

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 mengizinkan 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, widyaiswara, 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.

Segegap 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 terselesainya 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.
Fitrandi 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 Erlan, 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
 <i>BIDANG IPA</i>	
INTEGRATED LEARNING DAN INOVASI PEMBELAJARAN SD MELALUI MULTIMEDIA INTERAKTIF	
<i>Farida F, Firman, Yullys Helsa</i>	1
PENERAPAN PEMBELAJARAN IPA BERBASIS INKUIRI BERBAHAN AJAR POTENSI LOKAL UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMP DI KAB. PASURUAN MELALUI KEGIATAN <i>LESSON STUDY</i>	
<i>Ibrohim, Munzil, Heriyanto</i>	6
IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 UNTUK PEMBELAJARAN IPA SMP DI KABUPATEN SAMPANG DAN LUMAJANG	
<i>Rudy Kustijono</i>	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	
<i>Herliani</i>	22
GURU KREATIF KELAS IV SD, TEMA “SELALU BERHEMAT ENERGI” IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013	
<i>Nurul Ain, Prabowo, Suparman</i>	29
PENGEMBANGAN INSTRUMEN SIKAP ILMIAH DAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP DALAM PEMBELAJARAN SAINS	
<i>Giyono</i>	39
PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS <i>VIRTUAL LABORATORY</i> UNTUK MELATIHKAN <i>LIFE SKILL</i> SISWA SMPN 5 KENDARI	
<i>Amiruddin Takda, Kasman Arifin</i>	49
MODEL KONSEPTUAL OBSERVASI ILMIAH BERORIENTASI KEMANDIRIAN DALAM PEMBELAJARAN SAINS UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH	
<i>Abdul Haris Odja, Budi Jatmiko, Z.A. Imam Supardi</i>	56
MODEL PEMBELAJARAN PEMAKNAAN SEBAGAI MODEL PEMBELAJARAN ALTERNATIF PADA KURIKULUM 2013	
<i>Dewi Markiah, Asih Anggoro Lestari, Sugianto</i>	62
<i>SCIENTIFIC APPROACH</i> DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013	
<i>Amin Dwi Sesanti, Rustika Novita Sari, Suningsih</i>	66
IMPLEMENTASI <i>SHARED MODEL</i> PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DI KOTA BANDUNG	
<i>Ambar Pangaribowo Sakti</i>	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, Alimatus 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
PENGUNAAN 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 INKUIRI <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 INKUIRI 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 MENINGKATKAN 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 NIRA SIWALAN (BORASSUS FLABELLIFER 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 Waldetrudis 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 EKSPERIMEN 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 Prophyllia, 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, Gigih Yonandherika Asriningtyas</i>	311
MENUNTASKAN HASIL BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF (<i>SCRIP 1</i>) 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 <i>PUZZLE</i> TERHADAP SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 1 SUNGGUMINASA <i>Nurhikma Ramadhan</i>	332
BIODEGRADASI BAGASSE OLEH KAPANG (<i>ASPERGILLUS NIGER</i>) <i>Pujiati</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 INKUIRI 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 INKUIRI DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SERTA KERJASAMA SISWA <i>Sri istinafiatin Fadilah, Chusnul Triana, Rinawati Dwi Astuti</i>	367
DAMPAK PENILAIAN PORTOFOLIO TERHADAP <i>PERFORMANCE</i> 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 (CTL)</i> 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>Ulfi 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 MENGEMBANGKAN KARAKTER MANDIRI <i>Widi Purbo Handayani</i>	397
<i>BIDANG FISIKA</i>	
KEMAMPUAN BERARGUMENTASI ILMIAH MAHASISWA CALON GURU FISIKA <i>Supeno</i>	405
UPAYA MENGATASI MISKONSEPSI MELALUI MODEL PEMBELAJARAN <i>CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS)</i> 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 <i>Agustanto</i>	423
PENERAPAN METODE <i>QUANTUM LEARNING</i> DENGAN <i>MULTIPLE INTELLIGENCE</i> UNTUK MENINGKATKAN PARTISIPASI DAN PRESTASI BELAJAR SISWA <i>Agustina Elizabeth</i>	432
PENERAPAN MODEL KOOPERATIF TIPE <i>TEAMS GAMES TOURNAMENT</i> (TGT) DENGAN MEDIA KARTU MASALAH UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR DAN KETUNTASAN HASIL BELAJAR FISIKA <i>Arfiati Ulfa Utami, Indrawati, Subiki</i>	437
KAJIAN <i>QUANTUM LEARNING</i> DALAM KURIKULUM 2013 TERHADAP PEMBELAJARAN SAINS FISIKA DAN KEHIDUPAN MASYARAKAT MALUKU <i>Arman Kalean, Rugaya Balulu, Asti Priantini</i>	446
PENYEBAB MISKONSEPSI SISWA TENTANG ENERGI DI KELAS XI IPA SMA SANTUN UNTAN PONTIANAK <i>Arni Nurmariza, Yanti Yunita</i>	452
PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE <i>STAD</i> DENGAN KOMIK KASUS DETEKTIF DATAP MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETRAMPILAN SISWA PADA KONSEP BESARAN DAN SATUAN <i>Bagus Novianto Wibisono</i>	459
PENERAPAN PEMBELAJARAN BERPICIR BERPASANGAN BEREMPAT UNTUK MENINGKATKAN KECAKAPAN KOMUNIKASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA <i>Berry Frisky Apriliyani, Putri Ayuningtyas, dan Oktivia Dwi Hastari</i>	464
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA SMK MENGGUNAKAN MEDIA <i>PhET™</i> DAN KIT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA <i>Budi Hariyanto</i>	470
PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN PENEMUAN TERBIMBING DENGAN MENGINTEGRASIKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA <i>Choirun Nisa, Suliyannah</i>	476
MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN <i>WEBSITE</i> INTERAKTIF PADA KONSEP FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA KELAS XI <i>Dede Trie Kurniawan, Ida Hamidah</i>	482
ORIENTASI PEMBELAJARAN TERPADU MODEL <i>IMMersed</i> PADA IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 UNTUK MATA PELAJARAN IPA TINGKAT SEKOLAH MENENGAH PERTAMA <i>Desiana, Erik Gunawan, Sri Rahayu</i>	487
PENGEMBANGAN <i>E-LEARNING</i> DALAM BENTUK BUKU AJAR BERBAHASA INGGRIS UNTUK PEMBELAJARAN SISWA R-SMA-BI KELAS X SEMESTER 1 <i>Dewi Juita</i>	493
PENGUNAAN MEDIA <i>COMPACT DISC</i> (CD) INTERAKTIF <i>MACROMEDIA®</i> FLASH MX DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SUB POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA <i>Dian Pradianti, Dina Shanti Sasmita, Rahmadi</i>	499

KOMPARASI <i>LBQ (LEARNING BY QUESTIONING)</i> DENGAN PERTANYAAN LITERAL DAN INFERENSIAL TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS <i>Dian Pramesti, Nadi Suprpto</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 Dahnuh, Silviana Hendri</i>	516
PERBEDAAN HASIL BELAJAR <i>INTERACTIVE CONCEPTUAL INSTRUCTION (ICI)</i> TANPA FORMULASI DENGAN PEMBELAJARAN KONVENSIONAL <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, Suliyanah</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 <i>Khurri Tsaney, Kamaluddin Irham</i>	581
PENGARUH MODEL INKUIRI BEBAS TERMODIFIKASI TERHADAP PRESTASI BELAJAR FISIKA DAN KERJA ILMIAH SISWA KELAS X SMA <i>Kurrotul Ainiyah, Muhardjito, Arif Hidayat</i>	586
PENGARUH PEMBELAJARAN <i>CONCEPT ATTAINMENT</i> BERBANTUAN <i>MIND MAP</i> TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH <i>Lailatul Masruroh, Wartono, Nandang Mufti</i>	593
PENERAPAN METODE <i>RESOURCE BASED LEARNING (RBL)</i> PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMP <i>Luqman Hakim, Rifky Nia S, Novia Octa Dwi Wulandari</i>	601
PENGARUH MODEL <i>GROUP INVESTIGATION</i> DENGAN <i>SCAFFOLDING</i> TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA DITINJAU DARI KERJA ILMIAH <i>Mabruratul Hasanah</i>	610
ANALISIS MISKONSEPSI MUATAN LISTRIK STATIS PADA MAHASISWA PROGRAM PENDIDIKAN FISIKA FKIP UNIVERSITAS JEMBER <i>Maryani</i>	619
IMPLEMENTASI STRATEGI PEMBELAJARAN <i>MIND MAPPING</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN AWAL MENGAJAR IPA PADA MAHASISWA PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH (PGMI) <i>Miftakhul Ilmi S. Putra, Puji Rahayu Ningsih</i>	624
MODEL PERUBAHAN KONSEPTUAL DENGAN PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF (MPK-PKK) <i>Muh. Makhrus, Mohamad Nur, Wahono Widodo</i>	630
PENGARUH PEMBELAJARAN INKUIRI DENGAN STRATEGI <i>PROBLEM POSING</i> PADA MATERI FLUIDA STATIK TERHADAP KEMAMPUAN METAKOGNITIF SISWA <i>Muhamad Toyep</i>	636
<i>AUTHENTIC PROBLEM</i> MELALUI <i>INTEGRATIVE LEARNING</i> UNTUK MENGANALISIS PERUBAHAN KONSEPTUAL DAN KERJA ILMIAH FISIKA <i>Muhammad Nur Hudha, Lia Yuliati, Sutopo</i>	641
PENERAPAN <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)</i> DENGAN STRATEGI <i>ROTATING TRIO EXCHANGE</i> UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR DAN KETUNTASAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS VIII-A SMPN 2 KALISAT JEMBER <i>Nia Erlina, Singgih Bektiarso, Supeno</i>	647
EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MATERI HUKUM GERAK NEWTON PADA SISWA KELAS X^C SMA NEGERI 2 BANGGAI <i>Nianti, Eka</i>	646
PENGARUH PENERAPAN MODEL PENGAJARAN LANGSUNG DENGAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS <i>Novita Sari</i>	662
PROFIL MISKONSEPSI PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DI KELAS IX SMP XIN ZHONG SURABAYA <i>Surya Arif Kartono</i>	668

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 MNGGUNAKAN 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, Oktivia Dwi Hastari</i>	688
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU SMP TIPE <i>WEBBED</i> 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 EKSPERIMEN <i>DARK MATTER</i> 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 BERBASIS <i>ZIG BEE</i> <i>Rudi Setiawan, Risanuri Hidayat, Eka Firmansyah</i>	721
ANALISIS KEMAMPUAN SISWA MENGGUNAKAN ALAT UKUR PANJANG MATERI BESARAN DAN SATUAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKSPERIMEN 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
PENGUNAAN 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 INKUIRI TERBIMBING DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA KURIKULUM SAINS DI SEKOLAH <i>Sudiarmanto, Nasrullah, Purwadi Eko Djati Sutrisno</i>	742
PENGARUH PEMBELAJARAN INKUIRI 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</i> (CL) DENGAN <i>PROBLEM BASED INSTRUCTION</i> (PBI) 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 SAVONIUS</i> 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
EKSPERIMEN 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 KONVENSIONAL <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 INKUIRI 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
BIDANG KIMIA	
KAJIAN TENTANG PEMBELAJARAN KIMIA BERORINTASI INKUIRI TERBIMBING/POGIL DENGAN MULTIPLE REPRESENTASI DALAM MEMFASILITASI PERUBAHAN KONSEPTUAL MAHASISWA <i>Masrid Pikoli</i>	829
ANALISIS SIFAT FISIKO-KIMIA MINYAK ATSIRI DAUN <i>GEUREUPHEUNG</i> 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, Muhali</i>	842
ANALISIS SOAL KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN BERDASARKAN <i>OPEN-ENDED PROBLEM</i> UNTUK MENGUKUR 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 <i>MAKE A MATCH</i>(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 <i>WEBBED</i> 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 Kusumadjaja</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 MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS <i>Burhanuddin</i>	887
UPAYA MENGEFEKTIFKAN 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>Fitrandia 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, Kunlestiowati Hadiningrum, Mukhtar Ghozali</i>	916

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

PENERAPAN METODE <i>QUANTUM LEARNING</i> BERBASIS <i>MIND MAPPING</i> TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA KELAS X MATERI POKOK HIDROKARBON <i>Wiwini Putriawati</i>	1015
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN <i>THINK PAIR SHARE</i> DENGAN KOLABORASI METODE <i>MIND MAPPING</i> TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X PADA MATERI IKATAN KIMIA <i>Yuniar Firdaus, Nurika Hanifah, Mahmudah</i>	1024
BIDANG MIPA	
KENDALI OPTIMAL STOKASTIK UNTUK MODEL PERENCANAAN PRODUKSI-PERSEDIAAN <i>Agustina Mahardhika, Subchan</i>	1028
KENDALI OPTIMAL DALAM PRODUKSI SUMBER ENERGI TERBARUKAN DAN TIDAK TERBARUKAN <i>Irma Fitria, Subchan, Erna Apriliani</i>	1033
PENGEMBANGAN ALGORITMA <i>GENERALIZED REDUCED GRADIENT</i> DENGAN MENGGUNAKAN <i>MARKOV-SWITCHING MODEL BASED</i> <i>Denny Nurdiansyah</i>	1040
ESTIMASI <i>TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM)</i> PADA ADOPSI TEKNOLOGI DALAM PROSES PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN <i>EQUATION MODELING (SEM)</i> BAYESIAN <i>Elok Fitriani Rafikasari, Nur Iriawan</i>	1048
ANALISIS KEMISKINAN DI PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT DENGAN PENDEKATAN MODEL SPASIAL DATA PANEL <i>Lalu Masyhudi, Setiawan</i>	1054
<i>MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE (MARS) BINARY RESPONSE</i> UNTUK KLASIFIKASI KEMISKINAN DI KABUPATEN JOMBANG <i>Anna Apriana H., Bambang W. Otok</i>	1058
PEMODELAN KECELAKAAN DI KABUPATEN TUBAN DENGAN PENDEKATAN <i>SEEMINGLY UNRELATED REGRESSION (SUR)</i> SPASIAL <i>Dimas Agung Dermawan, Setiawan</i>	1064
PEMODELAN EKSPOR INDONESIA DENGAN <i>SEEMINGLY UNRELATED REGRESSION</i> UNTUK DATA PANEL DENGAN MODEL GRAVITASI <i>Dinarta Hanum, Brodjol Sutijo</i>	1070
SURVIVAL ANALYSIS USING EXPONENTIAL REGRESSION FOR THE RECOVERY RATE OF PATIENTS WITH MALNUTRITION <i>Isti Reski Ramadhan, Purhadi, I Nyoman Latra</i>	1078
PEMODELAN PERTUMBUHAN EKONOMI DENGAN <i>SPATIAL AUTOREGRESSIVE MODEL (STUDI KASUS : PDRB KABUPATEN KOTA JAWA TIMUR)</i> <i>Khalilah Nurfadilah, Setiawan</i>	1084
METODE <i>CROSS VALIDATION</i> DAN <i>GENERALIZED CROSS VALIDATION</i> DALAM REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE (STUDI KASUS DATA FERTILITAS DI JAWA TIMUR) <i>Nurul Fitriyani, I Nyoman Budiantara</i>	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 <i>SPLINE</i> LINIER TERBOBOT <i>Wasono, I Nyoman Budiantara</i>	1101
ESTIMASI DAN PENGUJIAN HIPOTESIS MODEL GEOGRAPHICALLY WEIGHTED BINOMIAL NEGATIVE REGRESSION (GWNBR) <i>Yeeryzkhe Githasari Lieztyanto, Purhadi</i>	1107
ANALISIS KELOMPOK PADA VARIABEL YANG MEMPENGARUHI STATUS RUMAH TANGGA MISKIN DI KABUPATEN JOMBANG DENGAN PENDEKATAN <i>FUZZY C-MEANS</i> <i>Yuana Sukmawaty, Bambang Widjanarko Otok</i>	1113
PENERAPAN MODEL <i>PREDICTIVE CONTROL</i> (MPC) UNTUK MENGOPTIMASI SUHU PADA RUMAH <i>Selvy Sulisty Wardani, Subchan</i>	1118
<i>GEOGRAPHICALLY WEIGHTED RIDGE REGRESSION</i> (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 KETRAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP NEGERI 1 BATUPUTIH <i>Lutfiana Fazat Aziza</i>	1163

DIMENSI PARTISI SUBGRAF TERINDUKSI PADA GRAF TOTAL ATAS RING KOMUTATIF

Dian Mustofani¹⁾, Subiono¹⁾

¹⁾Jurusan Matematika, FMIPA, ITS, Surabaya

e-mail: di_fani03@yahoo.com

Abstract

The total graph of ring R , denoted by $T(\Gamma(R))$ is a graph with all elements of R as vertices, and two distinct vertices $x, y \in R$, are adjacent if and only if $x + y \in Z(R)$, where $Z(R)$ denotes the set of zero-divisors of R . The induced subgraph of $T(\Gamma(R))$ with vertices on the regular elements $\text{Reg}(R)$ denoted by $\text{Reg}(\Gamma(R))$ be a regular graf of ring R , and other subgraph of $T(\Gamma(R))$ with vertices on the regular elements $Z(R)$. Ring that use in this research is ring of integers modulo. In this research, the partition dimation of subgraph $T(\Gamma(R))$ will be formulated.

Keywords: the total graph, regular graph, partition dimation

Abstrak

Misal R adalah ring komutatif. Graf total atas ring R dinotasikan dengan $T(\Gamma(R))$ adalah graf dengan semua elemen simpul di R , dan dua simpul berbeda $x + y \in R$ terhubung jika dan hanya jika $x + y \in Z(R)$ dengan $Z(R)$ adalah himpunan pembagi nol atas. Subgraf terinduksi atas graf $T(\Gamma(R))$ dengan elemen simpul di $\text{Reg}(R)$ dinotasikan dengan $\text{Reg}(\Gamma(R))$ merupakan graf regular atas ring R , sedangkan subgraf terinduksi dalam graf total yang lain yaitu subgraf terinduksi dengan elemen simpul di $Z(R)$. Ring komutatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah ring bilangan bulat modulo n . Kemudian subgraf terinduksi atas ring komutatif ini dibuat partisi atas himpunan simpulnya sedemikian sehingga representasi setiap simpul terhadap himpunan partisi tersebut berbeda dengan kardinalitas partisi yang minimal. Hasil yang diperoleh dalam penentuan himpunan partisi tersebut tergantung pada sifat ring komutatif pembentuk graf tersebut.

Kata Kunci: graf total, graf regular, dimensi partisi

PENDAHULUAN

Penggabungan dua teori tentang struktur aljabar dan teori graf salah satunya dipelajari oleh (Anderson dan Badawi, 2008). Graf total $T(\Gamma(R))$ atas ring R dibentuk dari sebuah ring komutatif yang penyusunannya didasarkan pada himpunan pembagi nol $Z(R)$. Sedangkan graf regular merupakan subgraf $T(\Gamma(R))$ dengan simpul dalam elemen regularnya.

Gagasan dari dimensi partisi untuk graf pertama kali dipelajari oleh (Gary Chartrand dan Zhang, 2000). Dalam penelitiannya simpul-simpul pada graf terhubung direpresentasikan oleh kriteria lain, yakni melalui partisi himpunan simpul dan jarak antara tiap simpul dengan himpunan bagian pada partisi tersebut. Banyaknya partisi himpunan simpul yang minimum disebut dengan dimensi partisi.

Dalam tulisan ini akan dibahas tentang dimensi partisi atas subgraf terinduksi yang terdapat pada graf total $T(\Gamma(R))$, yaitu subgraf terinduksi dengan elemen simpul pada himpunan $\text{Reg}(R)$ yang kemudian disebut

sebagai graf regular atau $\text{Reg}(\Gamma(R))$ dan subgraf terinduksi dengan elemen simpul di himpunan pembuat nol atau $Z(\Gamma(R))$. Dalam tulisan ini ring komutatif yang digunakan adalah ring bilangan bulat modulo n .

METODE

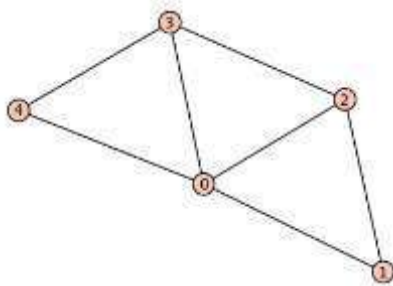
Pada aljabar ring merupakan suatu himpunan beserta dua operasi biner $+$ dan \cdot yang memenuhi sifat asosiatif terhadap penjumlahan, komutatif terhadap penjumlahan, ada $0 \in R$ yang merupakan elemen netral, punya invers terhadap penjumlahan, asosiatif terhadap perkalian, mempunyai elemen identitas terhadap perkalian, dan distributive. Bila semua elemen R bersifat komutatif pada operasi \cdot , maka ring R merupakan ring komutatif.

Misal R suatu ring komutatif, suatu elemen $a \in R$ dikatakan suatu pembagi nol bila ada suatu elemen taknol $b \in R$ yang memenuhi $a \cdot b = 0$ (Subiono, 2012). Apabila $x \in \mathbb{Z}_n$ dan x bukan pembagi nol atas ring \mathbb{Z}_n , maka $\text{fppb}(x, n) = 1$.

Sebuah graf $G = (V, E)$ yang tersusun atas himpunan berhingga V dan E . Elemen-elemen atas V disebut simpul (node), dan elemen atas E disebut sisi. Sebuah subgraf atas G adalah graf H yang semua simpul dan sisinya berada di G . Jika H adalah subgraf atas G , maka dapat dikatakan G adalah supergraf atas H (Gross dan Yellen, 2006). Graf K_n atau graf lengkap, sedangkan graf bipartit lengkap $K_{m,n}$.

Misal G adalah sebuah graf, dan $x, y \in V(G)$. Jarak antara x dan y disimbolkan dengan $d(x, y)$ adalah panjang lintasan terpendek dari simpul x dan y . Dengan kata lain $d(x, y) = 0$ dan $d(x, y) = \infty$ jika tidak ada lintasan dari x ke y (Anderson dan Badawi, 2008).

Bila Diberikan himpunan k -partisi terurut $\Pi = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$ dari $V(G)$, representasi dari v terhadap Π adalah vector- k $r(v|\Pi) = \{d(v, S_1), d(v, S_2), \dots, d(v, S_k)\}$. Himpunan Π disebut partisi pembeda jika k -vektor $r(v|\Pi)$ berbeda untuk setiap $v \in V(G)$. Minimum k dari k -partisi pembeda dari $V(G)$ disebut dimensi partisi dari G , dinotasikan dengan $pd(G)$ (Amalia, 2013).



Gambar 1. Graf G

Misal G adalah graf seperti dalam Gambar 1, $\Pi = \{S_1, S_2, S_3\}$ dengan $S_1 = \{0, 4\}$, $S_2 = \{1\}$, dan $S_3 = \{2, 3\}$. Representasi $v \in V(G)$ terhadap Π adalah $r(0|\Pi) = (0, 1, 1)$, $r(1|\Pi) = (1, 0, 1)$, $r(2|\Pi) = (1, 1, 0)$, $r(3|\Pi) = (1, 2, 0)$, dan $r(4|\Pi) = (0, 2, 1)$. Maka Π adalah partisi pembeda dari G , sebab $r(v|\Pi)$ berbeda untuk setiap $v \in V(G)$ dan minimum, sehingga $pd(G) = 3$. Dalam (Gary Chartrand dan Zhang, 2000) menyebutkan bahwa bila $d(u, w) = d(v, w)$ untuk setiap $w \in V(G) - \{u, v\}$, maka simpul u dan v harus berada dalam partisi yang berbeda di Π . Sehingga untuk sebuah graf lengkap K_n , maka dimensi partisi $pd(K_n) = n$.

Sebuah graf total atas ring komutatif R dinotasikan dengan $T(\Gamma(R))$, merupakan graf tak-berarah dengan semua elemen atas R sebagai simpul, dan untuk $x, y \in R$ yang berbeda, x dan y terhubung jika dan hanya jika $x + y \in Z(R)$, dengan $Z(R)$ adalah himpunan pembagi nol atas R disertai dengan elemen 0. Subgraf terinduksi atas $T(\Gamma(R))$ dengan elemen simpul di $Reg(R)$ dinotasikan dengan $Reg(\Gamma(R))$ yang merupakan graf regular atas ring R . Untuk selanjutnya dalam tulisan ini, $Reg(\Gamma(R))$ disebut sebagai graf

regular atas ring R . Sedangkan graf $Z(\Gamma(R))$ merupakan subgraf terinduksi atas $T(\Gamma(R))$ dengan simpul-simpul dalam $Z(R)$ (Anderson dan Badawi, 2008).

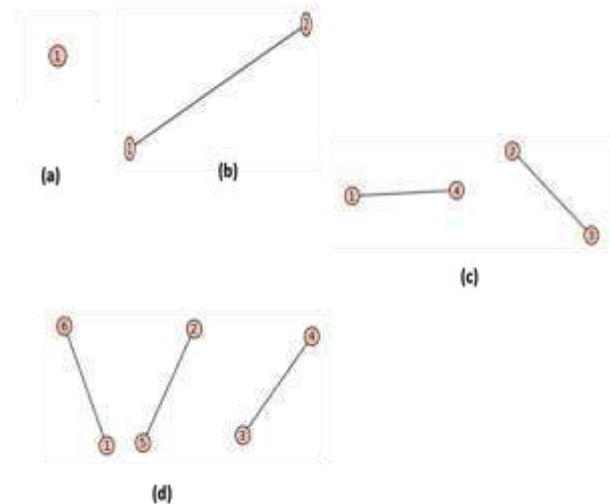
Dalam penelitian Anderson dan Badawi (2008), bila ring R adalah sebuah ring komutatif dengan $Z(R)$ adalah ideal atas R , maka $Z(\Gamma(R))$ adalah sebuah graf lengkap dan dalam graf $T(\Gamma(R))$, graf $Z(\Gamma(R))$ tak-terhubung dengan $Reg(\Gamma(R))$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian ini akan dijelaskan penentuan dimensi partisi pada subgraf-subgraf terinduksi pada graf total, yaitu graf regular dan subgraf terinduksi dengan elemen simpul pada himpunan pembuat nol.

Penentuan Dimensi Partisi pada Graf Regular

Dalam penjelasan ini akan ditinjau penentuan dimensi partisi pada graf regular berdasarkan ring penyusunnya.



Gambar 2. Graf regular $Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$, $n = prima$

Gambar 2(a), (b), (c), dan (d) berturut-turut, merupakan graf regular atas ring \mathbb{Z}_n untuk $n = 2, 3, 5, 7$. Dapat dilihat bahwa graf regular untuk $n = prima$ merupakan graf yang tidak terhubung, sehingga tidak dapat ditentukan dimensi partisinya.

Untuk $n = p^m, p = 2$ dan $m \geq 1$, dapat diselidiki bahwa graf regular $Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$ merupakan graf lengkap K_n , dengan $n = |Z_n|/2$, sehingga $pd(K_{|Z_n|/2}) = |Z_n|/2$. Simpulan tersebut dituliskan berikut ini :

Teorema 1 : Misal $Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$ adalah graf regular atas ring \mathbb{Z}_n , untuk $n = p^m, p = 2$ dan $m \geq 1$, maka $pd(Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |Z_n|/2$

Bukti :

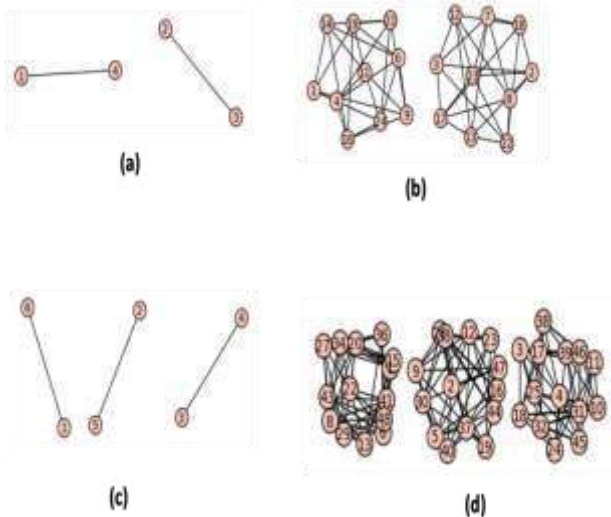
Karena $n = p^m, p = 2$ dan $m \geq 1$, maka himpunan pembuat nol $Z(\mathbb{Z}_n)$ adalah ideal. Dapat diperiksa untuk $n = 2$ dan $m \geq 1, Z(\mathbb{Z}_{2^m})$ adalah subgroup siklik yang

dibangkitkan oleh elemen $[2]_{2m}$ atau dapat ditulis dengan

$$Z(\mathbb{Z}_{2m}) = \langle [2]_{2m} \rangle = \{[0]_{2m}, [2]_{2m}, \dots, [2^m - 2]_{2m}\}$$

sedemikian sehingga $|Z(\mathbb{Z}_{2m})| = |\mathbb{Z}_n/2|$, akibatnya banyaknya koset kiri yang

terbentuk adalah $|\mathbb{Z}_n/Z(\mathbb{Z}_n)| = 2$. Berdasarkan sifat yang ada dalam penelitian Anderson dan Badawi (2008), untuk $n = prima$ maka regular yang terbentuk adalah graf lengkap $K_{|\mathbb{Z}_n|/2}$. Sehingga $pd(Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |\mathbb{Z}_n|/2$, untuk $n = p^m, p = 2$ dan $m \geq 1$. ■



Gambar 3. Graf regular $Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$, $n = prima = p^m$ dan $m \geq 1$

Dalam Gambar 3(a) dan (b) berturut-turut merupakan graf regular $Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$, untuk $n = 5$ dan $n = 25$. Sedangkan Gambar 3(c) dan (d) merupakan graf regular $Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$, untuk $n = 7$ dan $n = 49$. Karena untuk setiap $n \geq 5, n = p^m$ dan $m \geq 1$ graf regular $Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$ yang terbentuk merupakan graf tak terhubung, maka tidak dapat ditentukan dimensi partisinya.

Untuk $n \neq p^m, p = prima$ dan $m \geq 1$, dapat diselidiki bahwa graf regular $Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$ merupakan graf lengkap K_n , dengan $n = |Reg(\mathbb{Z}_n)|$, sehingga $pd(K_{|Reg(\mathbb{Z}_n)|}) = |Reg(\mathbb{Z}_n)|$. Simpulan tersebut dituliskan berikut ini :

Teorema 2 : Misal $Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$ adalah graf regular atas ring \mathbb{Z}_n , untuk $n \neq p^m, p = prima$ dan $m \geq 1$, maka $pd(Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |Reg(\mathbb{Z}_n)|$.

Bukti :

Akan dibuktikan untuk setiap $x, y \in Reg(\mathbb{Z}_n)$, maka $x + y \in Z(\mathbb{Z}_n)$. Ambil sebarang $x, y \in Reg(\mathbb{Z}_n)$:

$x \in Reg(\mathbb{Z}_n)$ dan $fpb(x, n) = 1$, karena n adalah bilangan genap dengan $fpb(x, n) = 1$ maka x adalah bilangan ganjil.

$y \in Reg(\mathbb{Z}_n)$ dan $fpb(y, n) = 1$, karena n adalah bilangan genap dengan $fpb(y, n) = 1$ maka y adalah bilangan ganjil.

Sehingga $x + y = ganjil + ganjil = genap$, karena $x + y$ adalah genap, maka $fpb(x + y, n) \neq 1$ dan $x + y \in Z(\mathbb{Z}_n)$.

Karena untuk setiap $x, y \in Reg(\mathbb{Z}_n)$, dan $x + y \in Z(\mathbb{Z}_n)$, maka untuk setiap simpul di $Reg(\mathbb{Z}_n)$ saling terhubung, dan graf regular yang terbentuk adalah graf lengkap dengan elemen simpul sebanyak elemen $Reg(\mathbb{Z}_n)$. ■

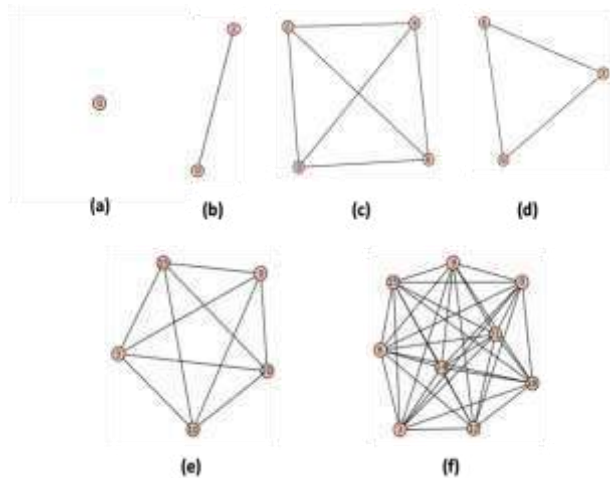
Penentuan Dimensi Partisi pada Subgraf Terinduksi Dengan Elemen Simpul di Himpunan Pembuat Nol.

Dalam bagian ini akan dibahas penentuan dimensi partisi pada subgraf terinduksi dengan elemen simpul di himpunan pembuat nol berdasarkan ring penyusunnya.



Gambar 4. Subgraf terinduksi $Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$, $n = p^1$

Untuk setiap $n = p^1$, dengan $n = prima$, maka himpunan pembuat nol $Z(\mathbb{Z}_n) = \{[0]_n\}$, sehingga subgraf terinduksi dengan elmen $Z(\mathbb{Z}_n)$ adalah graf dengan 1 simpul, seperti yang terlihat dalam Gambar 4. Maka $pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = 1$.



Gambar 5. Subgraf terinduksi $Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$, $n = p^m$

Untuk setiap $n = p^m$, dengan $n = prima$, maka subgraf terinduksi dengan elmen $Z(\mathbb{Z}_n)$ adalah graf lengkap $K_{|Z(\mathbb{Z}_n)|}$ seperti yang terlihat dalam Gambar 5. Maka $pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |Z(\mathbb{Z}_n)|$.

Teorema 3 : Misal \mathbb{Z}_n adalah ring dengan $n = p^m$, dengan $n = prima$. Maka $pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |Z(\mathbb{Z}_n)|$.

Bukti :

Karena himpunan pembuat nol $Z(\mathbb{Z}_n)$ merupakan ideal atas ring \mathbb{Z}_n jika dan hanya jika $n = p^m$, dengan

$n = prima$. Dalam tulisan Anderson dan Badawi (2008), $Z(\mathbb{Z}_n)$ adalah ideal atas ring \mathbb{Z}_n , $Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$ merupakan sugrub terinduksi lengkap atas graf total $T(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$. Sehingga dimensi partisi yang mungkin pada subgraf terinduksi $Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n)) = K_{|Z(\mathbb{Z}_n)|}$. Maka $pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |Z(\mathbb{Z}_n)|$, dengan $n = p^m$, $n = prima$. ■

Teorema 4 : Misal $Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$ adalah subgraf terinduksi dengan elemen simpula pada $Z(\mathbb{Z}_n)$ atas ring \mathbb{Z}_n , untuk $n \neq p^m$. Misal subgroup $H = \langle h \rangle$ dan $A = Z(\mathbb{Z}_n) - H$. Maka

$$pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |H| - (|A| - 1).$$

Bukti :

Misal $Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$ adalah graf dengan order $|Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))| = |Z(\mathbb{Z}_n)| = k$, dimana $V(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = Z(\mathbb{Z}_n) = \{v_1, v_2, \dots, v_k\}$. Dan misal $H = \langle v_1 \rangle = \{v_1, v_2, \dots, v_{k-1}\}$ dan $A = \{v_k\}$. Maka terdapat $v_1 \in H$ sedemikian sehingga $v_1 + v_k \in Z(\mathbb{Z}_n)$, ini berarti bahwa $d(v_1, v_k) = 1$, dan dapat diperiksa juga $d(v_i, v_j) = 1$ untuk $1 \leq i, j \leq k - 2$. Andaikan partisi dimensinya adalah $|H| - (|A| - 1) - 1 = (k - 1) - (1 - 1) - 1 = (k - 1) - 1 = k - 2$

, misal $\Pi = \{S_1, S_2, \dots, S_{(k-2)}\}$ dan andaikan $S_1 = \{v_1, v_{k-1}\}$, $S_2 = \{v_2, v_{k-2}\}$, dan $S_i = \{v_i\}$ untuk $3 \leq i \leq k - 3$, dan $S_{k-2} = \{v_k\}$. Karena :

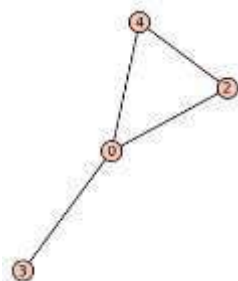
Untuk $i = 1$, entri ke-1 dalam $r(v_2|\Pi) = r(v_{k-2}|\Pi) = 1$,

Untuk $i = 2$, entri ke-2 dalam $r(v_2|\Pi) = r(v_{k-2}|\Pi) = 0$,

Untuk $3 \leq i \leq k - 3$, entri ke- $3 \leq i \leq k - 3$ dalam $r(v_2|\Pi) = r(v_{k-2}|\Pi) = 1$,

Dan untuk $i = k - 2$, entri ke-2 dalam $r(v_2|\Pi) = r(v_{k-2}|\Pi) =$.

Ini menunjukkan $r(v_2|\Pi) = r(v_{k-2}|\Pi)$, maka kontradiksi, Π bukan partisi pembeda atas $Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))$. Sehingga $pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |H| - (|A| - 1)$. ■



Gambar 6. Subgraf terinduksi $Z(\Gamma(\mathbb{Z}_6))$.

Contoh permasalahan dalam Gambar 6, adalah sebagai berikut, bila $n = 6$, maka $Z(\Gamma(\mathbb{Z}_6))$ seperti dalam Gambar 6. Di mana elemen-elemen simpulnya adalah $Z(\mathbb{Z}_6) = \{[0]_6, [2]_6, [3]_6, [4]_6\}$. Sub grup siklik

yang dibangun oleh elemen $[2]_6$ adalah $H = \langle [2]_6 \rangle = \{[0]_6, [2]_6, [4]_6\}$ termuat dalam himpunan pembuat nol $Z(\mathbb{Z}_6)$, dan $A = Z(\mathbb{Z}_6) - H = \{[3]_6\}$. Karena $|A| = 1$, maka salah satu himpunan partisi pembeda yang mungkin adalah $\Pi = \{S_1, S_2, S_3\}$, dengan $S_1 = \{[0]_6, [3]_6\}$, $S_2 = \{[2]_6\}$, dan $S_3 = \{[4]_6\}$. Maka representasi setiap simpul $vZ(\mathbb{Z}_6)$ terhadap Π yaitu :

$$r([0]_6|\Pi) = (0, 1, 1)$$

$$r([2]_6|\Pi) = (1, 0, 1)$$

$$r([3]_6|\Pi) = (0, 2, 2)$$

$$r([4]_6|\Pi) = (1, 1, 0)$$

Karena $r(v|\Pi)$ berbeda untuk semua $v \in Z(\mathbb{Z}_6)$, jadi

$$pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_6))) = |H| - (|A| - 1) = 3 - (1 - 1) = 3.$$

SIMPULAN

Pada penelitian ini berhasil mendapatkan suatu formulasi dimensi partisi subgraf terinduksi pada graf total. Dimana dimensi partisi pada subgraf terinduksi ini bergantung pada nilai n yang diberikan. Dimensi partisi pada graf regular untuk $n > 3$ dengan $n = prima$, dan untuk $n = genap \neq p^m$ dengan $p = prima > 3$ dan $m \geq 1$ maka dimensi partisi pada graf regular $pd(Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n)))$ tidak dapat ditentukan p, sedangkan untuk $n = p^m = 2^m$ maka $pd(Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |Z_n|/2$, kemudian untuk $n = genap \neq p^m$ maka $pd(Reg(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |Reg(\mathbb{Z}_n)|$. Dimensi partisi pada subgraf terinduksi dengan elmen simpul pada himpunan pembuat nolnya untuk $n = prima$ maka $pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = 1$, sedangkan untuk $n = p^m$ maka $pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |Z(\mathbb{Z}_n)|$, kemudian untuk $n \neq p^m$ maka $pd(Z(\Gamma(\mathbb{Z}_n))) = |H| - (|A| - 1)$.

Dalam penelitian ini ring komutatif yang digunakan adalah ring himpunan bilangan bulat modulo n , untuk penelitian selanjutnya disanrankan untuk meneliti dimensi partisi pada ring selain himpunan bilangan bulat modulo n .

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, R. 2013. "Dimensi Partisi Bintang dari Graf Kincir yang Diperumum". Tesis, Jurusan Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Anderson, D. F. dan Badawi, A. 2008. "The Total Graph of a Commutative Ring". *Journal of Algebra* 320, 2706–2719.

Gary Chartrand, E. S. dan Zhang, P. 2000. "The Partition Dimention of a Graph". *Aequationes Mathematicae* 59, 45–54.

- Gross, J. L. dan Yellen, J. 2006. *Graph Theory and Its Applications*. second edn, USA: Chapman and Hall =CRCTaylor& Francis Group.
- Herstein, I. N. 1996. *Abstract Algebra*. third edn. USA: Prentice Hall Inc.
- Sari, A. N. 2013. “Dimensi Partisi Graf Hasil Amalgamasi Dua Graf Terhubung”. Tesis, Jurusan Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Subiono. 2012. “Aljabar Materi Kuliah Aljabar 2012”. Jurusan Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.