalam latihan dan masalah, mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas, merenungkan apa yang telah dipelajari, dan menilai seberapa baik apa yang sudah dilakukan dan bagaimana dapat berbuat lebih baik. Untuk memperkuat konsep-konsep yang diperoleh dan mempromosikan tanggung

jawab individu untuk belajar, peserta didik diwajibkan menyelesaikan latihan tambahan dan masalah di luar kelas, dan membaca bagian yang relevan dari buku teks atau bahan dari sumber belajar lainnya.

Hanson (2006) mengungkapkan bahwa dalam rangka mencapai pemahaman terhadap suatu konsep, peserta didik harus secara aktif merestrukturisasi informasi yang dipelajari. Untuk merestrukturisasi pengetahuan baru, peserta didik harus mengintegrasikannya dengan pengetahuan sebelumnya, mengidentifikasi dan menyelesaikan kontradiksi, generalisasi, membuat kesimpulan, dan memecahkan masalah. Dengan demikian, pengetahuan pribadi dibangun dalam pikiran pebelajar sendiri.

Sebuah kegiatan belajar POGIL melibatkan peserta didik mempromosikan restrukturisasi informasi dan pengetahuan, dan membantu peserta didik mengembangkan pemahaman dengan menggunakan siklus belajar. Siklus belajar terdiri atas tiga tahap atau fase yaitu eksplorasi, penemuan konsep atau pembentukan konsep, dan aplikasi konsep (Straumanis, 2010).

Tahap “eksplorasi” dari siklus pembelajaran, siswa mengembangkan pemahamannya tentang konsep dengan menanggapi serangkaian pertanyaan yang memandu siswa melalui proses eksplorasi atau melaksanakan tugas. Pada tahap ini jenis informasi dapat diproses dengan cara menampilkan diagram, grafik, tabel data, animasi komputer dan demonstrasi ataupun penjelasan verbal. Tahap eksplorasi juga mengharapkan peserta didik berusaha untuk menjelaskan atau memahami materi yang dipelajari. Tahap kedua yaitu “penemuan konsep” dimana peserta didik secara aktif dipandu dan didorong untuk mengeksplorasi, kemudian menarik kesimpulan dan membuat prediksi. Setelah peserta didik telah terlibat dalam fase ini, informasi tambahan dan nama konsep dapat diperkenalkan. Instruktur membantu peserta didik dengan memperkenalkan nama konsep (untuk memastikan bahasa standar yang digunakan), tetapi peserta didik sendiri yang menemukan pola. Dalam kegiatan ini pula beberapa representasi konsep disajikan secara eksplisit di awal kemudian peserta didik bekerja melalui pertanyaan-pertanyaan yang membuat peserta didik mengeksplorasi representasi, mengembangkan pemahaman tentang hal itu, dan mengidentifikasi relevansi dan signifikansi.

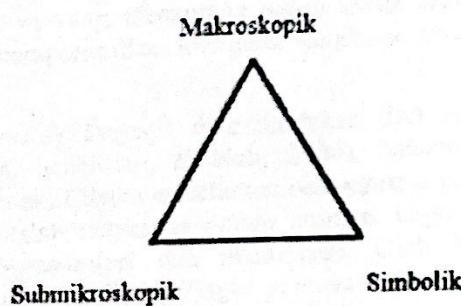
Setelah konsep diidentifikasi dan dipahami, hal ini diperkuat dan diperluas dalam fase “aplikasi.” Pada tahap aplikasi, peserta didik menggunakan pengetahuan baru dalam latihan, dan masalah. Latihan memberi peserta didik kesempatan untuk membangun kepercayaan diri dalam situasi yang sederhana kepercayaan diri dalam situasi yang kompleks, untuk menganalisis situasi yang kompleks, untuk mentransfer pengetahuan baru untuk konteks asing, mensintesis dengan pengetahuan lain.

B. Multipel Representasi

Representasi merupakan suatu cara untuk mengekspresikan fenomena, objek, kejadian, konsep-konsep abstrak, gagasan, proses mekanisme dan bahkan sistem. Representasi digunakan untuk berbagai tujuan untuk menyajikan kembali (*re-represent*) suatu kenyataan, hipotetikal atau entitas imajinatif tanpa memperhatikan sifat-sifat alamiahnya (Chiu & Wu, 2009).

Penggunaan representasi dengan berbagai cara atau mode representasi suatu fenomena disebut multipel representasi. Waldrip, Prain, & Carolan (2006) mendefinisikan multipel representasi sebagai praktik merepresentasikan kembali konsep-konsep yang sama melalui berbagai bentuk, yang mencakup mode-mode representasi deskriptif (verbal, grafik, tabel), eksperimental, matematis, figuratif, kinestetik, atau visual.

Representasi konsep-konsep kimia melibatkan lebih dari satu mode representasi. Johnstone (2006) membedakan representasi kimia menjadi tiga level yaitu, representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Ketiga *level* tersebut saling berhubungan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Representasi kimia.

Deskripsi dari ketiga representasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Representasi makroskopik merupakan representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat dan dipersepsi oleh panca indra. Perolehan pengamatan itu dapat melalui pengalaman sehari-hari dan pengamatan di laboratorium secara aktual seperti perubahan warna, pH larutan, pembentukan gas dan endapan dalam reaksi kimia (Chandrasegaran et al., 2007). Peserta didik dapat merepresentasikan hasil pengamatannya dengan berbagai bentuk seperti presentasi oral maupun laporan tertulis. Representasi ini bersifat deskriptif namun demikian guru/dosen perlu memberikan bimbingan kepada peserta didik agar lebih fokus membuat representasi terhadap hal-hal yang diamatinya.
2. Representasi sub-mikroskopik merupakan representasi kimia yang memberikan penjelasan pada tingkat partikel (atom/molekul) dari representasi makroskopik yang diamati (Chandrasegaran, Treagust, & Mocerino, 2007). Penggunaan istilah

sub-mikroskopik merujuk pada level ukuran yang direpresentasikannya lebih kecil dari pada level mikroskopik. Level representasi submikroskopik dilandasi teori partikulat materi digunakan untuk mengekspresikan fenomena (makroskopik) berupa gerakan partikel atau gerakan atom-atom/molekul-molekul. Mode representasi pada level ini dapat diekspresikan mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks dengan menggunakan teknologi komputer yaitu menggunakan gambar, diagram, model dua dimensi atau tiga dimensi baik yang statis maupun yang bergerak (berupa animasi).

3. Representasi simbolik merupakan representasi kimia yang melibatkan penggunaan simbol kimia, rumus dan persamaan, serta gambar struktur molekul, diagram, model dan animasi komputer untuk melambangkan materi (Chandrasegaran, Treagust, & Mocerino, 2007). *Level* representasi simbolik mencakup semua abstraksi kualitatif yang digunakan untuk menyajikan setiap item pada level submikroskopik. Abstraksi-abstraksi itu digunakan sebagai singkatan dari entitas pada level submikroskopik dan juga digunakan untuk menunjukkan secara kualitatif seberapa banyak setiap jenis item yang disajikan pada tiap *level*.

Gilbert dan Treagust (2009) menyatakan bahwa penjelasan kimia melibatkan tiga bentuk representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, di mana tidak ada satu bentuk representasi yang lebih unggul dari yang lain, tetapi masing-masing saling melengkapi. Tasker dan Dalton (2006) menyatakan bahwa penjelasan kimia dengan multipel representasi dimulai dengan mengamati fenomena kimia/*level* makroskopik, kemudian pebelajar didorong untuk mengeksplanasi fenomena tersebut pada *level* sub-mikroskopik, selanjutnya pebelajar menghubungkan dengan *level* representasi simbolik.

Barke (dalam Gilbert dan Treagust, 2009) menegaskan bahwa proses pembelajaran multipel representasi kimia harus diajarkan satu demi satu, jenis makroskopik pertama, jenis submikroskopik sesudahnya, dan akhirnya jenis simbolik. Pernyataan lainnya juga dikemukakan oleh Davidowitz dan Chittleborough (2009) bahwa pengembangan keterhubungan antar *level* representasi kimia dapat dimulai dari *level* makroskopik, dan simbolik, karena kedua *level* tersebut dapat divisualisasikan, selanjutnya dihubungkan dengan *level* submikroskopik.

C. Perubahan Konseptual

Demircioglu, Ayas, & Demircioglu (2005) mengutip pendapat Hewson, 1996 bahwa perubahan konseptual merupakan bagian dari mekanisme pembelajaran yang mengharuskan peserta didik untuk mengubah konsepnya tentang suatu fenomena melalui restrukturisasi atau pengintegrasian informasi baru ke dalam skemata yang ada. Posner, 1982 (Treagust & Duit, 2009) mengemukakan syarat-syarat yang harus dipenuhi agar ide (konsep) siswa yang salah dapat

diubah yaitu: (1) harus ada ketidakpuasan terhadap konsep yang telah ada; (2) konsep yang baru harus dapat dimengerti; (3) konsep yang baru harus masuk akal; (4) konsep yang baru harus berdaya guna atau bermanfaat. Setelah kondisi ini telah terpenuhi, siswa dapat mengalami perubahan konseptual.

Posner, 1982 (Ozdemir & Clark, 2007) mengemukakan bahwa perubahan konseptual dapat berupa perluasan skema (asimilasi), tetapi hal ini tidak menjamin hilangnya pemahaman salah dalam pikiran siswa. Alternatif kedua adalah akomodasi atau rekonstruksi. Akomodasi ini cenderung lebih berperan dalam memperbaiki kesalahan konsep pada siswa. Berdasarkan teori perubahan konseptual, konflik kognitif dikenal sebagai faktor penting dalam perubahan konseptual (Demircioglu, Ayas, & Demircioglu, 2005). Hal ini didukung pula oleh Chinn and Brewer, 1993 (Ozimir and Clark, 2007) bahwa untuk mengubah miskonsepsi siswa, maka perlu ditimbulkan konflik konseptual. Konflik dapat ditimbulkan dengan memberikan suatu anomali atau peristiwa yang bertentangan dengan pikiran siswa. Adanya pertentangan ini akan mengakibatkan siswa tidak mampu mengasimilasi pengetahuannya terhadap konsep (pengetahuan) baru. Dengan sendirinya akan terjadi proses rekonstruksi konsep, akibat adanya peristiwa yang menantang siswa untuk lebih berpikir dan mempersoalkan mengapa pemikiran awalnya tidak benar.

Konflik kognitif dikembangkan dari teori Piaget (Kang, Scharman, & Noh, 2004), bahwa seseorang secara aktif dapat melakukan reorganisasi pengetahuan yang telah tersimpan dalam struktur kognitif melalui proses asimilasi dan akomodasi. Oleh karena itu, banyak pendukung Piaget percaya bahwa mengalami konflik sangat diperlukan untuk belajar. Menurut Posner, Strike, Hewson, dan Gertzog, 1982 (Kang, Scharmann, & Noh, 2004) konflik kognitif dihasilkan ketika mahasiswa merasa tidak puas dengan konsepsi yang ada. Pendekatan ini umumnya melibatkan identifikasi pengetahuan awal siswa dan selanjutnya memunculkan konflik sehingga siswa dapat mengganti prakonsepsi yang dimilikinya dengan konsepsi ilmiah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian teoritis dan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran kimia berorientasi inkuiri terbimbing/POGIL dan multipel representasi nampaknya sangat berguna dalam memfasilitasi perubahan konseptual mahasiswa.

Penelitian tentang penggunaan POGIL dan multipel representasi dalam pembelajaran kimia belum banyak dilakukan, terutama yang berkaitan dengan reduksi miskonsepsi mahasiswa. Oleh sebab itu, pengembangan model pembelajaran berorientasi inkuiri terbimbing dengan multiple representasi tentang topik kimia tertentu perlu dilakukan, mengingat struktur materi

pelajaran kimia yang sangat berkaitan maka miskonsepsi yang dimiliki mahasiswa harus segera diluruskan sehingga tidak menimbulkan konsepsi yang salah terhadap materi kimia secara keseluruhan. Oleh sebab itu mengubah miskonsepsi mahasiswa menjadi konsepsi ilmiah merupakan suatu hal yang mutlak dilakukan karena terjadinya miskonsepsi pada konsep awal akan memperlemah kemampuan penguasaan konsep selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bilgin, I. 2009. The Effects Of Guided Inquiry Instruction Incorporating A Cooperative Learning Approach On University Students' Achievement Of Acid And Bases Concepts And Attitude Toward Guided Inquiry Instruction." *Scientific Research and Essay*. 4 (10): 1038 – 1046
- Buket, I., Ozdemir, A., & Kabapinar, F. 2011. "Secondary Students Use of Submolecular Representations: How Compatable They Are With The Accepted Models". *Western Australian Journal of Educational Science*. 377-382.
- Chandrasegaran, A., Treagust, D., & Mocerino, M. 2007. "The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation". *Chemistry Education Research and Practice*. 8 (3): 293 – 307.
- Chi, M. H., & Wu, H. K. 2009. "The Roles of Multimedia in the Teaching and Learning of the Triplet Relationship in Chemistry". dalam Gilbert & Treagust. (Eds). *Multiple Representations in Chemical Education: Models and Modeling in Science Education*. Dordrecht: Springer.
- Costu, B., Ayas, A., & Niaz, M. 2010. "Promoting conceptual change in first year students' understanding of evaporation". *Chemistry Education Research and Practice*. 11: 5 – 16.
- Crosling, G., & Heagney, M. 2009. "Improving Student Retention in Higher Education: Improving Teaching and Learning". *Australian Universities Review*. 51 (2): 9 – 18.
- Dahar, R.W. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Davidowitz, B., & Chittleborough, G. D. 2009. Linking the Macroscopic and Submicroscopic Levels: Diagram". dalam: Gilbert & Treagust. (Eds). *Multiple Representations in Chemical Education: Models and Modeling in Science Education*. Dordrecht: Springer.
- Demerouti, M., Kousathana, M., & Tsaparlis, G. 2004. "Acid-Base Equilibria, Part I. Acid-Base Equilibria, Part I. Upper Secondary Students. Misconceptions and Difficulties". *Chem. Educator*. 9: 122 – 133.
- Demircioglu, G., Ayas, A., & Demircioglu, H. 2005. "Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases". *Chemistry Education Research and Practice*. 6: 36 – 51.
- Depdiknas. 2008. *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: Puslitjaknov.
- Devetak, I., & Glazar, S. 2010. "The Influence of 16-year-old Students' Gender, Mental Abilities, and Motivation on their Reading and Drawing Submicrorepresentations Achievements". *International Journal of Science Education*. 32 (12): 1561 – 1593.
- Devetak, I., Urbancic, M., Katarina, S., Wissiak, G., Dusan, K., & Glazar, S. 2004. "Submicroscopic Representations As A Tool For Evaluating Students' Chemical Conceptions". *Acta Chim*. 51: 799 – 844.
- Douglas, E., & Chiu, C. 2009. "Use Of Guided Inquiry As An Active Learning Technique In Engineering". *Proceedings of the Research in Engineering Education Symposium*. Palm Cove, QLD.
- Farida, I. 2012. "Interkoneksi Multipel Level Representasi Mahasiswa Calon Guru pada Kesetimbangan dalam Larutan Melalui Pembelajaran Berbasis WEB". Disertasi. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.
- Gilbert, J., & Treagust, D. 2009. "Introduction: Macro, Submicro and Symbolic Representations and the Relationship between them: Key Models in Chemical Education". dalam Gilbert & Treagust. (Eds). *Multiple Representations in Chemical Education: Models and Modeling in Science Education*. Dordrecht: Springer.
- Hanson, D. 2006. *Instructor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*. Lisle, IL: Pacific Crest.
- Hilton, A., & Nichols, K. 2011. "Representational Classroom Practices that Contribute to Students' Conceptual and Representational Understanding of Chemical Bonding". *International Journal of Science Education*. 33 (16): 2215 – 2246.
- Horton, C. 2007. "Student Alternative Conceptions in Chemistry". *California Journal of Science Education*, 7 (2).
- Johnstone, A. 2006. "Chemical education research in Glasgow in perspective". *Chemistry Education Research and Practice*. 7 (2): 49 – 63.
- Kang, S., Scharmann, L., & Noh, T. 2004. "Reexamining the Role of Cognitive Conflict in

- Science Concept Learning". *Research in Science Education*. 34: 71 – 96.
- Kaya, E., & Geban, O. 2012. "Facilitating Conceptual Change in Rate of Reaction Concepts Using Conceptual Change Oriented Instruction". *Education and Science*. 37: 216 – 225.
- Levy, N., Mamluk, N., & Hofstein, A. 2007. "Approach for the Chemical Bonding Concept Aligned With Current Scientific and Pedagogical Knowledge". Published online Wiley InterScience.
- Levy, N., Mamluk, N., Hofstein, A., & Taber, K. 2010. "Teaching and Learning the Concept of chemical bonding". *Studies in Science Education*. 46 (2): 179 – 207.
- Metin, M. 2011. "Effects Of Teaching Material Based On 5E Model Removed Pre-Service Teachers' Misconceptions About Acids-Bases". *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*. 5: 274 – 301.
- Nakiboglu, C. 2003. "Instructional Misconceptions Of Turkish Prospective Chemistry Teachers About Atomic Orbitals And Hybridization". *Chemistry Education. Research And Practice*. 4: 171 – 188.
- Ozdemir, G., & Clark, D. B. 2007. "An Overview of Conceptual Change Theories". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3 (4): 351 – 361.
- Pikoli, M., & Sihaloho, M. 2007. *Efektivitas Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Makroskopis-Mikroskopis dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Pergeseran Kesetimbangan Kimia*. Gorontalo: Laporan Penelitian Dosen Muda-Dikti.
- Pinarbası, T., Sozbilir, M., & Canpolat, N. 2009. "Prospective Chemistry Teachers' Misconceptions About Colligative Properties: Boiling Point Elevation And Freezing Point Depression". *Chem. Educ. Res. Pract.* 10: 273
- Sirhan, G. 2007. "Learning Difficulties in Chemistry: An Overview". *Journal of Turkish Science Education*. 4 (2): 2 – 20.
- Stojanovska, M., Soprajanov, B., & Petrushevski, V. 2012. "Addressing Misconceptions about the Particulate Nature of Matter among Secondary-School and High-School Students in the Republic of Macedonia". *Creative Education*. 3: 619 – 631.
- Straumanis, A. 2010. *Classroom Implementation of Process Oriented Guided Inquiry Learning*. Woshington, DC: American Chemical Society.
- Taber, K. 2001. "Building the Structural Concepts of Chemistry: Some Considerations from Educational Research". *Chemistry Education*. 2 (2): 123-158.
- Talanquer, V. 2011. "Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry "triplet"". *International Journal of Science Education*. 33(2): 179 – 195.
- Tasker, R., & Dalton, R. 2006. "Research into practice: visualisation of the molecular world using animations". *Chem. Educ. Res. Prac.* 7: 141 – 159.
- Treagust, D. F., & Duit, R. 2009. "Multiple Perspectives of Conceptual Change in Science and the Challenges Ahead". *Journal of Science and Mathematics*. 32 (2): 89 – 104.
- Unal, S., Costu, B., & Ayas, A. 2010. "Secondary School Students' Misconceptions of Covalent Bonding". *Journal of Turkish Science Education*. 7: 3 – 29.
- Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J. 2006. "Learning Junior Secondary Science through Multi-Modal Representations". *Science Education*, 11 (1).
- Yalcin, F. 2011. "Investigation of the Change of Science Teacher Candidates' Misconceptions of Acids-Bases with respect to Grade Level". *Journal of Turkish Science Education*. 8 (3): 173 – 175.
- Ya-Wen, L., & She, H. 2009. "Enhancing Eight Grade Students' Scientific Conceptual Change and Scientific Reasoning through a Web-based Learning Program". *Educational Technology & Society*. 12 (4): 228 – 240.