



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA

Tanggal 14 Mei 2011, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN: 978-979-99314-5-0

Bidang:

- ✓ Matematika dan Pendidikan Matematika
- Fisika dan Pendidikan Fisika
- Kimia dan Pendidikan Kimia
- Biologi dan Pendidikan Biologi
- Ilmu Pengetahuan Alam



Tema:

**Pemantapan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik, dan Praktisi
MIPA Untuk Mendukung Pembangunan Karakter Bangsa**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Tahun 2011



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA

Tanggal 14 Mei 2011, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN: 978-979-99314-5-0

Tim Editor:

1. Kismiantini, M.Si
2. Denny Darmawan, M.Sc
3. Erfan Priyambodo, M.Si
4. Agung Wijaya, M.Pd
5. Sabar Nurohman, M.Pd

Tim Reviewer:

1. Dr. Agus Maman Abadi
2. Wipsar Sunu Brams Dwandaru, M.Sc, Ph.D
3. Dr. Endang Wijayanti
4. Dr. Heru Nurcahyo



Tema:

**Pemantapan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik, dan Praktisi
MIPA Untuk Mendukung Pembangunan Karakter Bangsa**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Tahun 2011

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Prosiding Seminar Nasional MIPA Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) 2011 ini dapat selesai disusun sesuai dengan tenggat waktu yang telah ditentukan oleh panitia. Seluruh makalah yang ada dalam prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang telah lolos proses seleksi yang dilakukan tim reviewer dan telah disampaikan dalam kegiatan seminar nasional yang diselenggarakan pada tanggal 14 Mei 2011 di Fakultas MIPA UNY.

Seminar Nasional MIPA UNY 2011 diselenggarakan bersamaan dengan peringatan Dies Natalis UNY ke-47 dengan tema “*Pemantapan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik dan Praktisi MIPA Untuk Mendukung Pembangunan Karakter Bangsa*”. Dalam rangka mengangkat tema tersebut, Seminar Nasional MIPA UNY 2011 menampilkan makalah utama “*Pendidikan Sains Dan Pengembangan Karakter Bangsa Untuk Merintis Jalan Menuju Hidup Bahagia*” yang disampaikan oleh Drs. Amin Genda Padussa dari Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta. Selain makalah utama yang mengangkat tema pengembangan karakter, dalam seminar ini juga disampaikan hasil kajian dan penelitian dalam bidang MIPA dan Pendidikan MIPA yang dilakukan oleh para peneliti di universitas dan lembaga penelitian yang ada di Indonesia. Makalah-makalah yang disampaikan terbagi atas empat bidang utama, yaitu: bidang matematika dan pendidikan matematika, bidang fisika dan pendidikan fisika, bidang kimia dan pendidikan kimia, serta bidang biologi dan pendidikan biologi.

Semoga prosiding ini dapat ikut berperan dalam penyebaran hasil kajian dan penelitian di bidang MIPA dan pendidikan MIPA sehingga dapat diakses oleh khalayak yang lebih luas dan bermanfaat bagi pembangunan bangsa.

Yogyakarta, Juni 2011

Tim Editor

Sambutan Ketua Panitia

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah robbil 'alamin. Segala puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah s.w.t., Tuhan yang Maha Esa, atas segala limpahan karunia-Nya kepada kita semua yang berupa kesehatan dan kesempatan untuk saling bertemu, bertukar ilmu, dan berdiskusi dalam kegiatan Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penelitian MIPA Tahun 2011 di FMIPA UNY.

Kegiatan seminar tahunan ini merupakan salah satu dari agenda kegiatan Dies Natalis UNY yang ke-47. Panitia seminar mengundang dua pembicara utama, yakni Prof. Kamsul Abraha, Phd dari FMIPA UGM dan Drs. Amin Genda Padusa dari FMIPA UNY. Atas nama panitia, kami menghaturkan terima kasih kepada beliau berdua atas kesediannya menjadi pembicara utama.

Seminar nasional kali ini diikuti oleh kalangan dosen, guru, peneliti, praktisi, dan pemerhati MIPA maupun pendidikan MIPA yang berasal dari berbagai provinsi di Indonesia. Di samping makalah utama, terdapat juga makalah-makalah yang disajikan pada sesi paralel yang terbagi menjadi sembilan bidang keahlian, yakni: Kimia, Pendidikan Kimia, Matematika, Pendidikan Matematika, Fisika, Pendidikan Fisika, Biologi, Pendidikan Biologi, dan Pendidikan IPA.

Pada kesempatan ini, panitia menyampaikan rasa terima kasih yang tak terkira kepada Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, Prof. Dr. Rochmat Wahab atas dukungannya serta Dekan FMIPA UNY, Dr. Ariswan, atas dorongan, dukungan, dan fasilitas yang disediakan. Selain itu, rasa terima kasih kami sampaikan pula kepada segenap sponsor yang ikut menyukseskan dan meramaikan kegiatan ilmiah ini. Tak lupa, sebagai ketua, saya memberikan penghargaan yang tinggi kepada seluruh anggota panitia serta para mahasiswa yang telah bekerja keras secara ikhlas demi kelancaraan pelaksanaan seminiar ini.

Atas nama panitia, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya bilamana dalam kami melayani masih terdapat hal-hal yang kurang berkenan, baik pada waktu pendaftaran, pelaksanaan, maupun pelayanan pasca seminar. Akhir kata, kami berharap semoga seminar ini memberikan sumbangan yang signifikan bagi kemajuan bangsa Indonesia, terutama dalam memajukan bidang MIPA beserta pendidikan MIPA. Selamat berseminar!

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Ketua,
Sugiman

SAMBUTAN DEKAN PADA SEMINAR NASIONAL FMIPA UNY

Pertama- tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berbagai kenikmatan kepada kita sekalian. Salah satu nikmat yang sekarang kita rasakan adalah nikmat kesehatan sehingga kita dapat menyelenggarakan seminar nasional ini.

Selanjutnya perkenankan saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Ketua Panitia beserta seluruh jajaran kepanitiaan seminar nasional penelitian dan pendidikan MIPA yang telah mempersiapkan terselenggaranya seminar nasional ini. Hal ini sangat penting untuk saya sampaikan mengingat FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) sedang bekerja keras untuk menggapai pengakuan publik sebagai fakultas yang berkualitas dalam melaksanakan sistem manajemen mutu menuju *world class university* (WCU). Kualitas di atas adalah kualitas yang berimbang dalam seluruh bidang Tri Darma Perguruan Tinggi, dengan tetap mengedepankan karakter mulia dalam melaksanakannya. Secara khusus perkenankan pula saya sampaikan terima kasih kepada senior kami Bapak. Drs. H. Amin Genda Padusa Dosen Jurdik. Fisika FMIPA UNY dan Prof. Kamsul Abraha, Ph.D dari Jurusan Fisika FMIPA UGM yang telah berkenan menjadi pembicara kunci pada seminar nasional ini.

Seminar nasional dengan tema "Pemantapan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik dan Praktisi MIPA untuk Mendukung Pembangunan Karakter Bangsa" tentu saja akan bermanfaat bagi pengembangan ilmu matematika dan IPA pada masa yang akan datang. Pengembangan tersebut tentu saja baik ditinjau dari sisi materi, penelitian maupun teknologi pembelajarannya dan pembentukan karakter yang mencerminkan sifat- sifat pada ilmu ke-mipa-an itu sendiri. Kita telah paham bahwa pemahaman terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi akan dicapai manakala pemahaman terhadap ilmu dasarnya sangat memadai. Dimulai dari persoalan mipa sederhana sampai pada aplikasi bidang Fisika, Kimia, matematika, dan Biologi dalam teknologi yang sesuai dan bahkan pada bidang Ekonomi sekalipun. Oleh karena itu penelitian Bidang MIPA dan teknik pembelajarannya perlu dilakukan terus menerus agar aplikasi pada bidang- bidang di atas dapat dipahami oleh pembelajarnya. Seminar nasional ini harus mampu mendorong para peneliti dan praktisi pendidikan bidang Matematika dan IPA dapat meramu bidang ini, sehingga mudah dipahami oleh siswa di dalam kelas, mampu melakukan penelitian, dan mengimplementasikan terapannya pada teknologi yang sesuai.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam seminar yang diselenggarakan oleh FMIPA UNY ini dengan harapan semoga memberikan pencerahan bagi kita khususnya yang selalu terlibat dalam penelitian, pembelajaran dan aplikasi bidang MIPA dalam kehidupan kita masing- masing.

Dekan

Dr. Ariswan
NIP 19590914 1988031 003

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Editor dan Reviewer	ii
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	iv
Sambutan Dekan FMIPA UNY	v
Daftar Isi	vi

Makalah Utama

1. Pendidikan dan Penelitian Sains untuk Mendukung Karakter Bangsa
Prof. Kamsu Abraha, Ph.D. (UGM)
2. Pendidikan Sains dan Pengembangan Karakter Bangsa untuk Merintis Jalan Menuju
Hidup Bahagia
Drs. H. M. Amin Genda Paddusa (UNY) U-1

Makalah Bidang Pendidikan Matematika		
Kode	Judul	Hal PM-
PM-1	Efektifitas Model Pembelajaran <i>Team Accelerated Instruction</i> Pada Siswa Kelas X SMK Tunas Harapan Tahun Pelajaran 2008-2009 <i>(Sri Adi Widodo)</i>	1
PM-2	Eksperimentasi Pembelajaran Matematika Melalui Metode <i>Team Quiz</i> dan <i>Learning Cell</i> Ditinjau dari Aktivitas Belajar Siswa <i>(Rita P.Khotimah, Mukhafifah)</i>	7
PM-3	Pembelajaran Kontekstual Berlatar Pondok Pesantren Pada Materi Garis dan Sudut di Kelas VII MTS <i>(Eva Yusnita)</i>	11
PM-4	Proses Berpikir Siswa SDBerkemampuan Matematika Tinggi dalam Melakukan Estimasi Masalah Berhitung <i>(Muh. Rizal)</i>	19
PM-5	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Estimasi Berhitung di Sekolah Dasar <i>(Muh Rizal)</i>	29
PM-6	Teknik-Teknik Inovasi yang Digunakan Guru SMP dalam Membuat Soal Matematika Kontekstual <i>(Suryo Widodo)</i>	35
PM-7	Analisis Data Ujian Nasional Matematika Berdasarkan Penskoran Model <i>Rasch</i> dan Model <i>Partial Credit</i> <i>(Awal Isgiyanto)</i>	43
PM-8	Mengestimasi Kemampuan Peserta Tes Uraian Matematika dengan Pendekatan Teori Respons Butir dengan Penskoran Politomus dengan <i>Generalized Partial Credit Model</i> <i>(Heri Retnawati)</i>	53

PM-9	E-Learning Adaptif Berbasis Karakteristik Peserta Didik (<i>Kuswari Hernawati</i>)	63
PM-10	Mengembangkan Karakter Siswa Melalui Pembelajaran Matematika (<i>Ali Mahmudi</i>)	75
PM-11	Meningkatkan <i>Soft Skills</i> Mahasiswa Melalui Pemahaman Proses Berpikir dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasar Tipe Kepribadian (<i>M.J. Dewiyani S</i>)	81
PM-12	Model Assesmen Pembelajaran Berdasarkan Hasil Ujian Akhir Sekolah Berstandar Nasional Matematika SD (<i>Sumardi</i>)	89
PM-13	Pemanfaatan <i>Microsoft Access</i> Sebagai Perekam Kinerja Akademik Mahasiswa dalam Proses Pembelajaran (<i>Sri Andayani</i>)	98
PM-14	Pembelajaran Pembagian Menggunakan Peraga Manipulatif dengan Pendekatan Algoritma Tunggal (<i>Qodri Ali Hasan</i>)	107
PM-15	Pengembangan Materi Pembelajaran Operasi Pembagian dengan Menggunakan Alat Peraga Manipulatif (<i>Qodri Ali Hasan</i>)	113
PM-16	Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (<i>Desti Haryani</i>)	121
PM-17	Pembiasaan Berpikir Kritis dalam Belajar Matematika Sebagai Upaya Pembentukan Individu yang Kritis (<i>Desti Haryani</i>)	127
PM-18	Pengembangan <i>Softskill</i> Mahasiswa Calon Guru Melalui Perkuliahan di Jurusan Pendidikan Matematika (<i>Endang Listyani</i>)	133
PM-19	Berpikir Lateral dalam Pembelajaran Matematika (<i>R. Rosnawati</i>)	139
PM-20	Model Tes dan Analisis Kompetensi Siswa di Sekolah Dasar (<i>Zamsir</i>)	145
PM-21	Mengembangkan Kecakapan Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika Melalui Strategi Perkuliahan Kolaboratif Berbasis Masalah (<i>Djamilah Bondan Widjajanti</i>)	151
PM-22	Pembelajaran Matematika dengan Media Berbasis Komputer Ditinjau dari Aktivitas Belajar Siswa (<i>Masduki, Arif Ganda Nugroho</i>)	159
PM-23	Prosep-Prosep dalam Matematika Sekolah (<i>Sugiman</i>)	165
PM-24	Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dengan <i>Setting</i> Kooperatif Jigsaw Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA (<i>Asep Ikin Sugandi</i>)	171
PM-25	Penerapan Metode Pembelajaran Problem Solving Model Polya untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Bagi Siswa Kelas IX J di SMPN 3 Cimahi (<i>Kokom Komariah</i>)	181
PM-26	Pemahaman Pemecahan Masalah Pembuktian Sebagai Sarana Berpikir Kreatif (<i>Herry Agus Susanto</i>)	189

PM-27	Pendidikan Karakter Pada Pembelajaran Matematika (<i>Jailani</i>)	197
PM-28	Pemahaman Mahasiswa <i>Field Dependent</i> dalam Pemecahan Masalah Pembuktian (<i>Herry Agus Susanto</i>)	205
PM-29	Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Pendekatan Matematika Realistik (<i>Syaiful, Yaya S. Kusumah, Yozua Sabandar, dan Darhim</i>)	215

Makalah Bidang Matematika		
Kode	Judul	Hal M-
M-1	Penyelesaian Invers Problem Pada Reaksi Difusi dengan Menggunakan Metode Optimasi (<i>Elly Musta'adah, Erna Apriliani</i>)	1
M-2	Skema Akar Kuadrat dalam Unscented Kalman Filter Untuk Mendeteksi Kerak Pada Alat Penukar Panas (<i>M. Tholib, Erna Apriliani</i>)	9
M-3	Peran Dimensi Fraktal dalam Riset Geomagsa (<i>John Maspupu</i>)	19
M-4	Prediksi Bintik Matahari untuk Siklus 24 Secara Numerik (<i>John Maspupu</i>)	25
M-5	Komparasi Hasil Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> dan <i>Learning Vector Quantization</i> (<i>Agus Nurkhozin, Mohammad Isa Irawan, Imam Mukhlas</i>)	33
M-6	Pengendalian Optimal Tuberkulosis dengan Exogenous Reinfection (<i>Hasnan Nasrun, Subchan, M. Yunus</i>)	41
M-7	Optimasi Penentuan Dosis Obat Pada Terapi Leukemia Myeloid Kronik (<i>Ibnu Hajar Salim, Subchan</i>)	53
M-8	Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan Topsis (<i>Juliyanti, Mohammad Isa Irawan, dan Imam Mukhlash</i>)	63
M-9	Kendali Optimal Pada Penurunan Emisi CO ₂ dan Efek Rumah Kaca di Indonesia Menggunakan Metode Langsung dan Tidak Langsung (<i>Aprilia Dwi Handayani, Subchan</i>)	69
M-10	Penyelesaian Model Matematika Penelusuran Banjir Gelombang Difusi (<i>Diffusion Wave Flood Routing</i>) (<i>M.Siing, Basuki Widodo</i>)	77
M-11	Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Metode Moment Invariant dan Jaringan Syaraf Radial Basis Function (RBF) (<i>Ainun Jariah, Mohammad Isa Irawan, dan Imam Mukhlash</i>)	85
M-12	Enumerasi Digraf Tidak Isomorfik (<i>Mulyono</i>)	93
M-13	Model Numerik Distribusi Temperatur Pada Ruang Ber-AC dengan Mempertimbangkan Interior Drag (<i>Hirman Rachman, Basuki Widodo</i>)	101
M-14	Desain Pengendalian Ketinggian Air Dan Temperatur Uap Pada Sistem <i>Steam Drum Boiler</i> dengan Metode <i>Sliding Mode Control (SMC)</i> (<i>Teguh Herlambang, Erna Apriliani, Hendra Cordova dan Mardlijah</i>)	109

M-15	Strategi Pengendalian Penyebaran Hiv Tipe Ganas dan Mutan dengan Terapi Inhibitor (<i>M. Zainul Afandi, Subchan</i>)	117
M-16	Pelabelan Graceful, Skolem Graceful dan Pelabelan \hat{p} Pada Graf $(S_n, 3)$ (<i>Amri Zulfi, Muzayyin Ahmad, Nurul Huda, Supriadi, Kiki A. Sugeng</i>)	131
M-17	Menentukan Model Ekonomi Berstruktur Melalui Analisis <i>Vector Auto Regression</i> (VAR) dalam Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Periode 1996-2009 (<i>Soemartini</i>)	137
M-18	Kajian Secara Aljabar Tentang Perkalian Bilangan Bulat Sangat Besar (<i>Muhammad Sugeng, Mahmud Yunus</i>)	149
M-19	Model Katastrofi Untuk Performansi Kerja: CUSP atau Swallowatil? (<i>Asti Meiza, Sutawanir Darwis, Agus Yodi Gunawan</i>)	157
M-20	Analisis Peubah Prediktor yang Memuat Kesalahan Pengukuran dengan Regresi Ortogonal (<i>Kismiantini</i>)	165
M-21	Karakteristik Persamaan Aljabar Riccati dan Penerapannya Pada Masalah Kendali (<i>Muhammad Wakhid Musthofa</i>)	173
M-22	Prosedur Penaksiran Parameter Model Multilevel Menggunakan <i>Two Stage Least Square</i> dan <i>Iterative Generalized Least Square</i> (<i>Bertho Tantular</i>)	181
M-23	Aplikasi Sistem Inferensi Fuzzy Metode Sugeno dalam Memperkirakan Produksi Air Mineral dalam Kemasan (<i>Suwandi, Mohammad Isa Irawan, dan Imam Mukhlash</i>)	189
M-24	Kendali Optimal Pada Pencegahan Wabah Flu Burung dengan Eliminasi, Karantina dan Pengobatan (<i>Taslina, Subchan, Erna Apriliani</i>)	199
M-25	Pengaruh Faktor Pertumbuhan Populasi Terhadap Epidemii Demam Berdarah Dengue (<i>Kusbudiono Dan Basuki Widodo</i>)	209
M-26	Digraf Eksentrik dari Graf <i>Cocktail Party</i> (<i>Nugroho Arif Sudibyo, Sri Kuntari, dan Tri Atmojo Kusmayadi</i>)	219
M-27	Digraf Eksentrik dari Graf Buku (<i>Sri Kuntari, Nugrohoarif Sudibyo, dan Tri Atmojo Kusmayadi</i>)	223
M-28	Penerapan Grup Multiplikatif Atas \mathbb{Z}_p^* dalam Pembuatan Tanda Tangan Digital Elgamal (<i>Rininda Ulfa Arizka, Agus Maman Abadi</i>)	227
M-29	Model Black Litterman dengan Pendekatan Teori Sampling (<i>Retno Subekti</i>)	233
M-30	<i>Mabrur Ok</i> (Model Antrian Bijak Prioritas Usia Rentan Orientasi Keefektifan) : Solusi Akselerasi Pemberangkatan Jamaah Haji Nasional (<i>Nabih Ibrahim, Yuni Nurfiiana W dan Nur Hera Utami</i>)	243
M-31	Peramalan Suhu Udara di Yogyakarta dengan Menggunakan Model <i>Fuzzy</i> (<i>Jayus Priyana, Agus Maman Abadi</i>)	253
M-32	<i>Double Glazing Design</i> untuk Efisiensienergi Pada Alat Rumah Tangga (<i>Dwi Lestari</i>)	261
M-33	Simulasi <i>Granular Dynamics</i> Dimensi Dua Partikel dengan Ukuran Bervariasi (<i>Moh. Hasan</i>)	267

M-34	Sistem Persamaan Linear Pada Aljabar Min-Plus (<i>Musthofa</i>)	275
M-35	Simulasi Model Dispersi Polutan Karbon Monoksida di Pintu Masuk Tol (Studi Kasus <i>Line Source</i> di Ruas Tol Dupak, Surabaya) (<i>Endrayana Putut L.E., Basuki Widodo</i>)	285
M-36	Sifat-Sifat Invarian Pada Inversi (<i>Himmawati Puji Lestari, Caturiyati</i>)	295
M-37	Pelabelan Jumlah Eksklusif Pada Graf Tangga L_n (<i>Debby Sanjaya, Petter John, Muhammad Haryono</i>)	299
M-38	Transformasi Hopf-Cole Pada Aproksimasi Difusi Untuk Menyelesaikan Persamaan Transfer Radiasi dalam <i>Inverse Problem</i> Pencitraan Kanker Otak (<i>Jumini, Erna Apriliani, Mahmud Yunus</i>)	303
M-39	Protokol Perjanjian Kunci Berdasarkan Masalah Konjugasi Atas Grup Non-Komutatif (<i>M. Zaki Riyanto</i>)	311
M-40	Pewilayahan Curah Hujan di Kabupaten Indramayu dengan Metode Gerombol (Berdasarkan Data Median Tahun 1980-2000) (<i>Dewi Retno Sari Saputro, Ahmad Ansori Mattjik, Rizaldi Boer³ Aji Hamim Wigena, Anik Djuraidah</i>)	319
M-41	<i>Prediction-CFA</i> Pada CFA Regional (<i>Resa Septiani Pontoh</i>)	329
M-42	Ideal Fuzzy yang Dibangun oleh Fuzzy Singleton Pada Suatu Semigrup (<i>Karyati, Sri Wahyuni, Budi Surodjo, Setiadji</i>)	337
M-43	Peramalan Curah Hujan di Kota Yogyakarta dengan Model Fungsi Transfer Multivariat (<i>Khrisna Yuli Siswanti dan Dhoriva Urwatul Wutsqa</i>)	343
M-44	Karakteristik Variasi Harian Komponen H Geomagnet Stasiun Pengamat Geomagnet Biak (<i>Habirun</i>)	359
M-45	Optimisasi Konveks: Konsep-Konsep (<i>Caturiyati dan Himmawati Puji Lestari</i>)	367

TEKNIK-TEKNIK INOVASI YANG DIGUNAKAN GURU SMP DALAM MEMBUAT SOAL MATEMATIKA KONTEKSTUAL

Suryo Widodo

Universitas Nisantara PGRI Kediri
Email: widodonusantara@yahoo.co.id

Abstrak

Dalam pendahuluan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) matematika sekolah pada semua kelas yang menganjurkan pada setiap kesempatan pembelajaran matematika agar dimulai dengan *contextual problems*; atau masalah kontekstual atau situasi yang pernah dialami siswa. Tujuan penelitian ini mengungkap teknik-teknik inovasi yang digunakan guru matematika SMP dalam membuat soal matematika kontekstual. Penelitian dilakukan pada guru peserta sertifikasi rayon 43 UNP Kediri. Subyek penelitian dua orang guru yang terdiri dari 1 guru dengan kualifikasi akademik S-1 pendidikan matematika dan 1 guru dengan kualifikasi akademik S-1 matematika. Metode pengumpulan data dengan wawancara berbasis tugas. Hasil yang diperoleh dalam penelitian adalah: (1) dalam menghasilkan masalah matematika kontekstual baru guru matematika dengan kualifikasi S-1 pendidikan matematika menggunakan (a) teknik inovasi mengganti bilangannya, (b) teknik inovasi mengganti konteksnya (c) teknik inovasi modifikasi pertanyaannya, dan (d) teknik inovasi menambah informasi. (2) dalam menghasilkan masalah matematika kontekstual baru guru matematika dengan kualifikasi S-1 matematika menggunakan (a) teknik inovasi mengganti bilangannya, (b) teknik inovasi mengganti konteksnya, dan (c) teknik inovasi menambah informasi.

Kata kunci: Teknik Inovasi, soal matematika kontekstual.

PENDAHULUAN

Menurut Zulkardi dan Ratu Ilma (2007), *trend* atau arah pendekatan pembelajaran matematika di Sekolah saat ini adalah penggunaan konteks dalam pembelajaran matematika. Inovasi tersebut berupa *Contextal Teaching and Learning* (CTL) dan *Realistic Mathematics Education* (RME). Untuk RME yang dikembangkan di Belanda, diadopsi di Indonesia menjadi Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) menggunakan konteks sebagai titik awal bagi siswa dalam mengembangkan pengertian matematika dan sekaligus menggunakan konteks tersebut sebagai sumber aplikasi matematika.

Karakteristik utama RME ini masuk dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) matematika sekolah pada semua kelas yang menganjurkan pada setiap kesempatan pembelajaran matematika agar dimulai dengan *contextual problems*; atau masalah kontekstual atau situasi yang pernah dialami siswa. Inilah yang berbeda dari kurikulum berbasis kompetensi (KBK) dengan KTSP yakni Kegiatan Belajar Mengajar: (1) Berpusat pada peserta didik; (2) Mengembangkan kreativitas; (3) Menciptakan kondisi yang menyenangkan dan menantang; (4) Kontekstual; (5) Menyediakan pengalaman belajar yang beragam; (6) Belajar melalui berbuat.

Masalah kontekstual adalah masalah yang berkaitan dengan pengalaman anak tentang lingkungannya. Lingkungan yang dimaksud dapat berupa lingkungan yang sempit tetapi bisa juga berupa lingkungan yang lebih luas. Untuk pembelajaran awal matematika lebih tepat jika digunakan atau dimanfaatkan lingkungan yang dekat dengan anak. Pada perkembangannya masalah kontekstual dapat memuat pengetahuan yang dimiliki oleh anak, baik yang berada di dunia nyata atau yang dapat dijangkau oleh pikiran anak.

Begitu juga Permen no 16 tahun 2007 tentang standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru, pada kompetensi profesional dalam bidang matematika “Menguasai pengetahuan konseptual dan

prosedural serta keterkaitan keduanya dalam **konteks** ... Mampu menggunakan matematisasi horizontal dan vertikal untuk menyelesaikan masalah matematika dan masalah dalam dunia nyata”

Demikian pentingnya masalah kontekstual ini hingga Wingard-Nelson (2005) mengatakan bahwa “*Math is all around, and an important part of your life. You use math when you are playing games, cooking food, spending money, telling time, reading music, or doing any other activity that uses numbers. Even finding a television station uses math!*” Matematika ada disekitar, dan merupakan bagian penting dari hidup kamu. Kamu menggunakan matematika ketika kamu sedang bermain game, memasak makanan, menghabiskan uang, mengatakan waktu, membaca musik, atau melakukan aktivitas lain yang menggunakan bilangan. Bahkan menemukan stasiun televisi menggunakan matematika!

Karakteristik pembelajaran kontekstual seperti tersebut di atas sangat cocok digunakan pada pendidikan dasar, karena siswa pada pendidikan dasar menurut Piaget masih berada pada operasi konkrit. Siswa SMP merupakan masa transisi dari operasi konkrit ke operasi formal sehingga penggunaan konteks dalam pembelajaran sangat besar manfaatnya. Oleh karena itu guru matematika SMP harus mampu dalam membuat soal matematika kontekstual.

Pengalaman di Amerika Serikat menunjukkan bahwa minat dan prestasi siswa dalam bidang matematika, sains, dan bahasa meningkat secara drastis pada saat (1) mereka dibantu untuk membangun keterkaitan antara informasi (pengetahuan) baru dengan pengalaman (pengetahuan lain) yang telah mereka miliki atau mereka kuasai; (2) mereka diajarkan bagaimana mereka mempelajari konsep, dan bagaimana konsep tersebut dapat dipergunakan di luar kelas; (3) guru menggunakan suatu pendekatan pembelajaran dan pengajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning* (CTL) (Johnson, 2002). Belanda mengenalkan pembelajaran matematika yang diorientasikan dengan dunia nyata yang dikembangkan berdasarkan pemikiran Hans Freudental. Ia berpendapat bahwa matematika merupakan aktivitas manusia (*human activities*) dan harus dikaitkan dengan realitas. Kemudian model ini dikenal dengan *Realistic Mathematics Education* (RME) (Gravemeijer, 1994).

Di Australia dikenal dengan *Mathematics in Contexts* yang telah berhasil diujicobakan juga pada sekolah di lingkungan suku aborigin (Board of Studies NSW, 2003).

Masalah berikutnya yang muncul adalah bagaimana kemampuan guru membuat soal kontekstual? Karena dalam pembelajaran kontekstual atau matematika realistik selalu dianjurkan menggunakan masalah kontekstual atau situasi yang pernah dialami siswa. Sehingga untuk dapat merumuskan masalah kontekstual diperlukan kreativitas guru. Ketika memberikan materi asesmen otentik pada guru di rayon 43 masih banyak guru yang belum dapat membuat soal beserta rubriknya, jika soal tersebut berbentuk pemecahan masalah. Hasil penelitian awal yang dilakukan Widodo (2009) pada 10 guru anggota MGMP Matematika Kabupaten Kediri hanya 30% guru yang dapat membuat 4 macam soal kontekstual matematika. Hasil ini mendukung temuan Joel dan Elizabeth (2006) bahwa guru matematika kesulitan dalam menyajikan pembelajaran melalui contoh kehidupan nyata untuk mengupayakan penguasaan penyelesaian masalah. Sehingga masih diperlukan banyak ide kreatif dari guru dalam membuat masalah kontekstual.

Namun, pemecahan masalah tidak bisa dimulai kecuali ada masalah untuk dipecahkan dan masalah yang baik untuk dipecahkan itu! Mana satu mendapatkan masalah yang baik? Salah satu aspek dari pemecahan masalah bahwa sekolah matematika guru perlu terlibat dalam adalah "seni mengajukan soal" (Brown dan Walter, 1993). Brown dan Walter (1993) berpendapat bahwa tingkat pemahaman seseorang matematika berhubungan erat dengan kemampuan seseorang untuk menghasilkan dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan.

Guru kadang-kadang kehabisan ide dan mengalami kesulitan menciptakan masalah matematika kontekstual. Untuk itulah diperlukan inovasi dalam membuat masalah baru. Inovasi adalah proses menemukan atau mengimplementasikan sesuatu ke dalam situasi yang baru. Konsep kebaruan ini berbeda bagi kebanyakan orang karena sifatnya relatif (apa yang dianggap baru oleh seseorang atau pada suatu konteks dapat menjadi sesuatu yang lama bagi orang lain dalam konteks lain). Inovasi adalah memikirkan dan melakukan sesuatu yang baru yang menambah atau menciptakan nilai-nilai manfaat (Widodo, 2010).

Berbagai penelitian telah memberikan banyak ide dan saran tentang bagaimana guru matematika sekolah bisa mengembangkan keterampilan mengajukan masalah. Vistro-Yu (2009) mengembangkan ide teknik inovasi untuk menghasilkan masalah baru yang diadaptasi dari teknik inovasi dalam bercerita: (1) penggantian – membuat masalah yang sama tetapi berubah kuantitas, jumlah, unit, bentuk, (2) penambahan – membuat masalah yang sama tetapi menambahkan informasi baru atau kendala atau menambah hambatan, (3) modifikasi - mengambil kuantitas atau bilangan yang diberikan tetap sama tetapi merubah masalah konteksnya, (4) mengontekstualisasikan masalah agar masalah yang dibuat lebih relevan kepada siswa, (5) mengubah masalah di sekitar atau membalikkan masalah - mengambil masalah yang sama tetapi mengambil tujuan akhir sebagai yang diberikan dan yang diberikan sebagai tujuan akhir, (6) reformulasi – membuat masalah yang sama dalam representasi yang berbeda.

Dari uraian di atas dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut, “Teknik-teknik inovasi apa yang digunakan oleh guru matematika SMP dalam membuat masalah matematika kontekstual? Tujuan penelitian ini adalah mengungkap teknik-teknik inovasi yang digunakan oleh guru matematika SMP dalam membuat masalah matematika kontekstual. Teknik-teknik inovasi ini akan dijadikan model dalam pelatihan guru, khususnya dalam bidang penilaian berbasis kelas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Bila dilihat dari tujuannya untuk mengeksplorasi apa yang dilakukan guru dalam membuat masalah matematika kontekstual, maka penelitian ini tergolong penelitian eksploratif. Untuk memperoleh gambaran tersebut, peneliti memberikan tugas pada guru matematika SMP yaitu ES dan ST untuk membuat soal matematika kontekstual. ES adalah guru SMP kota Kediri dengan kualifikasi akademik S-1 pendidikan matematika. ST adalah guru SMP Nganjuk dengan kualifikasi akademik S-1 matematika. Berdasarkan hasil tugas yang dibuat guru tersebut dilakukan wawancara, sehingga disebut wawancara berbasis tugas. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data tersebut adalah peneliti itu sendiri sebagai instrumen utama. Peneliti juga menggunakan alat perekam audio dan audiovisual (handycam) sebagai instrumen pembantu. Langkah penelitian adalah sebagai berikut: Pertama, memilih subyek penelitian sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Kedua, memberikan tugas kepada guru untuk membuat soal kontekstual untuk memperoleh produk kreativitasnya. Ketiga, wawancara pada guru dengan berbasis tugas yang telah dikerjakan serta melakukan pengamatan langsung (dibantu dengan handycam). Keempat, menganalisis hasil tugas tertulis dan wawancara. Kelima, mengungkap teknik-teknik inovasi guru dalam membuat masalah matematika kontekstual.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Teknik-teknik inovasi yang digunakan ES dalam membuat soal kontekstual. Berdasarkan hasil tugas tertulis ES berhasil membuat soal matematika kontekstual sebanyak 5 butir soal. Soal nomor 1 dapat dilihat pada gambar berikut:

Soal yang dibuat ini termasuk soal kontekstual. Nampak bahwa bu ES telah memasukkan konteks masyarakat, karena bengkel pak anton berada di tengah masyarakat yang dikenal baik oleh siswa (lihat hasil wawancara berikut)

① Bengkel Pak Anton menerima pesanan daun pintu dan jendela. Untuk menyelesaikan 2 buah daun pintu dan 3 buah daun jendela bengkel Pak Anton membutuhkan waktu 12 jam. Untuk menyelesaikan 1 daun pintu dan 4 daun jendela membutuhkan waktu 11 jam. Berapa jam waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masing-masing 1 daun pintu dan 1 daun jendela?

② Bengkel Pak Anton menerima pesanan daun pintu dan jendela. Untuk menyelesaikan 2 buah daun pintu dan 4 buah daun jendela bengkel Pak Anton membutuhkan waktu 16 jam. Untuk menyelesaikan 1 daun pintu dan 3 daun jendela membutuhkan waktu 10 jam. Berapa jam waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masing-masing 1 daun pintu dan 1 daun jendela?

Dengan kata kunci "**mengganti bilangannya**" berarti ES telah menggunakan teknik inovasi **mengganti bilangannya** untuk menghasilkan soal kontekstual baru.

③ Istana roti Mariam menerima pesanan roti ulang tahun dan roti pesta pernikahan. Untuk menyelesaikan 2 roti ulang tahun dan 4 roti pesta pernikahan Istana Roti Mariam membutuhkan waktu 16 jam. Sedangkan untuk menyelesaikan 1 roti ulang tahun dan 3 roti pesta pernikahan dibutuhkan waktu 10 jam. Berapa waktu yang dibutuhkan Istana Roti Mariam untuk menyelesaikan masing-masing 1 roti ulang tahun dan 1 roti pesta pernikahan?

P: Bagus! Ibu telah berhasil membuat 5 soal. Darimana ibu mendapat ide bengkel Pak Anton untuk membuat soal no 1?

ES: Bengkel Pak Anton tidak jauh dari sekolah, sehingga anak-anak sudah mengenal bengkel Pak Anton.

P: Darimana ibu memunculkan bilangan 2, 3, 12 pada soal tersebut?

ES: Karena topiknya sistem persamaan linear 2 variabel saya tinggal menghubungkan dengan persamaan $2x+3y=12$. Begitu juga untuk bilangan berikutnya.

P: Bagaimana bisa muncul soal no 2 ini?

ES: Karena disuruh buat sebanyak-banyaknya maka tinggal **mengganti bilangannya**, tanpa mengganti masalah pada soal pertama sudah jadi soal baru yang tidak sama dengan soal pertama.

P: Selanjutnya bagaimana ibu mendapatkan ide untuk soal no 3?

ES: Soal no 3 ini saya buat dari soal no 2 lalu saya **ganti situasinya atau konteksnya** dengan konteks istana roti. Disini saya tidak merubah bilangannya.

P: Mengapa konteksnya diganti istana roti kok tidak yang lain?

ES: Murid disini sudah kenal baik dengan istana roti, sebab jika ulang tahun banyak yang membeli roti disana.

Dengan kata kunci “**ganti situasinya atau konteksnya**” berarti ES telah menggunakan teknik inovasi **mengganti konteksnya** untuk menghasilkan soal kontekstual baru.

- ④ Istana roti Mariam menerima pesanan roti ulang tahun dan roti pesta pernikahan. Untuk menyelesaikan 2 roti ulang tahun dan 4 roti pesta pernikahan istana roti Mariam membutuhkan waktu 16 jam. Sedangkan untuk menyelesaikan 1 roti ulang tahun dan 3 roti pesta pernikahan dibutuhkan waktu 10 jam. Berapa jam waktu yang dibutuhkan Istana roti Mariam, jika mendapat pesanan 10 roti ulang tahun dan 10 roti pesta pernikahan?

Dengan kata kunci “**modifikasi pertanyaanya**” berarti ES telah menggunakan teknik inovasi **memodifikasi pertanyaanya** untuk menghasilkan soal kontekstual baru.

- ⑤ Istana roti Mariam menerima pesanan roti ulang tahun dan roti pesta pernikahan. Untuk menyelesaikan 2 roti ulang tahun dan 4 roti pesta pernikahan istana roti Mariam membutuhkan waktu 16 jam. Sedangkan untuk menyelesaikan 1 roti ulang tahun dan 3 roti pesta pernikahan dibutuhkan waktu 10 jam. Jika dalam satu hari Istana roti Mariam bekerja selama 10 jam. Berapa banyak roti yang dihasilkan oleh Istana roti Mariam selama sehari?

P: Soal no 4 ini kelihatanya sama dengan soal no 3, lalu apanya yang baru?

ES: Memang kelihatanya sama, tetapi no 4 ini saya **modifikasi pertanyaanya** hingga menghasilkan soal kontekstual yang baru. Jadi murid dapat menjawab soal ini jika ia telah dapat jawab soal no 3. Sehingga levelnya diatas soal no 4.

P: Soal no 5 ini kelihatanya lebih panjang dari soal yang lain? lalu apanya yang baru?

ES: Benar pak soal no 5 ini lebih panjang dari soal yang lain. Karena saya **menambahkan informasi baru disitu** yaitu jam kerja istana roti selama sehari. Sehingga menghasilkan soal kontekstual yang baru. Dan **pertanyaanya saya balik**.

P: Apa maksudnya pertanyaan dibalik?

ES: Jika soal yang lain saya tanyakan berapa waktunya. Sekarang yang saya tanyakan banyak roti yang dihasilkan.

Dengan kata kunci “**menambahkan informasi baru**” berarti ES telah menggunakan teknik inovasi menambahkan informasi baru untuk menghasilkan soal kontekstual baru.

Selain dengan menambah informasi ternyata ES juga **membalik petanyaanya** sebagai hal yang diketahui pada soal sebelumnya. Yaitu banyak waktu yang digunakan untuk menyelesaikan roti, sedangkan soal 5 menanyakan banyak roti yang dihasilkan dalam satu hari. berarti ES telah menggunakan teknik inovasi **membalik informasi menjadi pertanyaan** untuk menghasilkan soal kontekstual baru.

P: Misalkan ibu diminta lagi untuk membuat soal yang baru, yang berbeda dari 5 soal yang telah ibu buat.

ES: Sudah habis pak.

P: Apa maksudnya sudah habis?

ES: Tidak ada cara lagi pak selain mengganti bilangannya, atau saya ganti konteksnya, atau memodif pertanyaanya, atau saya tambah informasinya, dan membalik informasi menjadi pertanyaan.

Ini menunjukkan bahwa teknik inovasi yang dimiliki ES hanya (a) teknik inovasi mengganti bilangannya, (b) teknik inovasi mengganti konteksnya (c) teknik inovasi modifikasi pertanyaannya, dan (d) teknik inovasi menambah informasi.

Berdasarkan hasil tugas tertulis ST berhasil membuat soal matematika kontekstual sebanyak 4 butir soal. Soal nomor 1 dapat dilihat pada gambar berikut:

1. Koperasi Sekolah menjual perlengkapan dng cara Paket
Paket A : 5 pensil dan 8 bukutulis seharga Rp22000
Paket B : 3 pensil dan 5 bukutulis seharga Rp13.500
Berapa harga tiap pensil dan bukutulis tersebut?

P: Apakah ide bapak hingga soal no 1 ini dihubungkan dengan koperasi siswa?

ST: Saya mengambil contoh tentang koperasi siswa karena semua siswa disini tahu tentang koperasi siswa dan banyak siswa yang belanja keperluan sekolah dikoperasi siswa.

Soal yang dibuat ini termasuk soal kontekstual. Nampak bahwa pak ST telah memasukkan konteks sekolah, karena koperasi siswa berada dilingkungan sekolah sehingga siswa mengenal dengan baik koperasi siswa tersebut.

2. Koperasi sekolah menjual perlengkapan dng cara paket
Paket A : 2 pensil dan 6 buku tulis seharga Rp 22000
Paket B : 1 pensil dan 6 buku tulis seharga Rp.20000
Berapa harga tiap pensil dan buku tulis tersebut?

P: Apakah ide bapak hingga dapat membuat soal no 2 ini?

ST: Untuk membuat soal lagi, tadinya saya bingung, lalu muncul ide, bagaimana kalau soal tadi **saya ganti angkanya**. Lalu saya masukkan saja, jadilah soal tersebut.

P: Angkanya atau bilangannya?

ST: Oh ya bilangannya pak.

Dengan kata kunci "**mengganti angkannya**" berarti ST telah menggunakan teknik inovasi **mengganti bilangannya** untuk menghasilkan soal kontekstual baru.

3. Industri rokok rumahan memiliki beberapa mesin
Jenis A dan B. Jika dalam sehari 2 mesin jenis A
dan 6 mesin jenis B dapat menghasilkan 22.000
batang rokok, dan 1 mesin jenis A dan 6 mesin
jenis B dapat menghasilkan 20.000 batang rokok.
Berapa batang rokok yang dihasilkan tiap mesin jenis
A dan B dalam sehari?

P: Bagaimana bapak mendapatkan ide untuk soal no 3 ini?

ST: Untuk membuat soal no 3 ini saya mengganti **situasi koperasi menjadi situasi industri**.

P: Mengapa diganti situasi industri ?

ST: Karena di desa ini banyak industri rokok rumahan.

Dengan kata kunci “*mengganti situasinya*” berarti ST telah menggunakan teknik inovasi **mengganti konteksnya** untuk menghasilkan soal kontekstual baru.

4. Industri rokok rumahan memiliki beberapa mesin jenis A dan B. Jika dalam sehari 2 mesin jenis A dan 6 mesin jenis B dapat menghasilkan 22.000 batang rokok, dan 1 mesin jenis A dan 6 mesin jenis B dapat menghasilkan 20.000 batang rokok. Jika tiap batang rokok yg dihasilkan oleh mesin A memberi keuntungan Rp100 dan oleh mesin B Rp 150. Berapa keuntungan sehari yg dapat dihasilkan oleh mesin A dan mesin B?

P: Bagaimana bapak dapat membuat soal no 4 ini?

ST: Soal no 4 ini saya buat dari soal no 3 dengan **informasi tambahan** yaitu keuntungan tiap batang rokok lalu ditanyakan berapa keuntungannya. Dengan demikian menghasilkan soal kontekstual yang baru yang berbeda dengan soal sebelumnya.

Dengan kata kunci “*menambahkan informasi baru*” berarti ES telah menggunakan teknik inovasi menambahkan informasi baru untuk menghasilkan soal kontekstual baru.

P: Misalkan bapak dipaksa lagi untuk membuat soal yang baru, yang berbeda dari 4 soal yang telah bapak buat.

ST: Bisa saja pak. Tapi soalnya itu-itu aja.

P: Apa maksudnya itu-itu aja?

ST: Ya paling saya ganti lagi bilangannya, atau saya ganti konteksnya, atau saya tambah informasinya.

P: Apakah tidak ada cara lain lagi?

ST: belum ada dalam pikiran saya pak.

Ini menunjukkan bahwa teknik inovasi yang dimiliki ST hanya (a) teknik inovasi mengganti bilangannya, (b) teknik inovasi mengganti konteksnya, dan (c) teknik inovasi menambah informasi.

KESIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil penelitian yang telah diuraikan di atas dapat disimpulkan bahwa (1) dalam menghasilkan masalah matematika kontekstual baru guru matematika dengan kualifikasi S-1 pendidikan matematika menggunakan (a) teknik inovasi mengganti bilangannya, (b) teknik inovasi mengganti konteksnya (c) teknik inovasi modifikasi pertanyaannya, dan (d) teknik inovasi menambah informasi. (2) dalam menghasilkan masalah matematika kontekstual baru guru matematika dengan kualifikasi S-1 matematika menggunakan (a) teknik inovasi mengganti bilangannya, (b) teknik inovasi mengganti konteksnya, dan (c) teknik inovasi menambah informasi.

Dari kesimpulan di atas disarankan (1) guru sebaiknya tahu tentang teknik-teknik inovasi dalam membuat soal kontekstual matematika. (2) teknik-teknik inovasi yang telah dilakukan oleh guru tersebut sebaiknya dilatihkan kepada guru yang lain.

Dari hasil penelitian ini direkomendasikan untuk peneliti, agar dapat meneliti juga kualitas soal kontekstual yang dihasilkan oleh guru.

DAFTAR PUSTAKA

Board of Studies NSW. 2003. *Mathematics in Indigenous Contexts*. Report on the Project. Tersedia di www.boardofstudies.nsw.edu.au. Diakses 2 Februari 2011.

Brown, S.I. & Walter, M.I; 1993. *Problem Posing in Mathematics Education, Problem Posing (Reflections and Applications)*, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey.

- Gravemeijer, K.P.E. 1994. *Developing realistic mathematics education*. Utrecht:CD-β Press / Freudenthal Institute
- Joel, P. Kuehner & Elizabeth, K. Mauch. 2006. Engineering applications for demonstrating mathematical problem-solving methods at the secondary education level. *Teaching Mathematics and Its Applications*. Vol.25(4). pp. 189-195.
- Johnson, E.B. 2002. *Contextual Teaching And Learning, what it is and why it's here to stay*. Thousand Oaks: Corwin Press, Inc.
- Peraturan Menteri no 16 tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik Dan Kompetensi Guru http://www.setjen.depdiknas.go.id/prodhukum/dokumen/5212007134511Permen_162007.pdf/2008/01/10/. Diakses 2 Pebruari 2011
- VISTRO-YU, C.P. 2009. *Using Innovation Techniques to Generate 'New' Problems*. Dalam Kaur, B. Yeap, B. Kapur, M. (eds) *MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING Yearbook 2009*, Singapore: World Scientific Publishing Co.
- Widodo, Suryo. 2009. Kemampuan Guru Matematika Dalam Membuat Soal Kontekstual. (hal 228-235) dalam Susanto HA. Dkk (eds). *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Tahun 2009*. Surabaya: University Press.
- Widodo, Suryo. 2010. *Pembelajaran Matematika yang Mendukung Kreativitas dan Berpikir Kreatif*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 1 No.1 Januari 2010 Hal 43 – 53. Malang: UMM
- Wingard-Nelson, Rebecca. 2005. *Word problems made easy*. USA: Enslow Publishers, Inc.



SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA

Sertifikat

No. : 2082/UN34.13/LL/2011

diberikan kepada:

Suryo Widodo

sebagai: *Penyaji Makalah*

dengan judul:

*"Teknik-Teknik Inovasi yang Digunakan Guru SMP dalam Membuat Soal
Matematika Kontekstual"*

Diselenggarakan oleh FMIPA UNY dalam rangka DIES NATALIS UNY ke-47 pada tanggal 14 Mei 2011
di Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Mengetahui
Dekan FMIPA UNY,


Dr. Ariswan
NIP. 19590914 198803 1 003

Yogyakarta, 14 Mei 2011
Ketua Panitia,


Dr. Sugiman
NIP. 19650228 199101 1 001





SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA

Sertifikat

No. : 2082/UN34.13/LL/2011

diberikan kepada:

Suryo Widodo

sebagai: *Penyaji Makalah*

dengan judul:

*"Teknik-Teknik Inovasi yang Digunakan Guru SMP dalam Membuat Soal
Matematika Kontekstual"*

Diselenggarakan oleh FMIPA UNY dalam rangka DIES NATALIS UNY ke-47 pada tanggal 14 Mei 2011
di Gedung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Mengetahui
Dekan FMIPA UNY,


Dr. Ariswan
NIP. 19590914 198803 1 003

Yogyakarta, 14 Mei 2011
Ketua Panitia,


Dr. Sugiman
NIP. 19650228 199101 1 001

