

ISBN : 978-979-16353-5-6



PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

"Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa "

Yogyakarta, 27 November 2010



Penyelenggara :
Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY
Kerjasama dengan
Himpunan Matematika Indonesia (Indo-MS)
wilayah Jateng dan DIY

**Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
2010**



PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

27 November 2010 FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

*Artikel-artikel dalam prosiding ini telah dipresentasikan pada
Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika
pada tanggal 27 November 2010
di Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta*

Tim Penyunting Artikel Seminar :

Dr. Hartono (UNY)
Dr. Djamilah BW (UNY)
Dr. Ali Mahmudi (UNY)
Dr. Sugiman (UNY)
Dr. Dhoriva UW (UNY)
Sahid, M.Sc (UNY)

Tim Editor :

Nur Hadi W, M.Eng.
Kuswari H, M.Kom.
Sri Andayani, M.Kom.

**Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
2010**

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA 2010**

Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran
Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa
27 November 2010

Diselenggarakan oleh:
Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Diterbitkan oleh
Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Sleman, Yogyakarta

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
UNY, 2008

Cetakan ke - 1
Terbitan Tahun 2010
Katalog dalam Terbitan (KDT)
Seminar Nasional (2010 November 27: Yogyakarta)
Prosiding/ Penyunting: Hartono [et.al] - Yogyakarta: FMIPA
Editor : Nur Hadi [et.al] - Yogyakarta: FMIPA
Universitas Negeri Yogyakarta, 2010

Penyuntingan semua tulisan dalam prosiding ini dilakukan
oleh Tim Penyunting Seminar Nasional MATEMATIKA DAN
PENDIDIKAN MATEMATIKA 2010 dari Jurusan Pendidikan
Matematika FMIPA UNY

Kata Pengantar

Alhamdulillah, segala puji syukur kami panjatkan hanya bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema **“Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa”** dapat terselenggara dengan lancar pada hari Sabtu, 27 November 2010. Seminar ini merupakan salah satu acara dalam rangkaian Pekan Ilmiah Pendidikan Matematika (PIPM) tahun 2010 yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Seminar Nasional ini diikuti tidak kurang dari 115 pemakalah yang berasal dari institusi pendidikan tinggi, sekolah menengah, dan lembaga lain. Beberapa institusi asal pemakalah antara lain Universiti Malaysia Terengganu, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, Universitas Negeri Medan, Universitas Riau, Universitas PGRI Palembang, Universitas Negeri Padang, Dinas Pendidikan Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Universitas Negeri Lampung, Universitas Bina Nusantara Jakarta Barat, Universitas Pelita Harapan Tangerang, PPPPTK BMTI Bandung, Pusat Pengembangan Informatika Nuklir –Batan Serpong, UPI Bandung, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) Bandung, UPI Kampus Tasikmalaya, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Yasika Majalengka, Universitas Siliwangi Tasikmalaya, Universitas Jenderal Soedirman, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin, Universitas Borneo Tarakan, Universitas Tadulako, Universitas Hasanuddin, Universitas Negeri Makassar, Universitas Muhammadiyah Purworejo, SMP Negeri 40 Purworejo, Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Universitas Diponegoro, Universitas Negeri Semarang, Politeknik Negeri Semarang, IKIP PGRI Semarang, Universitas Veteran Bantara Sukoharjo, Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Purwokerto, Universitas Airlangga, Institut Teknologi Surabaya, Universitas Negeri Surabaya, STIKOM Surabaya, Universitas Negeri Malang, IKIP Budi Utomo Malang, Universitas Katolik Widya Mandala Madiun, dan Universitas Mataram NTB.

Sesuai dengan tema seminar, semua makalah menyajikan berbagai ragam kajian teoritis maupun hasil penelitian matematika dan pembelajaran matematika yang diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pembentukan karakter bangsa.

Sejumlah 125 judul makalah dikelompokkan dalam 4 kategori yaitu Analisis dan Aljabar sebanyak 9 judul (9 pemakalah), Statistika 24 judul (23 pemakalah), Komputer dan Terapan 18 judul (17 pemakalah) serta Pendidikan 74 judul (66 pemakalah). Makalah yang dimuat dalam prosiding ini telah melalui tahap seleksi abstrak, yakni melalui proses review oleh tim yang nama anggotanya tercantum pada halaman lain di prosiding ini. Makalah dalam prosiding ini juga dipresentasikan dalam sidang paralel dalam seminar tanggal 27 November 2010.

Semoga prosiding seminar ini dapat menjadi catatan historis bermacam pemikiran intelektual di negeri ini yang bermanfaat sesuai dengan tema seminar, yaitu memberikan kontribusi dalam pembentukan karakter bangsa. Aamiin.

Yogyakarta, 27 November 2010
Panitia

DAFTAR ISI

Halaman Judul					
Kata Pengantar					
Daftar Isi					
Makalah Utama					
U1 : Penelitian Pembelajaran Matematika Untuk Pembentukan Karakter Bangsa (Didi Suryadi, Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia)					1
U2 : Peran Penelitian Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa (Widodo, Jurusan Matematika FMIPA UGM)					15
Makalah Bidang Aljabar dan Analisis					
No	Kode	NAMA	INSTANSI	JUDUL	Hal
1	A1	Abraham Salusu	Jurusan Matematika , Binus University, Jakarta Barat	Penyelesaian Persamaan Diferensial Dan Persamaan Linear - Non Linear Dengan Metode Kesamaan.	24
2	A2	Gregoria Ariyanti	Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Widya Mandala Madiun	Dekomposisi Nilai Singular Dan Aplikasinya	33
3	A3	Iswanti ¹ , Soeparna Darmawijaya ²	Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Jurusan Matematika, UGM	Ruang Linear Metrik: Sifat Dan Struktur Ruang Dalam Ruang Linear Metrik	40
4	A4	Karyati , Sri Wahyuni, Budi Surodjo,Setiadji	Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA UNY Jurusan Matematika , FMIPA, UGM	Subsemigrup Fuzzy	48
5	A5	Muhamad Zaki Riyanto	Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Ahmad Dahlan	Sistem Kriptografi Kunci Publik Multivariat	53
6	A6	Nikken Prima Puspita	Jurusan Matematika FMIPA Universitas Diponegoro	Pengaruh Kenon-Unitalan Modul Terhadap Hasil Kali Tensor	60
7	A7	Puguh Wahyu Prasetyo Muhamad Zaki Riyanto	S2 Matematika, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta S2 Matematika, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta	Penerapan Sistem Kriptografi Kurva Eliptik Atas Z_p Pada Tanda Tangan Digital	67

Makalah Bidang Statistika					
No	Kode	Nama	Instansi	Judul	Hal
1.	S1	Achmad Syahrul Choir ¹ , Brodjol Sutijo S.U ²	¹ Mahasiswa Magister Jurusan Statistika ITS ² Dosen Jurusan Statistika ITS	Imputasi Berganda K-Medoid <i>General Regression Neural Network</i> Untuk Menangani <i>Missing Data</i>	73
2.	S2	Ali Shodiqin	Matematika IKIP PGRI Semarang	Strategi Untuk Mendapatkan Dividen Yang Optimal Dari Proses Surplus.	82
3.	S3	Andika Arisetyawan	Universitas Pendidikan Indonesia andikaarisetyawan@yahoo.co.id	Tinjauan Geometris Determinan Matrik Kovariansi Dan Trace Matrik Kovariansi Pada Data Multivariat	92
4.	S4	Budi Warsito ² , Suparti ³ Dan Subanar ⁴	Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Diponegoro ⁴ Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA UGM	Perbandingan Model Ffnn Dan Garch Pada Data Ihsg Bursa Efek Jakarta ¹	100
5.	S5	Chatarina Enny Murwaningtyas	Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta	Kekonvergenan Pendekatan Monte Carlo Kuadrat Terkecil Pada Harga Opsi Amerika	110
6.	S6	Didik Eko Prasetyo, Dipl.-Ing / Dr. Buldan Muslim M.Si /	Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) Bandung	Minimalisasi Kesalahan Ionosfer Menggunakan Teknik Penalised Least Square Untuk Jarak Posisi GPS	119
7.	S7	Edwin Erifiandi	Mahasiswa S2 Jurusan Statistika FMIPA-ITS	Estimator Spline Parsial Dalam Regresi Semiparametrik Multirespon	123
8.	S8	Eko Suharto ¹ , Sutikno ² , Purhadi ³	¹ Mahasiswa Magister Jurusan Statistika ITS ^{2,3} Dosen Jurusan Statistika ITS	Robust Lagrange Multiplier Pada Pemodelan Regresi Spasial Dependensi (Studi Kasus Angka Kematian Bayi Di Provinsi Jawa Timur)	130
9.	S9	Elly Ana ¹ , Nur Chamidah ¹ , Toha	1). Staf Pengajar Departemen	Pendekatan Kernel Dalam Pemodelan Kalibrasi Pada	138

		Saifudin ¹ , Erfiani ² , A.H. Wigena ²	Matematika FST Universitas Airlangga 2). Staf Pengajar Departemen Statistika FMIPA IPB Bogor	Data Kurkumin	
10.	S10	Epi Priyanto ^{1*} , Sony Sunaryo ²	Mahasiswa Magister Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Model Ketahanan Pangan Pulau Kalimantan Menggunakan Partial Least Square Generalized Linear Regression	145
11.	S11	Georgina M. Tinungki	Jurusan Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin	Estimasi Regresi Semiparametrik Dalam Mengukur Kesalahan Random Pada Komponen Parametrik	154
12.	S12	Georgina M. Tinungki	Jurusan Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin	Penerapan Metode Time Series Regression Dan Arima Dalam Memprediksi Kunjungan Wisatawan Manca Negara Melalui Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar	162
13.	S13	Heri Purnomo , Purhadi	Mahasiswa Magister Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dosen Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Pemodelan Suku Bunga Dan Inflasi Di Indonesia Dengan Pendekatan Threshold Vector Error Correction Model	174
14.	S14	I Gde Adnyana, ² Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, Ms.	Jurusan Statistika, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember,	Estimator Spline Dalam Regresi Nonparametrik Birespon	180
15.	S15	Ina Rusmiyati , Nur Iriawan	Mahasiswa Magister Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Technology Acceptance Model (Tam) Pengolahan Data Hasil Sensus Penduduk 2010 Menggunakan Scanner Dengan Stuctural Equation Modeling (Sem) Pendekatan Bayesian (Studi Kasus Pada Pusat	186

				Pengolahan Bps Provinsi Jawa Timur)	
16.	S16	Iqbal Kharisudin	Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang	Model Regresi Fuzzy Tak Simetris Sebagai Generalisasi Model Regresi Linear	198
17.	S17	Iwan Fajar Prasetyawan ¹ , Sutikno ² , Setiawan ³	¹ Mahasiswa Magister Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember ^{2,3} Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember,	Penentuan Matriks Pembobot Pada Pemodelan <i>Geographically Weighted Regression</i> Untuk Analisis Kemiskinan Di Jawa Tengah	207
18.	S18	Jadongan Sijabat, Se., M.Si	Mahasiswa Program Doktor Ilmu Ekonomi UNDIP	Karakteristik Personal Auditor Dan Perilaku Menyimpang Dalam Pelaksanaan Audit: Studi Empiris Di Kap Besar Di Jakarta Yang Berafiliasi Dengan Kap Asing (<i>The Big Four</i>)	218
19.	S19	Joko Prasetyo, Nur Iriawan ²	¹ Mahasiswa Magister Jurusan Statistika ITS ² Dosen Jurusan Statistika ITS	Model Penerimaan Teknologi Pengolahan Data Berbasis Jaringan Dengan Pendekatan Bayesian <i>Structural Equation Modeling (Sem)</i> (Studi Kasus Pada Badan Pusat Statistik Kabupaten/Kota Di Sulawesi Selatan)	233
20.	S20	Putriaji Hendikawati	Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang	Algoritma Levenberg Marquardt Untuk <i>Feedforward Neural Network</i> Pada Peramalan Data <i>Time Series</i>	244
21.	S21	Sahar Mildino, Setiawan, Sutikno	Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember,	Pendekatan Bayesian Spatio-Temporal Untuk Mengatasi Heteroskedastisitas Pada Pemodelan Nilai Ketimpangan Pendapatan Masyarakat Di Propinsi Sepulau Jawa	254
22.	S22	Supandi	Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP PGRI Semarang	Pengaruh Perubahan Besar Premi Pada Bonus Malus System Terhadap Nilai Efisiensi Melalui Rantai Markov (Bms Singapura Dan Malaysia)	261

23.	S23	Tulus Soebagijo, Dan ² Bambang Widjanarko Otok	^{1,2} Jurusan Statistika, FMIPA-ITS, Surabaya	Pengembangan <i>Structural Equation Modeling (Sem)</i> Dengan <i>Partial Least Square (Pls)</i> (Studi Kasus: Karakteristik Pengangguran Di Jawa Timur)	269
-----	-----	---	---	---	-----

Makalah Bidang Matematika Terapan Dan Komputer					
No	Kode	Nama	Instansi	Judul	
1.	T1	Elfrida Saragi	Bidang Komputasi, PPIN – BATAN	Solusi Numerik Aliran Laminar Dalam Sistem Perpipaan Dengan Fluks Panas Seragam.	276
2.	T2	Isnaini Rosyida	Jurusan Matematika FMIPA UNNES	Aplikasi Pewarnaan Graf Fuzzy Untuk Pengaturan Lalu Lintas Pada Persimpangan Jalan	283
3.	T3	Isnaini Rosyida, Ririn Widya Kristiana	Jur. Matematika FMIPA UNNES	Spektrum Graph <i>Mobius Ladder</i>	293
4.	T4	Khairina Ns , Elfrida Saragi	Pusat Pengembangan Informatika Nuklir – Batan, Serpong, 15310	Solusi Numerik Untuk Panas Konduksi Transient Pada Material Berbentuk Lempeng	302
5.	T5	M. Subianto Dan Miftahuddin	Jurusan Matematika – FMIPA, Universitas Syiah Kuala	Analisis Produktivitas Tumbuhan Buah Melalui <i>Feature Selection</i> Dengan Menggunakan <i>R</i>	317
6.	T6	Nur Hadi Waryanto	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	Etika Berkomunikasi Di Dunia Maya Dengan Netiquette	331
7.	T7	Nur Izzati, S.Pd., M. Si	– Dinas Pendidikan Kab.Sijunjung, Sumatera Barat,	Pelabelan Total Sisi-Ajaib Super Pada Graf Bintang Yang Diperumum	339
8.	T8	Rubono Setiawan	Alumni S-2 Matematika UGM	Program Linear <i>Conic</i> Dan Dualitasnya	347
9.	T9	Sri Subanti	Staf Dosen Matematika FMIPA Universitas Sebelas Maret	Estimasi Model Permintaan Pariwisata Di Kabupaten Semarang (Studi Empiris Di Obyek Wisata Alam Dan Sejarah)	355
10.	T10	Sutimin, Sri Rubiyati, Wdowati	Jurusan Matematika FMIPA UNDIP Semarang	Solusi Perodik Pada Persamaan Korteweg-De Vries Dengan Pendekatan	372

				Fungsi Riemann Theta	
11.	T11	Umi Mahmudah ¹ , Sugiyarto ² , M. Toifur ²	Jabatan Matematik, Fakulti Sains Dan Teknologi, Universiti Malaysia Terengganu Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta	Model Matematika Pada Vibrasi Kisi Atom Ni, Fe, Dan Ni Fe Dalam Ruang Berdimensi Satu	379
12.	T12	Yosza Bin Dasril Sugiyarto Ismail Bin Mohd	Department Of Mathematics, Faculty Of Mathematics And Natural Sciences Universitas Ahmad Dahlan, Department Of Industrial Electronics, Faculty Of Electronics And Computer Engineering, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (Utem), Hang Tuah Jaya 76100 Melaka, Malaysia Department Of Mathematics, Faculty Of Science And Technology Universiti Malaysia Terengganu (UMT) 21300 Kuala Terengganu, Malaysia	Fuzzy Constrained Minimization On Quadratic Programming Problem	386
13.	T13	Yudi Ari	Prodi Matematika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta	Fungsi Lyapunov Dan Metoda Dalam Analisis Kestabilan Global Model Epidemik	394
14.	T14	Muhammad Abdy Tahir Ahmad	Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Makassar	Mengkonstruksi Persekitaran Fuzzy Dari Pusat-Pusat Cluster Arus Listrik Pada Flat Eeg	403
15.	T15	Entin Hartini (1), Dinan Andiwijayakusuma (1)	Pusat Pengembangan Informatika Nuklir BATAN	Pengembangan Sistem Untuk Evaluasi Penampang Lintang Pada Data Nuklir Untuk	409

				Analisis Ketidakpastian Probabilistik Pada Simulasi Dan Analisis Neutronik.	
16.	T16	Eminugroho Ratna Sari	Program Studi Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta	Syarat Cukup Untuk Meminimalkan Penyebaran Penyakit Tuberkulosis Pada Suatu Komunitas	416

Makalah Bidang Pendidikan Matematika					
No	Kode	Nama	Instansi	Judul	
1.	P1	Aan Hasanah , M.Pd - Prof. Jozua Sabandar, M.A., Ph.D	Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA- UPI	Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) Melalui Pembelajaran Kontekstual Yang Menekankan Pada Intuisi Matematis	424
2.	P2	Achmad Buchori SPd.M.Pd	IKIP PGRI Semarang	Keefektivan Penggunaan Classpad Casio, Cabri 2d Dan Geometer's Sketchpad Sebagai Media Pembelajaran Matematika	436
3.	P3	Adi Nur Cahyono, S.Pd., M.Pd	Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang	<i>Vygotskian Perspective: Proses Scaffolding Untuk Mencapai Zone Of Proximal Development (ZPD) Peserta Didik Dalam Pembelajaran Matematika</i>	442
4.	P4	Agung Prabowo	Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknik - Universitas Jenderal Soedirman	Bilangan Dalam Khasanah Budaya Jawa	449
5.	P5	Agung Prabowo	Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknik - Universitas Jenderal Soedirman	Memahatkan Spirit <i>Young Mathematicians</i> Pada Diri Siswa	458
6.	P6	Ali Mahmudi	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta	Membelajarkan Geometri Dengan Program <i>Geogebra</i>	469
7.	P7	Ani Minarni	mahasiswa S3	Peran Penalaran	478

			Pendidikan Matematika SPS UPI Bandung.	Matematik Untuk Meningkatkan Kemampuan pemecahan Masalah Matematik Siswa.	
8.	P8	ARY WORO KURNIASIH	JUR. MATEMATIKA FMIPA UNNES	Penjengangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fmipa Unnes Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	485
9.	P9	Asep Ikin Sugandi dan Utari Sumarmo	Dosen PS. Pend. Matematika FKIP Unlam Banjarmasin/mhs S3 UPI Bandung STKIP Siliwangi	Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Setting Kooperatif Jigsaw Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA	494
10.	P10	Asep Ikin Sugandi dan Utari Sumarmo	Dosen PS. Pend. Matematika FKIP Unlam Banjarmasin/mhs S3 UPI Bandung STKIP Siliwangi	Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Setting Kooperatif Jigsaw Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA	506
11.	P11	Atma Murni	Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau	Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Metakognitif Berbasis Masalah Kontekstual	518
12.	P12	Bambang Priyo Darminto	Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purworejo	Peningkatan Kreativitas Dan Pemecahan Masalah Bagi Calon Guru Matematika Melalui Pembelajaran Model Treffinger	528
13.	P13	Djamilah Bondan Widjajanti	Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA UNY	Perkuliahan Kolaboratif Berbasis Masalah Untuk Mahasiswa Calon Guru Matematika: Sebuah Ilustrasi	537
14.	P14	Dwijo Susanto dan Mujiyem Sapti	SMP Negeri 40 Purworejo dan Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purworejo	Pengembangan Media Pembelajaran Dalam Penentuan Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel	545

15.	P15	Dwiyono	Jurusan matematika FMIPA Universitas Negeri Malang	Lesson Study Untuk Meningkatkan Kualitas Guru dalam Pembelajaran Matematika (Hasil Pembelajaran)	554
16.	P16	Fransiskus Gatot Iman Santoso	Universitas Katolik Widya Mandala Madiun	Efektifitas Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Pembelajaran Kooperatif Bertipe <i>Group Investigation</i> Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Majemuk Siswa Kelas VII SMP Negeri Kota Madiun	564
17.	P17	Heni Purwati	Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP PGRI Semarang	Keefektifan Pembelajaran Matematika Berbasis Penerapan TGT Berbantuan Animasi Grafis Pada Materi Pecahan Kelas Iv.	573
18.	P18	Hepsi Nindiasari	Program Studi Pendidikan Matematika, FPMIPA, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten	Kemampuan Berpikir Matematik Lanjut (Bmt) Alternatif Kemampuan Yang Perlu Dikembangkan Di Tingkat Sekolah Menengah	581
19.	P19	Herry Agus Susanto	Universitas Veteran Bantara Sukoharjo	Pemahaman Mahasiswa FI Dalam Pemecahan Masalah Pembuktian Pada Konsep Grup*	591
20.	P20	Ika Kurniasari	Jurusan Matematika FMIPA Unesa	Pembelajaran Matematika Menggunakan Website www.mathsmpsites.com Untuk Memperkaya Pengetahuan Guru SMP RSBI/SBI	602
21.	P21	Ika Kurniasari	Jurusan Matematika FMIPA Unesa	Penggunaan Video Kasus Untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa Pendidikan Matematika Terhadap Teori Kognitif	608
22.	P22	Irwan, Wahyudin, Yaya S. Kusumah dan Jarnawi A.		Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Dan Berpikir Kreatif Matematis	615

		Dahlan.		Mahasiswa Melalui Pendekatan <i>Problem Posing Model Search, Solve, Create And Share (SSCS)</i> .	
23.	P23	Kartinah, S.Si, M.Pd	IKIP PGRI SEMARANG	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pada Mata Kuliah Kalkulus Dengan Strategi Kombinasi Langsung-Tidak Langsung Di Jurusan Pendidikan Matematika	628
24.	P24	Kms. Muhammad Amin Fauzi Didi Suryadi	Unimed Pendidikan Matematika Medan	Pedagogical Content Knowledge (PCK) Melalui Peran Guru Dan Konteks Dalam Antisipasi Didaktis Dan Pedagogis (ADP) Menuju Matematika Abstrak (Membantu Siswa Memahami Matematika Yang Abstrak	636
25.	P25	Kms. Muhammad Amin Fauzi Jozua Sabandar	Unimed Pendidikan Matematika Medan	Pengembangan Kemandirian Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif (Membantu Siswa Dalam Membiasakan Berpikir Tentang Pikirannya)	648
26.	P26	Lucy Karyati Basar	FMIPA UNIMED	Kontribusi Pembelajaran Matematika Dalam Pembentukan Karakter Bangsa	660
27.	P27	Maria Ulpah	(Mahasiswa S3 Pendidikan Matematika UPI- Bandung)	Penggunaan Konteks Dalam Pembelajaran Statistika	668
28.	P28	Muhammad Turmuzi Insan Sari	<i>Dosen Pend. Matematika FKIP Unram Mataram NTB</i> <i>Alumnus IKIP Mataram</i>	Penaruh <i>Emotional Quotient (Eq)</i> Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas X Semester II MAN 3 Sumbawa Tahun Pelajaran 2007/2008	674
29.	P29	Muhammad Turmuzi	Dosen Pend. Matematika FKIP Unram Mataram NTB	Penerapan Model Pembelajaran <i>Inquiri</i> Terpimpin Untuk Meningkatkan Hasil	681

				Belajar Siswa Kelas VIIC Semester II Di SMPN 1 Batukliang Utara Tahun Pelajaran 2008/2009 Pada Materi Pokok Himpunan	
30.	P30	Mutijah	Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Purwokerto	Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar Yang Berperspektif Gender	691
31.	P31	Nur Hadi Waryanto	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	E-Learning Readiness Score Sebagai Pedoman Penerapan E-Learning	699
32.	P32	Nur Hadi Waryanto	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	Color Theory Dalam Pengembangan CD Pembelajaran Interaktif	708
33.	P33	Nur Izzati, S.Pd., M.Si. Prof Dr., Didi Suryadi, M.Ed.	- Dinas Pendidikan Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat. Dosen Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.	Komunikasi Matematik Dan Pendidikan Matematika Realistik	721
34.	P34	Risnanosanti	Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Bengkulu	Perbedaan <i>Self-Efficacy</i> Terhadap Matematika Siswa Berdasarkan Gender Dalam Pembelajaran Inkuiri	730
35.	P35	Rita P. Khotimah, Hesti Triwulandari	Universitas Muhammadiyah Surakarta Program Studi Pend.Matematika	Implementasi Pembelajaran Matematika Melalui Strategi Pembelajaran <i>Index Card Match</i> Dan <i>Giving Question And Getting Answers</i> Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa SMP Negeri 2 Simo Kelas VII Semester Ii Tahun 2009/2010	737
36.	P36	Drs. Rudy Kurniawan, M.Pd Prof. Jozua Sabandar., M.A., Ph.D	Program Studi Pendidikan Matematika. STKIP Yasika Majalengka Program Studi Pendidikan Matematika Pascasarjana UPI Bandung	Pemahaman Dan Pemecahan Masalah Matematis (Artikel Kajian Pendidikan Matematika)	744

37.	P37	Rudi Santoso Yohanes	Universitas Katolik Widya Mandala Madiun	Membangun Kepribadian Siswa Melalui Pembelajaran Matematika	751
38.	P38	Sehatta Saragih Sabandar Jozua	UPI Bandung	Penerapan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Keruangan, Berfikir Logis Dan Sikap Positif Terhadap Matematika	759
39.	P39	Siti Chotimah , Dwijo Susanto	Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UM Purworejo SMP Negeri 40 Purworejo	Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran <i>Problem Posing</i> Siswa Kelas VII D SMP Negeri 40 Purworejo Tahun Pelajaran 2009/2010	775
40.	P40	Slamet Hw., Rita P.Khotimah ⁱ	Program Studi Pend. Matematika UMS	Peningkatan Kompetensi Guru Matematika Sekolah Dasar Dalam Implementasi Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Melalui Lesson Study	782
41.	P41	Sugiman	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	Fleksibilitas Matematis Dalam Pendidikan Matematika Realistik	792
42.	P42	Sukayasa, Drs.M.Pd	Email: sukayasa08@yahoo.co .id Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Tadulako	Profil Karakteristik Penalaran Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Geometri (Studi Awal Dalam Rangka Pengembangan Instrumen Penelitian)	799
43.	P43	Sukayasa,Drs. M.Pd	Email: sukayasa08@yahoo.co .id Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Tadulako	Karakteristik Bernalar Siswa SMP Berkemampuan Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Ditinjau Dari Perbedaan Gender	810
44.	P44	Sulis Janu Hartati	Mahasiswa S3 Pendidikan Matematika Universitas Negeri	Pemahaman Operasi Pembagian Pada Siswa SD Dengan Gaya Belajar Kinestetik	822

			Surabaya Dosen S1 Sistem Informasi STIKOM Surabaya		
45.	P45	Sumardi, Drs. M.S i dan Luthfia Amni Rismiyati.	Jurusan Pendidikan Matematika FKIP - UMS	Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Pada Standar Kompetensi Bangun Ruang Melalui Metode Savi (<i>Somatic, Auditory, Visual, I ntellectually</i>) Dengan Pemanfaatan <i>Software Macromedia Flash</i> (Ptk Kelas VIIIA SMP Negeri 1 Boyolali Tahun Ajaran 2009/2010)	832
46.	P46	Suparni, S.Pd., M.Pd.	Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Membangun Karakter Bangsa Dengan Teori Polya Pada Pembelajaran Matematika	840
47.	P47	Supratman	Prodi Pendidikan Matematika FKIP Univ. Siliwangi Tasikmalaya	Analisis Hasil Belajar Matematika Siswa Dengan Pembelajaran Open-Ended	847
48.	P48	Widya Kusumaningsih S.Pd, M.Pd	IKIP PGRI Semarang	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Strategi Think Talk Write Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Jigsaw Untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Matematik Siswa Smp.	865
49.	P49	Yanto Permana Utari Sumarmo	(PPPPTK BMTI Bandung)	Mengembangkan Kemampuan Pemahaman Dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui <i>Model- Eliciting Activities</i>	875
50.	P50	Yonandi dan Sumarmo		Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Disposisi Matematik Melalui Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Komputer (<i>Computer- Assisted Instructions</i>)	884
51.	P51	Dylmoon Hidayat, Ph. D	Dosen Jurusan Pendidikan	Himpunan Minimal Operasi Logika Yang	898

			Matematika Universitas Pelita Harapan, Tangerang	Cukup Abstrak	
52.	P52	Prof. Dr. Rusgianto HS	Jurusan Pendidikan Matematika UNY	The Relationship Between Reasoning, And Emotional Intelligence In Social Interaction With Mathematics Achievement	905
53.	P53	Armiati dan Yozua Sabandar	Dosen Matematika UNP Padang Dosen Matematika UPI, Bandung	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berdasarkan Model Problem Base Untuk Menumbuhkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Kecerdasan Emosional Mahasiswa	911
54.	P54	Edi Prajitno	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	Karya Ilmiah Guru Matematika Dan Lesson Study	918
55.	P55	Elly Arliani	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	Meningkatkan Kepercayaan Diri Guru Dan Siswa Melalui Lesson Study	923
56.	P56	Himmawati Puji Lestari	Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA UNY	Pemanfaatan Excel Solver Dalam Pembelajaran Pemrograman Linear	927
57.	P57	Hj. Epon Nur'aeni Utari Sumarmo	UPI Kampus (Tasikmalaya) UPI	Pengembangan Kemampuan Pemahaman Konsep Geometri Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Geometri Berdasarkan Teori <i>Van Hiele</i>	932
58.	P58	Kartono	Jurusan Matematika FMIPA UNNES	Merancang Dan Menilai Tugas Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Matematika (Kbttm) Bagi Siswa Sebagai Sisipan Dalam Kegiatan Pembelajaran	944
59.	P59	Nila Kesumawati	Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang	Mengembangkan Penalaran Dalam Matematika	954
60.	P60	Sri Sutarni, Candra Sakti NW ⁱⁱ	Program Studi Pend. Matematika Universitas Muhammadiyah	Peningkatan Keaktifan Siswa Dan Prestasi Belajar Matematika Pada Segi Empat Melalui	960

			Surakarta	Pendekatan <i>Cooperative Learning</i> Tipe <i>Two Stay Two Stray</i> (PTK Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sawit Boyolali)	
61.	P61	Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.	Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung	Peranan Kemandirian Belajar Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah (Prinsip Dan Penerapannya Pada Siswa SMP)	967
62.	P62	Sri Subarinah	Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Mataram	Penciptaan Suasana PAKEM Di Kelas Rendah SDN 44 Ampenan Mataram Dengan ABP Koper Matik (Kotak Permainan Matematika Realistik)	976
63.	P63	Suciati	Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Borneo Tarakan.	Analisis Kompetensi Guru Matematika SMA Dan Pengaruhnya Terhadap Prestasi Belajar Siswa Di Kota Tarakan	986
64.	P64	Susilo Bekti	IKIP Budi Utomo Malang	Strategi Untuk Mengaktifkan Mahasiswa Dalam Proses Pembelajaran Dan Mengungkap Profilnya	993
65.	P65	Yayuk Wahyuni, Inna Kuswandari	Departemen Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga	Penggunaan Tabel Alur Pikir (TAp) Untuk Peningkatan Pemahaman Materi Struktur Aljabar	999

JUDUL

**PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK)
MELALUI PERAN GURU DAN KONTEKS
DALAM ANTISIPASI DIDAKTIS DAN PEDAGOGIS (ADP)
MENUJU MATEMATIKA ABSTRAK**



PEMAKALAH

**Drs. KMS. MUHAMMAD AMIN FAUZI, M.Pd
Prof. Dr. H. Didi Suryadi, M.Pd**

**TEMA SEMINAR :
PENINGKATAN KONTRIBUSI PENELITIAN DAN PEMBELAJARAN
MATEMATIKA DALAM UPAYA PEMBENTUKAN KARAKTER BANGSA**

**Makalah disampaikan pada Seminar Nasional
Sabtu, tanggal 27 November 2010 di Ruang Seminar FMIPA Lt. 2 Sayap Selatan
Karangmalang Yogyakarta**

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2010**

Pengembangan Kemandirian Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metakognitif (Membantu siswa dalam membiasakan berpikir tentang pikirannya)

Oleh:

Kms. Muhammad Amin Fauzi
Unimed Pendidikan Matematika Medan
Jozua Sabandar
UPI Pendidikan Matematika Bandung

Alamat : Jl. Gerlong Girang No.61 Rt.07 Rw.03 kec.Sukasari Bandung.
Email : amin_fauzi29@yahoo.com

ABSTRAK

Keterampilan berpikir merupakan hal yang penting dalam mengembangkan kemandirian dalam belajar matematika, perlu dilatihkan dan difasilitasi pada diri siswa dari jenjang pendidikan dasar sampai perguruan tinggi. Siswa perlu dibekali keterampilan tersebut bertujuan agar siswa mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi di kelas maupun di luar kelas secara mandiri dan berkelanjutan. Dalam mencapai kemandirian belajar tersebut, salah satu upayanya adalah proses pembelajaran dengan pendekatan metakognitif. Metakognitif adalah kesadaran berpikir tentang apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui. Dalam konteks pembelajaran, siswa mengetahui bagaimana merancang, memantau, dan merefleksikan untuk belajar, mengetahui kemampuan dan modalitas belajar yang dimiliki, dan mengetahui strategi belajar terbaik untuk belajar efektif. Ketika siswa mampu merancang, memantau, dan merefleksikan proses belajar mereka secara sadar, pada hakikatnya, mereka akan menjadi lebih percaya diri dan lebih mandiri dalam belajar. Kemandirian belajar yang dikembangkan ini adalah bagian dari pengembangan model pembelajaran dengan pendekatan metakognitif, pendekatan metakognitif melalui tiga tahap yaitu, tahap I diskusi awal, tahap II bekerja secara mandiri dan tahap III refleksi dan kesimpulan. Dengan melalui ketiga tahap ini siswa membentuk kemandirian lanjut dalam belajarnya yang dicirikan dengan siswa menunjukkan inisiatif dalam belajar matematika, siswa mengatur dan mengontrol belajarnya, termotivasi serta berpikir positif terhadap masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Key words : Kemandirian Belajar, dan pendekatan metakognitif

A. Pendahuluan

Mengapa keterampilan berpikir dalam belajar yang sudah ada pada diri siswa perlu dikembangkan di kelas dan di luar kelas dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa? Paling tidak secara umum, karena tuntutan kurikulum agar siswa dapat menghadapi persoalan di dalam kelas maupun di luar kelas yang terintegrasi dengan pendidikan karakter yang semakin kompleks dalam kehidupan sehari-hari. Di samping itu prinsip-prinsip pembelajaran yang dapat digunakan guru di dalam kelas, yaitu dalam kategori penilaian-diri, kategori pengelolaan-diri, dan dalam kategori membahas bagaimana pengaturan-diri bisa diajarkan dengan berbagai taktik seperti metakognitif diskusi dan penilaian kemajuan diri. Begitu juga terdapat fakta dilapangan dengan pembelajaran yang monoton tidak dapat mengembangkan kemandirian belajar siswa secara optimal.

Alasan lain yang lebih spesifik terkait dengan paradigma keefektivan proses pembelajaran yang bernuansa *student-centered-learning* dan *self-regulated-learning* bahwa dalam aktivitas belajar siswa harus menjadi individu yang aktif (kritis, kreatif dan efektif) dalam membentuk pengetahuan. Penelitian ini dilakukan di kelas 2 SMP, diperkirakan siswa kelas 2 SMP dapat menerima pembelajaran dengan pendekatan

metakognitif terkait dengan pembentukan lanjutan kemandirian belajarnya, karena menurut teori perkembangan kognitif dari Jean Piaget siswa berada pada tahap operasi formal.

Menurut Aristotle (Canfield & Watkins, 2008), kita adalah apa yang berulang-ulang kita lakukan. Kesuksesan bukanlah suatu tindakan, melainkan kebiasaan (*habit*). Memang, kesuksesan individu sangat ditentukan oleh kebiasaan-kebiasaan yang dilakukannya. Kebiasaan yang dilakukan secara terus menerus akan semakin kuat dan menetap pada diri individu sehingga sulit diubah. dengan kata lain, kebiasaan tersebut telah membudaya pada diri individu tersebut. Kebiasaan berpikir ini tentunya dipengaruhi bagaimana siswa belajar di rumah atau di sekolah. Di sekolah siswa belajar tidak terlepas dengan model, pendekatan, strategi, dan metode yang diajarkan oleh gurunya. Dalam tulisan ini peneliti tertarik dengan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan metakognitif, yang lebih mengarahkan bagaimana merencanakan, melaksanakan, mengontrol, dan mengevaluasi pembelajarannya.

B. Pendekatan Metakognitif

Sejak akhir tahun 1970, metakognisi memperoleh banyak perhatian dalam literatur pendidikan. Menurut sejarah konsep metakognisi pertama kali diperkenalkan oleh John Flavell pada tahun 1976 (Panaoura. A & Philippou. G : 2004) yang didasarkan pada konsep metamemori dan *metacomponential skill and processes* (Stemberg dan french, dalam Tomo, 2002). Metakognisi memiliki dua kata dasar yaitu meta dan kognisi. Meta berarti setelah atau melebihi dan kognisi berarti keterampilan yang berhubungan dengan proses berpikir. Pada sekitar akhir abad 20-an para pakar seperti Mayer (1987); Lester, Garofalio dan Kroll (1989); Cardel-Elawar (1995); serta Kramarski dan Mevarech (1997) telah memulai mendisain metode pengajaran yang berbasis pada melatih siswa untuk mengaktifkan proses metakognitif selama penyelesaian tugas matematika. Sejak tahun 1980-an tersebut kurikulum matematika pada beberapa negara menekankan pada pentingnya metakognisi dalam pemecahan masalah (*problem solving*).

Pengertian metakognisi yang dikemukakan oleh para pakar (Kluwe:1987, Flavell:1979, Winn dan Snyder:1996, serta Haller Child dan Walberg (dalam Jacob, 2000:2)) sangat beragam, namun yang dimaksud dengan metakognisi di sini lebih kepada bentuk kemampuan berupa kesadaran berpikir tentang apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui yang akan dilakukan, dan kemudian menggunakan kesadaran ini dengan strategi yang tepat untuk mengontrol apa yang telah dikerjakan sehingga seseorang dapat melakukan tugas-tugasnya lebih percaya diri dan lebih mandiri dalam belajar.

Agar aktivitas metakognisi ini dapat dikembangkan dengan baik maka guru perlu memikirkan metode dan strategi yang tepat untuk diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar sehingga kemampuan metakognisi siswa dapat dioptimalkan. Tim MKPBM (2001:96) mengatakan bahwa beberapa hal yang dapat dilakukan guru untuk menolong siswa mengembangkan kesadaran metakognisinya antara lain melalui situasi kegiatan-kegiatan berikut: (1) ajukan pertanyaan yang berfokus pada apa dan mengapa; (2) kembangkan berbagai aspek pemecahan masalah yang dapat meningkatkan prestasi siswa; (3) dalam proses pemecahan suatu masalah, siswa harus secara nyata melakukannya secara mandiri atau berkelompok sehingga mereka merasakan langsung liku-liku proses untuk menuju pada suatu penyelesaian.

Sedangkan untuk mendorong siswa mengajukan masalah dapat diajukan pertanyaan-pertanyaan seperti : *apa yang kamu pikirkan atau terjadi jika?*, *apa yang salah dari yang telah kamu lakukan, atau jika ini benar, maka apa yang akan terjadi jika ?*, *apa yang harus kamu lakukan tetapi tidak kamu lakukan, atau kamu lakukan tetapi apakah mungkin ?*, *mengapa kamu lakukan begitu ? jika begini? apa ada cara lain ?* dan sebagainya. Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif mengarahkan perhatian siswa pada apa yang relevan dan membimbing mereka untuk memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan soal-soal melalui bimbingan *scaffolding* (pertanyaan-pertanyaan arahan) (Cardelle, 1995).

Metakognisi memiliki peranan penting dalam merancang (*planning*), memonitor (*monitoring*) serta mengevaluasi (*evaluation*) proses-proses kognitif seseorang dalam belajar dan berpikir. Prosedur pembelajaran dengan pendekatan metakognitif, model Mayer (Cardelle, 1995) adalah dengan menyajikan pelajaran dalam tiga tahapan, yaitu : Tahap pertama adalah diskusi awal, Tahap kedua adalah siswa bekerja secara mandiri berlatih mengajukan dan menjawab pertanyaan metakognitifnya dalam menyelesaikan masalah matematis. Tahap ketiga adalah membuat simpulan atas apa yang dilakukan di kelas dengan menjawab pertanyaan.

Penelitian yang terkait dengan pembelajaran pendekatan metakognitif seperti David (2003), Bracha Kramarski & Zemira Mevarech (2004), Mohini Mohammad & Tan Ten Nai (2004) dan Bracha Kramarski & Nava Mirachi (2004), ditinjau dari tujuan, sampel, prosedur dan esensi temuan penelitian pada siswa SMP dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1 : Ringkasan penelitian tentang metakognisi & problem-solving.

Peneliti & Tahun	Tujuan	Sampel	Prosedur	Esensi Temuan
David.K (2003)	Untuk memahami perilaku metakognitif dari siswa dalam menyelesaikan masalah matematis	20 siswa SMP kelas 3 di Amerika.	Menyelesaikan 6 jenis tugas pemecahan masalah. Setiap hari diberi satu soal selama 6 hari.	Siswa menghabiskan lebih sedikit waktu dalam aktivitas-aktivitas orientasi tetapi lebih banyak waktu dalam organisasi, eksekusi dan verifikasi.
Bracha Kramarski & Zemira Mevarech (2004)	Untuk membandingkan mana yg lebih baik metode MT dengang metode CL.	112 siswa SMP kelas delapan di Israel.	Menyelesaikan dua jenis tugas pemecahan masalah tentang grafik (satu tugas interpretasi dan satu tugas konstruksi) dianalisis secara lisan dan tulisan pada kelompok.	Siswa MT lebih fleksibel dalam menggunakan kosa kata, kelancaran kata, strategi penjelasan dan ekspresi metakognitif. Adanya peranan metakognitif dalam pembelajaran yang menerapkan sistem belajar berkerja sama (kooperatif)
Mohini Mohammad & Tan Ten Nai (2004)	Untuk menyelidiki proses pemecahan masalah dalam matematika dan perilaku metakognitif.	Empat siswa SMP di Johor Baru Malaysia.	Menyelesaikan tiga masalah matematik autentik yang non rutin dilihat dari jenis dari perilaku metakognitif..	Ada hubungan yang kuat antara jenis perilaku metakognitif siswa dan kinerja siswa pada saat pemecahan masalah matematik.
Bracha Kramarski & Nava Mirachi (2004)	Untuk membandingkan dua lingkungan pembelajaran yaitu FORUM+META dan META	43 siswa SMP kelas 7 di Israel.	Dilatih menyelesaikan masalah matematik secara berpasangan.	Kelompok FORUM+META menunjukkan hasil belajar yang lebih baik dari pada kelompok FORUM pada empat kriteria yaitu <i>comprehension question</i> , <i>connection question</i> , <i>strategic question</i> dan <i>reflection question</i> .

Berdasarkan hasil-hasil penelitian di atas, penerapan pembelajaran dalam kelompok atau grup-grup kecil berdampak positif terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Pengembangan diri sendiri dan tanya jawab mempengaruhi kemampuan memecahkan masalah matematik siswa, dan dengan prosedur pengembangan diri siswa, pembentukan kemandirian belajar siswa dapat membantu dalam pemecahan masalah matematik siswa.

C. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, untuk pembentukan lanjut kemandirian belajar siswa. Model pengembangan yang digunakan ini mengacu pada model pengembangan pendidikan umum dari Tjeerd Plomp (1997) menggunakan empat fase. Adapun fase-fase dalam pengembangan model pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

a. Fase Investigasi Awal.

Dalam pembelajaran, siswa perlu dilibatkan secara aktif untuk berkolaborasi dan guru memfasilitasi terjadinya kolaborasi dan interaksi antar siswa. Oleh karena itu dalam fase ini dilakukan kajian terhadap (1) Pendekatan metakognitif (*metakognition approach*), (2) teori-teori belajar (Ausubel, Vygotsky dan Piaget), (3) teori tentang model pembelajaran.

b. Fase Desain.

Pada fase ini dirancang model pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup dan pendekatan metakognitif klasikal untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan kemandirian belajar siswa dengan urutan atau fase-fase pembelajaran yaitu tahap diskusi awal, tahap kemandirian belajar dan tahap refleksi dan kesimpulan.

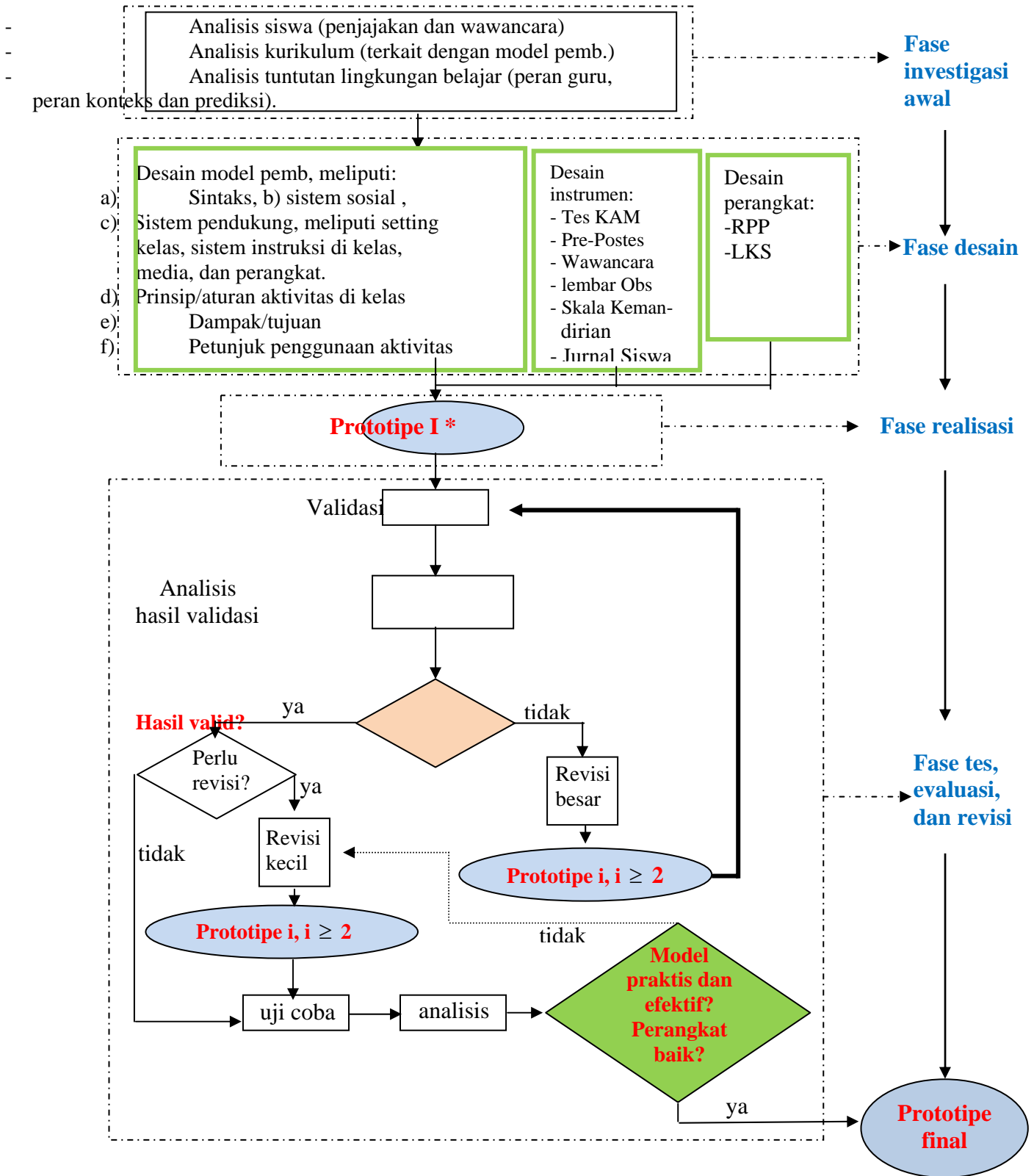
c. Fase realisasi.

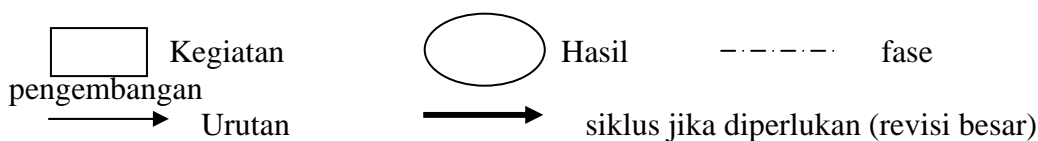
Pada fase ini dibuat/disusun suatu model pembelajaran sebagai lanjutan dari fase desain. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini meliputi: (1) pelaksanaan sintaks pembelajaran, (2) menentukan lingkungan belajar atau sistem social.

d. Fase tes, evaluasi, dan revisi.

Fase ini difokuskan pada dua hal, yakni: (1) memvalidasi dan (2) mengadakan uji coba terbatas dan ujicoba lapangan prototipe model pembelajaran yang telah disusun.

Fase-fase pengembangan model pembelajaran dengan pendekatan metakognitif, perangkat pembelajaran, dan Instrumen Penelitian



Keterangan:

- * Prototipe I terdiri dari prototipe model pembelajaran dengan pendekatan metakognitif, prototipe perangkat pembelajaran, dan prototipe instrumen penelitian.
- * Sedangkan prototipe 2 dan seterusnya hanya terdiri dari prototipe model pembelajaran dengan pendekatan metakognitif dan prototipe perangkat pembelajaran.

Berikut dijelaskan secara rinci tahap-tahap yang dilakukan dalam pengembangan instrument angket kemandirian belajar siswa.

Angket skala kemandirian belajar yang dikembangkan ini disusun sendiri oleh peneliti berdasarkan teori dan rujukan penelitian yang relevan dengan mempertimbangkan keseimbangan antara pernyataan positif dan negatif melalui pertimbangan atau telaah para pakar dan uji coba terbatas, digunakan untuk mengumpulkan data tentang respons atau tanggapan siswa terhadap pernyataan kemandirian belajar. Angket yang digunakan menggunakan skala Likert yang dimodifikasi dengan empat pilihan yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Aspek yang diukur dalam kemandirian belajar yaitu kesadaran berpikir dalam belajar matematika dengan indikator (a) Siswa menunjukkan inisiatif dalam belajar matematika, dan (b) siswa mendiagnosis kebutuhan dalam belajar matematika. Pendekatan pembelajaran metakognitif dalam diskusi kelompok dan klasikal dengan indikator (a) siswa mengatur dan mengontrol belajarnya, (b) siswa mengatur dan mengontrol kognisi, motivasi, dan perilaku dalam belajar matematika, (c) siswa memilih dan menerapkan strategi belajar, dan (d) siswa mengevaluasi proses dan hasil belajar. Motivasi dalam belajar matematika dengan indikator (a) siswa dapat memandang kesulitan sebagai tantangan, dan (b) siswa mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan. Keyakinan dalam belajar matematika dengan indikator (a) siswa yakin tentang dirinya sendiri.

Instrumen ini divalidasi oleh beberapa validator. Untuk keperluan penilaian diberikan lembar validasi beserta angket skala kemandirian belajar. Pada lembar validasi, validator diminta untuk menganalisis dan menilai terhadap dua validitas, yaitu validitas muka dan validitas isi.

1. Validitas muka

Validitas muka yang peneliti maksudkan berkenaan dengan aspek :

- a. kejelasan dari segi bahasa/redaksional, dan
- b. kepatutan dari sisi format penyajian.

2. Validitas isi

Validitas isi yang peneliti maksudkan berkenaan dengan aspek:

- a. kesesuaian dengan aspek pada kisi-kisi
- b. kesesuaian dengan indikator/tujuan yang hendak dicapai, dan
- c. kesesuaian dengan tingkat kemampuan dalam memahami kalimat.

Validator juga diminta untuk memberikan kesimpulan validitas butir dalam tiga pilihan yaitu valid, valid dengan revisi, dan tidak valid. Valid (Val)

bila butir pernyataan dinilai valid dan tidak perlu direvisi, Revisi (Rev), bila butir pernyataan dinilai valid namun masih perlu direvisi, dan tidak valid (Tdk-Val) bila butir pernyataan dinilai tidak valid.

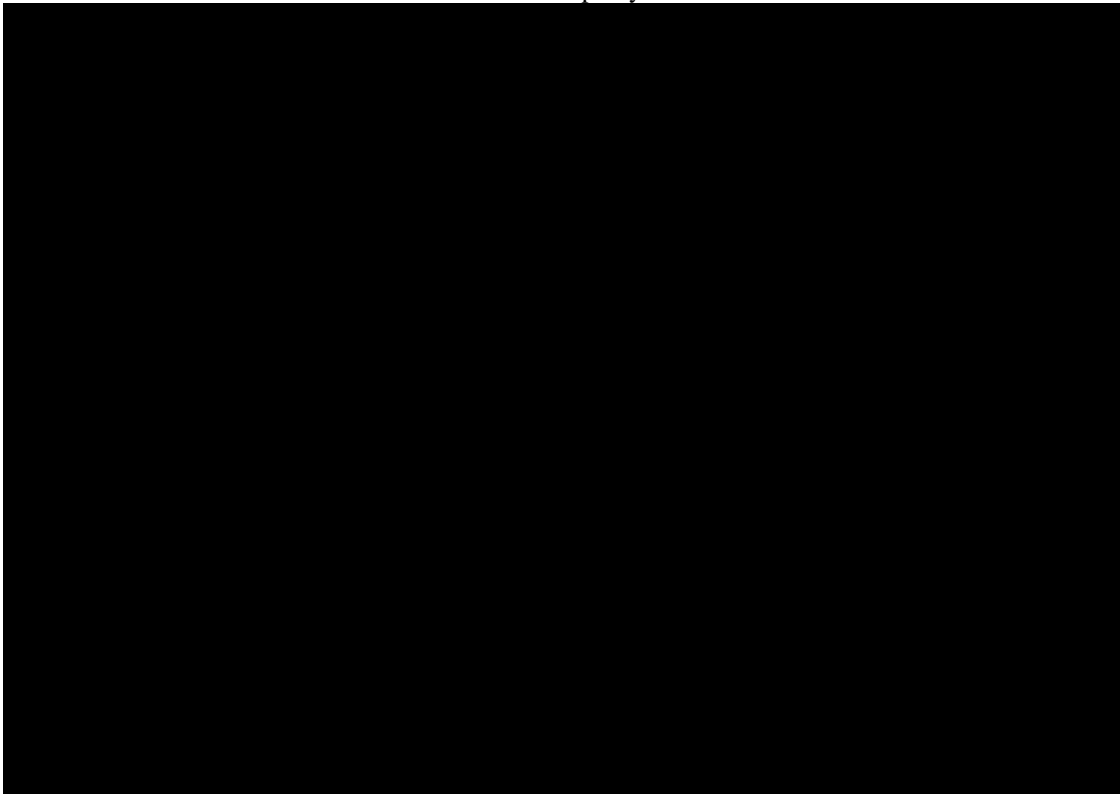
Berdasarkan hasil penilaian beberapa validator dilakukan beberapa revisi meliputi revisi kalimat dan penggantian beberapa butir pertanyaan. Hasil revisi ini selanjutnya digunakan dalam uji coba pembelajaran di sekolah.

D. Hasil Penelitian

1. Pada Skala Kemandirian Belajar

Berdasarkan hasil ujicoba di SMPN 29 Bandung di kelas 8 SMP sebanyak 42 siswa memberikan pernyataan pada skala kemandirian belajar diperoleh data pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Distribusi pernyataan siswa



	ITEM PERNYATAAN																									Jumlah
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
Subjek 1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	133
Subjek 2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	128
Subjek 3	4	1	3	3	3	3	2	3	3	4	2	4	3	4	4	1	2	4	2	4	3	3	4	3	159	
Subjek 4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	1	3	3	3	2	3	2	3	3	137	
Subjek 5	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	126	
Subjek 6	4	2	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	2	3	3	4	2	3	3	3	2	3	2	4	134	
Subjek 7	4	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	4	2	4	2	3	4	154	
Subjek 8	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	1	2	1	1	3	2	3	3	3	4	3	2	1	126	
Subjek 9	1	2	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	134	
Subjek 10	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	135	
Subjek 11	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	4	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	1	3	133	
Subjek 12	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	139	
Subjek 13	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	4	2	3	4	3	2	3	3	4	144	
Subjek 14	4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	4	4	4	2	4	3	164	
Subjek 15	2	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	1	2	4	2	128	
Subjek 16	2	1	4	4	3	3	3	3	3	2	3	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	3	2	2	124	
Subjek 17	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	131	
Subjek 18	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	123	
Subjek 19	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	135	
Subjek 20	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	2	3	4	3	2	3	3	4	4	171	
Subjek 21	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	144	
Subjek 22	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	1	3	4	3	144	
Subjek 23	3	2	3	3	4	3	3	3	2	4	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3	143	
Subjek 24	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	1	4	3	4	1	4	4	4	4	147	
Subjek 25	3	2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	2	1	3	2	2	2	3	2	3	2	3	4	3	142	
Subjek 26	4	1	4	4	4	4	3	4	4	1	4	2	1	4	4	1	2	4	1	4	3	4	3	4	153	
Subjek 27	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	134	
Subjek 28	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	4	3	3	145	
Subjek 29	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	128	
Subjek 30	4	3	3	4	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	2	1	4	2	2	1	4	4	3	136	
Subjek 31	3	2	3	3	3	2	2	2	2	4	2	4	3	3	2	3	3	2	3	2	4	2	2	4	131	
Subjek 32	3	2	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	2	3	3	2	4	3	3	2	4	3	4	3	145	
Subjek 33	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	135	
Subjek 34	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	123	
Subjek 35	2	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	134	
Subjek 36	4	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	149	
Subjek 37	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	135	
Subjek 38	3	1	4	4	4	4	2	4	4	3	4	1	2	3	3	1	2	3	1	2	3	3	1	2	135	
Subjek 39	3	2	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	2	4	3	1	3	3	4	2	3	3	2	154	
Subjek 40	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	4	144	
Subjek 41	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	3	154	
Subjek 42	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	143	
ΣX	127	87	128	138	126	128	112	126	126	133	123	117	101	117	120	113	84	127	111	121	91	129	116	126	129	5856

Berdasarkan distribusi data pada tabel 1 di atas, maka dicari pembobotan untuk masing-masing pernyataan seperti pada tabel 2 berikut :

Berdasarkan tabel 2 di atas dicari validitas masing-masing pernyataan seperti pada tabel 3 berikut :

No. Item	rhit	thit	Kriteria
1	0,483	3,48	Valid
2	0,408	2,82	Valid
3	0,049	0,31	T.Valid
4	0,344	2,32	Valid
5	0,366	2,49	Valid
6	0,265	1,74	Valid
7	0,368	2,50	Valid
8	0,323	2,16	Valid
9	0,366	2,49	Valid
10	0,285	1,88	Valid
11	0,451	3,20	Valid
12	-0,091	-0,58	T.Valid
13	0,359	2,43	Valid
14	0,094	0,60	Valid
15	0,433	3,04	Valid
16	0,454	3,22	Valid
17	0,341	2,29	Valid
18	0,277	1,83	Valid
19	0,466	3,33	Valid
20	0,613	4,90	Valid
21	0,424	2,96	Valid
22	0,491	3,56	Valid
23	0,490	3,55	Valid
24	-0,001	-0,01	T.Valid
25	0,456	3,24	Valid

No.Item	rhit	thit	Kriteria
26	0,611	4,89	Valid
27	-0,070	-0,44	Valid
28	0,195	1,25	T.Valid
29	0,154	0,99	T.Valid
30	0,460	3,28	Valid
31	0,515	3,80	Valid
32	0,065	0,41	T.Valid
33	0,519	3,84	Valid
34	0,493	3,58	Valid
35	0,263	1,73	Valid
36	0,339	2,28	Valid
37	0,534	4,00	Valid
38	0,420	2,93	Valid
39	0,549	4,16	Valid
40	0,498	3,64	Valid
41	0,329	2,20	Valid
42	-0,399	-2,76	T.Valid
43	0,402	2,78	Valid
44	0,371	2,53	Valid
45	0,512	3,77	Valid
46	-0,006	-0,04	T.Valid
47	0,501	3,66	Valid
48	0,231	1,50	T.Valid
49	0,448	3,17	Valid
50	0,038	0,24	T.Valid

2. Pada Proses Pembelajaran

Pada saat pertama kali diperkenalkan pendekatan *metakognitif grup dan metakognitif klasikal* para siswa sempat terlihat kebingungan, karena belum terbiasa dan belum mengerti apa tujuannya. Mereka yang semula terbiasa hanya menerima begitu saja konsep yang diberikan oleh guru, sekarang dituntut untuk menyatakan konsep-konsep matematika dengan bahasanya sendiri, mendiskusikan situasi masalah, kemudian bekerja secara mandiri, membuat pertanyaan-pertanyaan dan memberikan solusinya serta memberikan penjelasan dari konsep yang sudah dipahami tersebut secara mandiri dan merefleksi serta menyimpulkan dari materi yang diberikan. Pada saat-saat tersebut, kesabaran dan ketelatenan peneliti atau guru dalam membimbing siswanya sangat diperlukan. Guru hendaknya tidak tergesa-gesa untuk menyelesaikan materi pelajaran hingga siswa bisa melaksanakan pendekatan pembelajaran dan mamahami materi yang diberikan. Keadaan ini berakibat bahwa pada materi-materi awal, waktu yang diperlukan pada kelas eksperimen lebih lama dibandingkan waktu yang diperlukan pada kelas kontrol.

Dalam mengelola kelas, guru dituntut agar semua siswa bisa berkontribusi dalam pembelajaran, berarti diawali dengan masalah yang menarik sehingga siswa berminat, dengan berminat siswa termotivasi untuk mengerjakan, dalam mengerjakan lebih-lebih dalam diskusi kelompok maka siswa memberikan kontribusi dari siswa yang pintar ke siswa yang kurang. Siswa yang berkemampuan kurang harus mendapat perhatian, dalam arti mereka harus mendapatkan kesempatan dan motivasi untuk menyampaikan ide-ide mereka dalam diskusi. Walaupun seringkali yang mereka kemukakan kurang tepat, mereka harus tetap mendapat perlakuan yang wajar dan terus

dimotivasi. Untuk siswa yang berkemampuan baik, mereka cukup berani dalam mengemukakan ide-idenya, walaupun tidak menutup kemungkinan ide-idenya tersebut kurang tepat dan masih perlu diluruskan. Dalam kondisi seperti ini peneliti/guru dituntut untuk bijaksana sehingga baik siswa yang berkemampuan kurang maupun siswa yang berkemampuan baik bisa belajar bersama-sama dan saling mendukung. Keadaan tersebut terjadi pada semua level sekolah, terutama sekolah level sedang. Namun demikian pada sekolah level atas, para siswa lebih cepat untuk bisa beradaptasi dengan pendekatan *metakognitif grup* dibandingkan dengan siswa pada sekolah level sedang.

Pada minggu ketiga para siswa kelas eksperimen di semua level sekolah sudah bisa beradaptasi dengan pendekatan *metakognitif grup* dan *metakognitif klasikal*, mereka mulai mengemukakan pendapatnya untuk memahami suatu bacaan dalam bahan ajar. Mereka mulai bisa memberikan argumen-argumen yang berkaitan dengan pendapatnya, walaupun argumen-argumen tersebut masih kurang baik atau argumen-argumennya belum tertata dengan baik. Dengan terbiasa menyampaikan konsep dengan bahasanya sendiri dan memberikan argumen-argumen dalam pertanyaan-pertanyaan yang dibuatnya sendiri maupun yang ada di LKS, siswa dapat memahami konsep secara lebih mendalam, mengingat konsep tersebut lebih lama dan mengaplikasikan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal. Para siswa sudah bisa melaksanakan semua aktifitas pembelajaran pendekatan *metakognitif grup* dan *metakognitif klasikal* yang terdiri dari aktifitas berdiskusi, bekerja secara mandiri, dan merefleksikan dan simpulan. Melalui aktifitas seperti itu kemandirian belajar siswa terhadap materi matematika bisa dikembangkan. Kemampuan komunikasi matematis dan koneksi matematis siswa juga bisa dikembangkan dalam aktifitas tersebut.

Keadaan tersebut berbeda dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Pada kelas konvensional, siswa tidak perlu merubah kebiasaan belajarnya karena pendekatan atau metode sudah berbeda sehingga mereka bisa langsung mengikuti pembelajaran dengan lancar sehingga materi pelajaran pada kelas konvensional juga lebih cepat dapat diselesaikan. Hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap hasil tes akhir, siswa yang dibentuk dengan memberikan argumen-argumen pada setiap jawaban yang diberikan akan berbeda dengan siswa-siswa dengan tidak memberikan argumen-argumen pada setiap jawaban.

E. Penutup

Untuk kelompok-kelompok guru matematika direkomendasikan untuk mendiskusikan dan mensosialisasikan model-model atau pendekatan-pendekatan pembelajaran matematika yang baru dan inovatif. Model pembelajaran dengan pendekatan *metakognitif* bisa digunakan sebagai alternatif inovasi yang bisa diterapkan oleh guru matematika untuk membentuk kemandirian belajar siswa dan kemampuan-kemampuan lainnya, seperti kemampuan koneksi matematis siswa.

F. Rujukan

- Canfield, Jack & Watkins, D.D (2008). *The Secrets Law of Attraction*. Panduan Sederhana untuk Menciptakan Kehidupan yang Anda Impikan Agar Orang Lain Mau Membantu Hidup Anda. Bandung: Jabal
- Cardelle, M.E. (1995). *Effect of Teaching Metacognitive Skills to Student with low Mathematics Ability*. In M.J. Dunkin & N.L. Gage (Eds), *Teaching and Teacher Education : An International Journal of Reseach and Studies* 8, 109-111. Oxford : Pergamon Press.

- Flavell, J. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving*. In L. Resnick, (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kramarski, B. dan Mevarech, Z.R. (1997). Cognitive - Metacognitive Training within a Problem Solving Based Logo Environment. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 425-445.
- Kramarski, B. & Mizrachi, N. (2004). *Enhancing Mathematical Literacy with The Use of Metacognitive Guidance in Forum Discussion*. In Proceeding of the 28th Conference of International Group for Psychology of Mathematics Education [Online]. Tersedia: <http://www.biu.ac.il/edtech/E-kramarski.htm>. [10 Juni 2009].
- Lester, F., Garofalo, J., & Kroll, D. (1989). *The Role of Metacognition in Mathematical Problem Solving: A Study of Two grade Seven Classes (Final Report to The National Science Foundation, NSF Project No. MDR 85-50346)*. Blomington: Indiana University, Mathematics Education Development Center.
- Mayer, R.E., *et al* (1991). Mathematical Problem Solving in Japan and the United States: A Controlled Comparison. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 83, No. 1, 69-72.
- Mohini, M. & Nai Ten, Tan. (2005). *The Use of Metacognitive Process in Learning Mathematics*. In The Mathematics Education into the 21th Century Project University Teknologi Malaysia. [Online]. Tersedia : http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_malasya_mohini159_162_05.pdf. [20 Agustus 2009].
- Panaoura, Areti, dan Philippou, George (2004). *Young Pupils' Metacognitive Abilities in Mathematics in Relation to Working Memory and Processing Efficiency*. University of Cyprus, Cyprus.