

ISBN :

978-979-16353-6-3

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

**"Matematika dan Pendidikan Karakter
dalam Pembelajaran"**

Penyelenggara :



Yogyakarta, 3 Desember 2011

ISBN 978-979-16353-6-3



9 789791 635363



PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

3 Desember 2011 FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

*Artikel-artikel dalam prosiding ini telah dipresentasikan pada
Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika
pada tanggal 3 Desember 2011
di Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta*

Tim Penyunting Artikel Seminar :

1. Prof. Dr. Rusgianto
2. Dr. Hartono
3. Dr. Jailani
4. Dr. Djamilah BW
5. Dr. Ali Mahmudi
6. Dr. Sugiman
7. Dr. Agus Maman Abadi
8. Dr. Dhoriva UW
9. Sahid, M.Sc

**Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
2011**

DAFTAR ISI

Halaman Judul					
Kata Pengantar					
Daftar Isi					
Makalah Utama					
Utama – 1 : Matematika, Karakter Bangsa, Dan Perannya Dalam Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (Widodo, Jurusan Matematika, FMIPA UGM Yogyakarta)					U - 1
Makalah Analisis dan Aljabar (MA)					
No	Kode	Nama	Instansi	Judul	Hal
1	A - 1	Ari Dwi Hartanto, Dian Ariesta Yuwaningsih, Sri Wahyuni	Mahasiswa S2 Matematika FMIPA UGM	Sistem Persamaan Linear Atas Ring	MA - 1
2	A - 2	Binti Muallifatul Rosydah	Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya	Kajian Fungsi Metrik Preserving	MA - 13
3	A - 3	Cicik Alfiniyah	Universitas Airlangga	Keterbatasan Operator Integral Tentu Dan Operator Riemann-Liouville Di Ruang Lebesgue Terboboti	MA - 24
4	A - 4	Didi Febrian, Sri Wahyuni	Mahasiswa S2 Universitas Gadjah Mada, Univ. Dian Nusantara Medan	Beberapa Sifat Modul Tersupplement Lemah (Weakly Supplemented Module)	MA - 32
5	A - 5	Drs. Arjudin, M.Si	FKIP Universitas Mataram	Sifat Akar Polinom Dan Penerapannya Pada Sistem Persamaan Non Linier	MA - 43
6	A - 6	Dzikrullah Akbar, Sri Wahyuni	Mahasiswa PS S2 Matematika Jurusan Matematika FMIPA UGM	Modul Strongly O Plus Supplemented	MA - 55
7	A - 7	Fitriana Yuli	Jurusan Matematika FMIPA UNY	Ruang Lebesgue Aplikasi	MA - 66
8	A - 8	Imam Mukhlash	Jurusan Matematika FMIPA ITS	Penggunaan Algoritma T-Apriori* Untuk Pencarian Association Rule Pada Data Spatio-Temporal	MA - 77
9	A - 9	Imam Supeno	Jurusan Matematika FMIPA UM	Fungsi S*B-Kontinu Pada Ruang Supra Topologi	MA - 88
10	A - 10	Joko Harianto, Puguh Wahyu Prasetyo, Vika Yugi Kurniawan, Sri Wahyuni	Mahasiswa S2 Matematika FMIPA UGM	Diagonalisasi Matriks Atas Ring Komutatif	MA - 95
11	A - 11	M. Andy Rudhito	Program Studi Pendidikan	Sistem Linear Max-Plus Interval Waktu Invariant	MA - 104

			Matematika FKIP Universitas Sanata Dharma		
12	A - 12	Muhamad Zaki Riyanto	Pendidikan Matematika, JPMIPA, FKIP, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta	Suatu Algoritma Kriptografi Simetris Berdasarkan Jaringan Substitusi-Permutasi Dan Fungsi Affine Atas Ring Komutatif Zn	MA - 114
13	A - 13	Munadi, M. Si	Universitas Pancasakti Tegal	Aplikasi Binomium Newton Pada Pemangkatan Bilangan Bulat Dua Digit	MA - 126
14	A - 14	Musthofa	UNY	Homomorfisma Pada Semimodule Atas Aljabar Max-Plus	MA - 130
15	A - 15	Pandri Ferdias, Wamiliana	Mahasiswa S2 Universitas Gadjah Mada, Universitas PGRI Yogyakarta	Representasi Matriks Graf Cut-Set Dan Sirkuit	MA - 138
16	A - 16	Puguh Wahyu Prasetyo, Ari Suparwanto	S2 Matematika Universitas Gadjah Mada	Modul Faktor Dari Modul \mathbb{Z}_n - Supplemented	MA - 148
17	A - 17	Suzyanna	Universitas Airlangga Fakultas Sains Dan Teknologi Departemen Matematika	Bilangan Fibonacci Dan Lucas Dengan Subskrip Riil	MA - 159
18	A - 18	Yuliyanti Dian Pratiwi, Miftah Sigit Rahmawati ,Nana Fitria , Sri Wahyuni	Mahasiswa S2 Matematika FMIPA UGM	Rank Matriks Atas Ring	MA - 166
19	A - 19	Soffi Widyanești P. ¹ Sri Wahyuni ²	Jurusan Pendidikan Matematika FKIP Universitas Ahmad Dahlan Matematika FMIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	Semigrup Legal Dan Beberapa Sifatnya	MA - 178

Makalah Pendidikan Matematika (MP)

No	Kode	Nama	Instansi	Judul	Hal
1	P - 1	Abdul Aziz Saefudin	Universitas PGRI Yogyakarta	Proses Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar (Sd) Berkemampuan Matematika Tinggi Dalam Pemecahan Masalah Matematika Terbuka	MP - 1
2	P - 2	Agata Susilo Ernawati, Andy Rudhito, Sriyanto	Universitas Sanata Dharma	Alur Substansi Materi Pelajaran Dalam Pembelajaran Matematika Topik Kaidah Pencacahan Dengan Menggunakan Buku Ajar Di Kelas XI IPA SMA Kolese De Britto	MP - 10
3	P - 3	Ali Mahmudi	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA	Model Struktur Problem Posing	MP - 20

			UNY		
4	P - 4	Andrias Eka Fajar Darmawan, Andi Rudhito, Sriyanto	Universitas Sanata Dharma	Interaksi Guru Dan Buku Ajar Dalam Pembelajaran Matematika Topik Kaidah Pencacahan Dengan Menggunakan Buku Ajar Di Kelas XI IPA SMA Kolese De Britto	MP - 30
5	P - 5	Asep Ikin Sugandi	STKIP Siliwangi Bandung	Pengaruh Model Pembelajaran Think Talk Write Terhadap Komunikasi Dan Penalaran Matematis Pada Siswa Smp	MP - 41
6	P - 6	Asep Ikin Sugandi	STKIP Siliwangi Bandung	Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Koneksi Matematis Pada Siswa SMP	MP - 51
7	P - 7	Dani Nurhayati	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta	Motivasi Dan Prestasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Ditinjau Dari Kelekatan Anak- Orang Tua	MP - 60
8	P - 8	Darmadi	IKIP PGRI Madiun	Imajeri Mahasiswa Dalam Pembelajaran Analisis Real	MP - 70
9	P - 9	Dian Septi Nur Afifah, M. Pd	STKIP PGRI SIDOARJO	Pembelajaran Matematika Realistik Pada Materi Persamaan Linear Satu variabel Di SMP Kelas VIIi	MP - 81
10	P - 10	Dr. Hj. Epon Nuraeni L, M.Pd	UPI Kampus Tasikmalaya	Penggunaan Instrumen Monitoring Diri Metakognisi Dan Kemampuan Mahasiswa Menerapkan Strategi Pemecahan Masalah Matematika	MP - 92
11	P - 11	Dr. Ibrahim	UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta	Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis-Masalah Yang Menghadirkan Kecerdasan Emosional	MP - 109
12	P - 12	Dr. Ibrahim	UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta	Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sekolah Berbasis Masalah Terbuka Untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa	MA- 121
13	P - 13	Dr. Jailani	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Oleh Pendidik	MA - 133
14	P - 14	Dr. Maspul Aini Kambry , M.Sc., Dra. Zahra Chairani, M.Pd.	Universitas Tama Jagakarsa	Pengajaran Matriks Dan Aljabar Linier Di Fakultas Teknik Universitas Tama Jagakarsa Jakarta	MA - 147
15	P - 15	Rudi Santoso Yohanes	Universitas Katolik Widya Mandala Madiun	Kontribusi Pendidikan Matematika Dalam Pembentukan Karakter Siswa	MA - 158
16	P - 16	Theresia	Universitas Widya	Implementasi Ajaran Ki Hajar	MA - 170

		Kriswianti Nugrahaningsih	Dharma Klaten	Dewantara Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Membangun Karakter Siswa	
17	P - 17	Dra. Kokom Komariah, M.Mpd	SMPN 3 Cimahi	Efektivitas Metode Demonstrasi Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa	MA - 187
18	P - 18	Elisabet Ayunika Permata Sari	Universitas Sanata Dharma	Pengembangan Hipotesis Trayektori Pembelajaran Untuk Konsep Pecahan	MA - 205
19	P - 19	Ervin Azhar	UHAMKA Jakarta	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Teori Peluang Berbasis Rme Untuk Meningkatkan Pemahaman, Penalaran, Dan Komunikasi Matematik Siswa SLTA	MA - 213
20	P - 20	Fahisal Afif Abidin	Pendidikan Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta	Mengejar Perkembangan Teknologi Dengan Media Pembelajaran Animasi Deskriptif Aplikatif	MA - 223
21	P - 21	Fransiskus Gatot Iman Santoso	Universitas Katolik Widya Mandala Madiun	Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Rasa Ingin Tahu Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Dengan Berbasis Masalah	MA - 230
22	P - 22	Harina Fitriyani	Universitas Ahmad Dahlan	Identifikasi Kemampuan Berpikir Matematis Rigor Siswa Smp Berkemampuan Matematika Sedang Dalam Menyelesaikan Soal Matematika	MA - 241
23	P - 23	Hepsi Nindiasari	Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten	Pengembangan Bahan Ajar Dan Instrumen Untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif Pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)	MA - 251
24	P - 24	Heribertus Antok Krisdyanto, Andy Rudhito, Sriyanto	Universitas Sanata Dharma	Interaksi Siswa Dan Buku Ajar Dalam Pembelajaran Matematika Topik Kaidah Pencacahan Dengan Menggunakan Buku Ajar Di Kelas XI IPA SMA Kolese De Britto	MA - 264
25	P - 25	Ika Wulandari, S.Pd.Si, Laela Sagita, M.Sc	SMK N 2 Wonosari Dan Univ PGRI Yogyakarta	Pembelajaran Matematika Dengan Differentiated Instruction Untuk Mengoptimalkan Karakter Positif Siswa.	MA - 272
26	P - 26	Indah Permatasari, Andy Rudhito, Sriyanto	Universitas Sanata Dharma	Interaksi Guru Dan Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Topik Kaidah Pencacahan Dengan Menggunakan Buku Ajar Di Kelas XI IPA SMA Kolese De Britto	MA - 283
27	P - 27	Isticharoh, S.Pd	SDSN Batusari 6	Peningkatan Hasil Belajar Melalui Metode Guided Discovery	MA - 293

				Bermuatan Karakter Berbantuan CD Pembelajaran Materi Bangun Datar Kelas 5	
28	P - 28	Ketut Sutame	Mahasiswa Pascasarjana UNY Prodi Pendidikan Matematika	Implementasi Pendekatan Problem Posing Untuk Meningkatkan Kemampuan Penyelesaian Masalah, Berpikir Kritis Serta Mengeliminir Kecemasan Matematika	MA - 308
29	P - 29	Laila Fitriana, M.Pd	Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta	Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Tipe Group Investigation (GI) Dan STAD Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa	MA - 319
30	P - 30	Mahrita Julia Hapsari, S. Pd	Mahasiswa Pasca Sarjana UNY Prodi Pendidikan Matematika	Upaya Meningkatkan Self-Confidence Siswa Dalam Belajar Matematika Melalui Model Inkuiri Terbimbing	MA - 337
31	P - 31	Muhamad Abdorin	Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Kemampuan Berfikir Matematis Mahasiswa Difabel Netra UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Pada Mata Kuliah Statistika	MA - 346
32	P - 32	Nely Indra Meifiani, Dr Hartono	STKIP PGRI PACITAN	Analisis Kesulitan Matematika Siswa SMP Negeri Di Pacitan Pada Ujian Nasional Tahun 2009/2010	MA - 354
33	P - 33	Niken Wahyu Utami	Universitas PGRI Yogyakarta	Optimalisasi Lingkungan Belajar Dalam Peningkatan Apresiasi Siswa Terhadap Matematika	MA - 366
34	P - 34	Nina Agustyaningrum, S.Pd.Si.	Universitas Negeri Yogyakarta	Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5e Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman	MA - 376
35	P - 35	Qisthiani Nasikhah, S. Pd, Mujiyem Sapti, S. Pd, M. S	Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Purworejo	Eksperimentasi Model Pembelajaran TPS (Think Pair Share) Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas VII SMP Se-Kecamatanpurworejo	MA - 388
36	P - 36	Rifka Zammilah	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Penanaman Pendidikan Karakter Melalui Pembelajaran Matematika Menuju Pribadi Manusia Indonesia Seutuhnya	MA - 400
37	P - 37	Risti Fiyana Risty	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Mahasiswa S1 Pendidikan Matematika	Analisis Proses Pembelajaran Matematika Pada Anak Berkebutuhan Khusus (Abk) Tunanetra Kelas X Inklusi SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta	MA - 411
38	P - 38	Siti Mahfudzoh	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Pengaruh Integrasi Islam Dan Sains Dalam Matematika	MA - 418

39	P - 39	Siti Nur Rohmah, M.Pmat	UAD / Univ.Ahmad Dahlan Yogyakarta	Desain Pembelajaran Statistik Deskriptif Untuk Siswa Sma Dengan Pendekatan Kooperatif Learning Sebagai Upaya Penanaman Pendidikan Karakter	MA - 425
40	P - 40	Sri Subarinah	FKIP Universitas Mataram	Pengintegrasian Pendidikan Karakter Dalam Pembelajaran Matematika SD Yang Bernuansa Pakem Menggunakan Kopermatik (Kotak Permainan Matematika Realistik)	MA - 440
41	P - 41	Suprpto	SMP 1 Banguntapan Bantul	Beberapa Bukti $0,999=1$ (Pengajaran Matematika Sekolah Menengah)	MA - 454
42	P - 42	Suswiyati	SMP N 1 Paliyan Gunungkidul	Jurus Jitu Meningkatkan Kreativitas Siswa	MA - 458
43	P - 43	Dra. Sutarti, M.Pd.I	Mts N SEYEGAN	Pembelajaran Matematika Realistik	MA - 470
44	P - 44	Syariful Fahmi	Pendidikan Matematika UAD Yogyakarta	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash Cs3 Dalam Pembelajaran Matematika Standar Kompetensi Memecahkan Permasalahan Yang Berkaitan Dengan Sistem Persamaan Linear Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Pada Siswa Kelas X	MA - 480
45	P - 45	Syukrul Hamdi, S.Pd.	Mahasiswa PPS UNY Prodi Pendidikan Matematika	Membangun Karakter Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Melalui Ctl Berbasis Kecerdasan Majemuk	MA - 488
46	P - 46	Totok Triyadi, S.Si.	SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta (Mhs Pps UNY)	Penguatan Metodologi Pembelajaran Matematika Untuk Menerapkan Pendidikan Budaya Dan Karakter Bangsa	MA - 499
47	P - 47	Uhti	UIN Sunan Kalijaga, Mahasiswa S1 Pendidikan Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga	Pembelajaran Kooperatif Dengan Pendekatan Open Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP	MA - 508
48	P - 48	Veronika Fitri Rianasari	Universitas Sanata Dharma	Pembelajaran Persentase Yang Bermakna Melalui Pembelajaran Matematika Realistik	MA - 517
49	P - 49	Very Hendra Saputra	Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Kesalahan Siswa SMP Dalam Melakukan Operasi Aritmatika Pada Pecahan	MA - 528
50	P - 50	Wahyu Hidayat, Anik Yuliani	STKIP Siliwangi Bandung	Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa	MA - 535

				Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Kooperatif Think-Talk-Write (TTW)	
51	P - 51	Wardono	Universitas Negeri Semarang	Pengembangan Profesionalisme Guru Matematika Pascasertifikasi Melalui CPD PTK Pada SMP Di Kota Semarang	MA - 547
52	P - 52	Yulia Linguistika, Ikfan Febriyana	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	Permainan Dakonmatika Sebagai Media Pembelajaran Matematika Topik Faktor Persekutuan Terbesar (FPB) Dan Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) Bagi Siswa Sekolah Dasar	MA - 557
53	P - 53	Muhammad Ilman Nafi'an	Mahasiswa Pascasarjana UNESA	Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Dari Gender Di Sekolah Dasar	MA - 571
54	P - 54	Djamilah BW	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	Mengembangkan <i>Softskill</i> Mahasiswa Calon Guru Matematika Melalui Perkuliahan Kolaboratif Berbasis Masalah	MA - 578
55	P - 55	Kana Hidayati, & Heri Retnawati		Pendeteksian Keberfungsian Butir Diferensial (Differential Item Functioning, Dif) Menggunakan Indeks Perbedaan Probabilitas Pada Data Poltomus Dengan Model Generalized Partial Credit Model (GPCM)	MA - 589

Makalah Statistika

No	Kode	Nama	Instansi	Judul	Hal
1	S - 1	Adi Setiawan	Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana	Penggunaan Metode Bayesian Obyetif Dalam Analisis Pengukuran Tingkat Kepuasan Pelanggan Berdasarkan Kuesioner	MS - 1
2	S - 2	Agustini Tripena	Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto	Analisis Regresi Spline Kuadratik	MS - 8
3	S - 3	Endang Sri Kresnawati	Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya	Model Statistika Untuk Fertilitas Perkawinan Dengan Pendekatan Eksponensial	MS - 19
4	S - 4	Epha Diana Supandi	Prodi Matematika, FSAINTEK, UIN Yogyakarta	Pendekatan Conjoint Analysis Untuk Mengukur Tingkat Preferensi Mahasiswa Terhadap Layanan Perpustakaan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	MS - 27

5	S - 5	Fitria Puspitningrum, Adi Setiawan, Hanna A. Parhusip	Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga	PENERAPAN GRAFIK DAN STUDI SIMULASI HOTELLING T2 TRIVARIAT PADA KARATERISTIK KUALITAS PARFUM REMAJA DARI PERUSAHAAN	MS – 39
6	S - 6	Jantini Trianasari Natangku, Adi Setiawan, Lilik Linawati	Universitas Kristen Satya Wacana	Studi Simulasi Grafik Pengendali Non Parametrik Berdasarkan Fungsi Distribusi Empirik	MS – 51
7	S - 7	Retno Subekti, M.Sc	Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY	Model Black Litterman Dengan Estimasi Theil Mixed	MS – 61
8	S - 8	Rheni Puspitasari	Jurusan Matematika UNS	Analisis Spasial Kasus Demam Berdarah Di Sukoharjo Jawa Tengah Dengan Menggunakan Indeks Moran	MS – 67
9	S - 9	Wahyuni Suryaningtyas	Universitas Muhammadiyah Surabaya	Peramalan Volume Penjualan Celana Panjang Di Boyolali Dengan Menggunakan Model Variasi Kalender	MS – 78
10	S - 10	Wirayanti	Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana	Studi Simulasi Tentang Penerapan Grafik Pengendali Berdasarkan Analisis Komponen Utama (Principal Component Analysis)	MS – 89

Makalah Terapan dan Komputer (MT)

No	Kode	Nama	Instansi	Judul	Hal
1	T - 1	Adi Tri Ratmanto, Respatiwulan	Jurusan Matematika, FMIPA, UNS	Simulasi Laju Vaksinasi Dan Keefektifan Vaksin Pada Model Sis	MT – 1
2	T - 2	Aidatul Fitriah, Agus Maman Abadi	Universitas Negeri Yogyakarta	Aplikasi Model Neuro Fuzzy Untuk Prediksi Tingkat Inflasi Di Indonesia	MT – 8
3	T - 3	Ali Kusnanto, Hikmah Rahmah, Endar H. Nugrahani	Institut Pertanian Bogor	Model Dinamika Sel Tumor Dengan Terapi Pengobatan Menggunakan Virus Oncolytic	MT – 21
4	T - 4	Anita Kesuma Arum, Sri Kuntari	Jurusan Matematika, FMIPA, UNS	Simulasi Level Sanitasi Pada Model Sir Dengan Imigrasi Dan Vaksinasi	MT – 30
5	T - 5	Arief Wahyu Wicaksono, Purnami Widyaningsih	Jurusan Matematika, FMIPA, UNS	Penentuan Indeks Harga Saham Menggunakan Model Termodinamika	MT – 37
6	T - 6	Beni Utomo	Sekolah Tinggi Teknologi Bontang	Matematika Eigenface Menggunakan Metrik Hausdorff	MT – 44
7	T - 7	Evy Dwi Astuti, Sri Kuntari	Jurusan Matematika, FMIPA, UNS	Model Sir (Susceptible Infected Recovered) Dengan Imigrasi Dan Perbaikan Tingkat Sanitasi	MT – 53

8	T - 8	Farida Hanum, Nur Wahyuni, Toni Bakhtiar	Departemen Matematika FMIPA IPB Bogor	Penyelesaian Masalah Konektivitas Di Area Konservasi Dengan Algoritme Heuristik	MT - 60
9	T - 9	Febriana Kristanti	Universitas Muhammadiyah Surabaya	Optimal Fuzzy Logic Load Frequency Control Pada Sistem Tenaga Listrik Menggunakan Artificial Immune Sysâ – Tem (AIS)	MT - 71
10	T - 10	Fika Widya Pratama, Hanna Arini Parhusip, Leopoldus Ricky Sasongko	Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga	Prediksi Saham-Saham Penghitung Indeks Lq45 Berdasarkan Koefisien Regresi Linear Berganda Yang Signifikan Dengan Menggunakan Metode Stepwise Selection	MT - 84
11	T - 11	Intan Widya Kusuma, Agus Maman Abadi	Universitas Negeri Yogyakarta	Aplikasi Model Backpropagation Neural Network Untuk Perkiraan Produksi Tebu Pada PT. Perkebunan Nusantara IX	MT - 97
12	T - 12	Jafaruddin, Edy Soewono, dan Nuning Nuraini	Jurusan Matematika FSTUniversita Nusa Cendana	Determinasi Efek Kapasitas Reproduksi Nyamuk Aedes Aegypti Terhadap Resiko Infeksi Dengue : Kontruksi Model, Analisis Dan Interpretasi	MT - 109
13	T - 13	Jonner Nainggolan, Sudradjat, D. Chaerani, R. E. Siregar	Jurusan Matematika FMIPA Universitas Cenderawasih Jayapura Indonesia	Teori Dan Aplikasi Optimisasi Dalam Masalah Strategi Vaksinasi	MT – 119
14	T - 14	Jordan Grestandhi, Bambang Susanto,Tundjun g Mahatma	Prodi Matematika Fakultas Sains Dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana	Analisis Perbandingan Metode Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Dengan Metode Ols-Arch/Garch Dan Arima	MT - 131
15	T - 15	Kuswari Hernawati	Universitas Negeri Yogyakarta	Elearning Untuk Siswa Berkebutuhan Khusus	MT - 138
16	T - 16	Nuning Nuraini	FMIPA ITB	Model Pembelajaran Mata Kuliah Pemodelan Matematika Program Studi Matematika Itb	MT – 150
17	T - 17	Prihatin Tri Rahayuningsih, Agus Maman Abadi	Universitas Negeri Yogyakarta	Penerapan Model Fuzzy Dengan Metode Table Look-Up Scheme Untuk Memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan (Ihsg)	MT – 157
18	T - 18	Ratno Nuryadi	Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)	Perhitungan Energi Pengisian Pada Sistem Transistor Elektron Tunggal	MT – 167
19	T - 19	Ratno Nuryadi	Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)	Kerapatan Keadaan Pada Struktur Nano Berbentuk Sumur Nano, Kawat Nano Dan Titik Nano	MT – 177

20	T - 20	Respatiwan, Siti Mushonifah	Jurusan Matematika, FMIPA, UNS	Perbandingan Model Sir Dengan Vaksinasi Tanpa Dan Menggunakan Sanitasi	MT – 188
21	T - 21	Ririn Setiyowati, Purnami Widyaningsih dan Sutanto	Jurusan Matematika, FMIPA, UNS	Penentuan Variabel Ekstensif Ekonomi Melalui Model Termodinamika Dengan Simulasi Statistika Fuzzy (1,1)	MT – 198
22	T - 22	Rojali	Jurusan Matematika Universitas Bina Nusantara	Studi Dan Implementasi Hill Cipher Menggunakan Binomial Newton	MT – 210
23	T - 23	Rubono Setiawan	Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Sebelas Maret (UNS)	Center Manifold Dari Sistem Persamaan Diferensial Biasa Nonlinear Yang Titik Ekuilibriumnya Mengalami Bifurkasi Contoh Kasus Untuk Bifurkasi Hopf	MT – 217
24	T - 24	Siti Rahmah Nurshiami	Universitas Jenderal Soedirman	Aplikasi Matriks Circulant Untuk Menentukan Nilai Eigen Dari Graf Sikel (Cn)	MT – 227
25	T - 25	Soetrisno	FMIPA ITS	Pemberian Tanda Air Pada Citra Dijital Menggunakan Skema Berkas Kuantisasi Warna	MT – 235
26	T - 26	Sri Subanti	Jurusan Matematika Universitas Sebelas Maret	Pengukuran Nilai Ekonomi Obyek Wisata Sejarah & Alam	MT – 254
27	T - 27	Titik Mudjiati	Jurusan Matematika FMIPA ITS	Dimensi Metrik Graf Kincir Dengan Daun Bervariasi	MT – 271
28	T - 28	Toni Bakhtiar	Institut Pertanian Bogor	Manajemen Bencana Berbasis Riset Operasi: Masalah Penugasan Sukarelawan Dengan Goal Programming	MT – 286
29	T - 29	Ulfa Ni'matus Sa'adah	UIN SUNAN KALJAGA	Pengoptimalan Dana Dpp Kunjungan Akademik Bem Ps- Matematika Dengan Metode Simplek	MT – 296
30	T - 30	Vincentia Putri Satriyani	Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana	Analisa Jaringan Kerja Untuk Penjadwalan Kegiatan Dan Alokasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Komplek Gedung Serbaguna Menggunakan Critical Path Method	MT - 302
31	T - 31	Henry Wattimena	Jurusan Matematika, Universitas Pattimura Ambon	Pemetaan Sektor Transportasi Di Provinsi Maluku Dengan Menggunakan Analisis Klaster	MT – 314

Peramalan Volume Penjualan Celana Panjang di Boyolali dengan Menggunakan Model Variasi Kalender

Wahyuni Suryaningtyas

Dosen FKIP Universitas Muhammadiyah Surabaya

e-mail: mat_ums@yahoo.com

ABSTRAK

Bisnis konveksi selalu menjadi *tren* di kalangan pebisnis. Permintaan jumlah volume akan produk konveksi mengandung adanya ketidakpastian. Adanya fenomena lebaran secara tidak langsung sangat berpengaruh terhadap jumlah penjualan. Fenomena tersebut menjadi hal yang menarik untuk diamati untuk pemodelan peramalan dan pengambilan keputusan, terutama pada bulan puasa, dimana terjadinya bulan puasa berbeda tiap 3 tahun. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa terdapat jumlah kebutuhan konveksi yang melonjak tinggi terutama pada bulan puasa, sehingga perlu dilakukannya metode peramalan yang didasarkan kalender Islam, yang dinamakan dengan model variasi kalender. Model tersebut merupakan suatu model *time series* yang dapat digunakan untuk meramalkan data berdasarkan pola musiman dengan panjang periode bervariasi.

Penelitian ini mengkaji secara terapan yang dilakukan untuk mendapatkan metode yang paling sesuai dalam peramalan volume penjualan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari volume penjualan celana panjang di Boyolali, periode Januari 2002 – Desember 2008. Analisis yang dilakukan menggunakan beberapa metode peramalan yaitu, *Winter's Exponential Smoothing*, *Dekomposisi*, ARIMA, dan *Time Series Regression* untuk menentukan model peramalan terbaik dengan melihat nilai MSE terkecil yang dicari melalui *in-sample* maupun *out-sample*.

Kata kunci: Model variasi kalender, *Winter's exponential smoothing*, *Dekomposisi*, ARIMA, *Time series regression*, MSE, *in-sample*, *out-sample*.

1. Pendahuluan

Mengamati pertumbuhan industri konveksi yang merupakan salah satu usaha penggerak roda perekonomian di Indonesia adalah suatu hal yang menarik, terlebih lagi jika dapat dilakukan peramalan jumlah volume penjualan di masa yang akan datang. Hal ini cukup bermanfaat bagi kalangan pebisnis, mengingat bisnis konveksi selalu menjadi *tren*. Permintaan jumlah volume akan produk konveksi mengandung adanya ketidakpastian setiap tahunnya, dan adanya fenomena lebaran secara tidak langsung sangat berpengaruh terhadap jumlah penjualan. Fenomena tersebut menjadi hal yang menarik untuk diamati untuk pemodelan peramalan dan pengambilan keputusan, terutama pada bulan puasa, dimana terjadinya bulan puasa berbeda tiap 3 tahun. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa terdapat jumlah kebutuhan konveksi yang melonjak terutama pada bulan puasa, sehingga perlu dilakukannya metode peramalan yang didasarkan kalender Islam, yang dinamakan dengan model variasi kalender. Model

tersebut merupakan suatu model *time series* yang dapat digunakan untuk meramalkan data berdasarkan pola musiman dengan panjang periode bervariasi.

Peramalan jumlah penjualan merupakan data yang menunjukkan tingkat kemampuan penjualan untuk masa yang akan datang, sedangkan hasil ramalan jumlah penjualan sangat bermanfaat sebagai dasar perencanaan. Keakuratan peramalan dari variasi kalender dalam *time series*, sangatlah penting untuk pengambilan keputusan di bidang *retail* maupun bidang yang lain yaitu: *marketing, production, inventory control, personnel, dan banyak sektor bisnis*. Penelitian ini mengkaji secara terapan yang dilakukan untuk mendapatkan metode yang paling sesuai dalam peramalan volume penjualan. Pemilihan metode peramalan yang tepat dapat meminimumkan kesalahan dalam meramal (*forecast error*) yang bisa dikur dengan *Mean Squared Error* (MSE) (Pengestu Subagyo, 1986:1), sehingga hasil peramalan bisa mendekati kenyataan. Ada beberapa metode yang biasanya digunakan untuk melakukan peramalan *time series*, yakni melalui *Trend* dan *Seasonality*, termasuk metode *additive* dan *multiplicative*. Metode tersebut adalah metode *Winter's exponential smoothing, Decomposition, dan Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) (Suhartono, 2006). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari volume penjualan celana panjang di Boyolali, periode Januari 2002 – Desember 2008. Pemilihan model terbaik dilakukan dengan melihat nilai MSE terkecil yang dicari melalui *in-sample evaluation* maupun *out-sample evaluation*.

2. Dasar Teori

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, beberapa teori terkait dengan penggunaan ketiga metode peramalan diperlukan, yakni: *Winter's exponential smoothing, Decomposition, dan Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA).

2.1 Exponential Smoothing

Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada metode peramalan sebelumnya. Untuk mengatasi permasalahan adanya trend dan musiman, diperkenalkanlah *Winter's*

Exponential Smoothing (Wang dan Lim, 2005). Berikut ini adalah empat persamaan yang dipergunakan dalam membuat model *Winter's Exponential Smoothing* :

(i). Deret *Exponential Smoothing* :

$$L_t = \alpha \left(\frac{Y_t}{S_{t-L}} \right) + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (1)$$

(ii). Estimasi terhadap Trend :

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2)$$

(iii). Estimasi terhadap Musiman :

$$S_t = \gamma \left(\frac{Y_t}{A_t} \right) + (1 - \gamma)S_{t-L} \quad (3)$$

(iv). Ramalan p periode yang akan datang :

$$\hat{y}_{t-p} = (A_t + pT_t)S_{t-L+p} \quad (4)$$

dengan:

$\alpha =$ *smoothing constant* ($0 < \alpha < 1$)

$\beta =$ *smoothing constant* untuk estimasi Trend ($0 < \beta < 1$)

$\gamma =$ *smoothing constant* untuk estimasi Musiman ($0 < \gamma < 1$)

$L =$ periode musiman

2.2 Decomposition

Metode *Decomposition* sering juga disebut metode *time series*. Metode ini didasarkan pada kenyataan bahwa biasanya apa yang telah terjadi itu akan berulang kembali dengan pola yang sama. Artinya yang dulu selalu naik maka pada waktu yang akan datang biasanya akan naik juga, sedangkan yang dulu selalu turun maka pada waktu yang akan datang biasanya akan turun juga, yang biasanya berfluktuasi akan berfluktuasi juga dan yang biasanya tidak teratur biasanya akan tidak teratur.

Perubahan suatu hal tersebut biasanya mempunyai pola yang agak kompleks, misalnya ada unsur kenaikan, berfluktuasi dan tidak teratur. Untuk dianalisa dan diramal sekaligus sangat sulit sehingga biasanya diadakan pemecahan kedalam 4 komponen pola perubahan yaitu : trend (T), fluktuasi musiman (S), fluktuasi siklis (C) dan

perubahan-perubahan yang bersifat random (I). masing-masing pola perubahan akan dicari satu persatu, setelah ditemukan akan digabungkan lagi menjadi nilai, taksiran atau ramalan.

Dalam pembahasan model dekomposisi additive ditunjukkan sebagai berikut:

$$y_t = T_t + S_t + C_t + I_t \tag{5}$$

dengan

y_t = nilai observasi dalam time series pada periode t

T_t = komponen trend pada periode t

S_t = komponen faktor musiman pada periode t

C_t = komponen siklis pada periode t

I_t = komponen perubahan-perubahan yang bersifat random periode t

2.3 Model ARIMA Musiman

Model ARIMA musiman digunakan pada data yang mempunyai korelasi yang tinggi pada periode waktu (musim) yang sama. Model ARIMA musiman satu periode dapat dinyatakan sebagai berikut (Cryer, 1986; Wei, 1990; Box dkk., 1994).

$$\phi_p(B)\Phi_p(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D y_t = \delta_0 + \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)a_t, \tag{6}$$

dengan

$$\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$$

$$\Phi_p(B^S) = 1 - \Phi_1 B^S - \Phi_2 B^{2S} - \dots - \Phi_p B^{pS}$$

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$$

$$\Theta_Q(B^S) = 1 - \Theta_1 B^S - \Theta_2 B^{2S} - \dots - \Theta_Q B^{QS}.$$

Adapun S adalah panjang periode musiman, B adalah operator mundur atau *back shift operator*, dan a_t adalah suatu deret *white noise* dengan rata-rata nol dan varians konstan.

3. Time Series Regression

Time series regression merupakan model yang digunakan untuk tujuan peramalan dimana variabel dependen (y_t) dan variabel prediktor merupakan deretan waktu. Model *time series regression* sebagaimana tertulis pada Bowerman dan O'Connell (1993) adalah

$$y_t = T_t + S_t + \varepsilon_t, \quad (7)$$

dengan

y_t = nilai observasi pada periode t

T_t = trend pada periode t

S_t = faktor musiman pada periode t

ε_t = error pada periode t

Pada model musiman dengan pendekatan regresi maka faktor musiman S_t dimodelkan melalui variabel *dummy* (Cryer, 1986; Bowerman dan O'Connell, 1993)

$$S_t = \beta_{s1}x_{s1,t} + \beta_{s2}x_{s2,t} + \dots + \beta_{s(s-1)}x_{s(s-1),t} \quad (8)$$

dengan $x_{s1,t}, x_{s2,t}, \dots, x_{s(s-1),t}$ adalah variabel *dummy* yang didefinisikan sebagai berikut:

4. Model Variasi Kalender

Model variasi kalender merupakan model *time series* yang dapat digunakan untuk meramalkan data berdasarkan pola musiman dengan panjang periode bervariasi, yang diberikan sebagai berikut:

$$y_t = \mu_t + x_t \quad (9)$$

μ_t adalah komponen deterministik yang digunakan untuk menghitung variasi kalender, sedangkan x_t adalah proses ARIMA untuk menghitung sisaan y_t yang masih belum dijelaskan oleh komponen variasi kalender. Residual dari hasil regresi tersebut dimodelkan ARIMA. Sehingga bentuk umum model variasi kalender adalah (Suhartono, 2006)

$$y_t = \mu_t + \frac{\theta_q(B)\Theta_Q(B^S)}{\phi_p(B)\Phi_P(B^S)} a_t. \quad (10)$$

5. Pemilihan Model Terbaik

Pemodelan data *time series* yang sesuai harus memenuhi syarat yaitu: semua parameternya signifikan, residual memenuhi asumsi *white noise*, serta berdistribusi normal. Namun, pemilihan atau penentuan model terbaik dari beberapa model yang telah memenuhi syarat dapat digunakan beberapa kriteria antara lain kriteria *In-sample* dan *Out-sample*.

Pada penelitian ini akan digunakan kriteria *Mean Square Error* (MSE) untuk mengukur kesalahan peramalan sebagai kriteria model terbaik sebagai berikut:

$$\text{MSE} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n} \quad (11)$$

6. Metodologi Penelitian

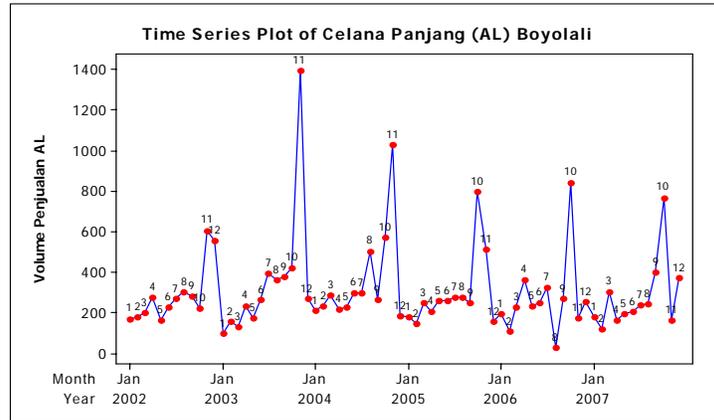
Pada penelitian ini akan dibahas tentang penggunaan metode *Winter's*, dekomposisi, ARIMA, dan metode regresi ARIMA dalam melakukan peramalan *time series* untuk mendapatkan metode yang paling sesuai dalam peramalan volume penjualan. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder dari volume penjualan celana panjang di toko Boyolali dengan banyaknya data adalah 84 pengamatan yang diperoleh dari Januari 2002 hingga Desember 2008.

Dengan melihat MSE pada masing-masing metode dapat dilihat metode peramalan terbaik untuk kasus peramalan penjualan dalam penelitian ini. Nilai MSE dicari melalui *In-sample* (72 data pada periode Januari 2002 – Desember 2007) untuk pembentukan model dan *Out-sample* (12 data pada periode Januari 2008 – Desember 2008) untuk memeriksa ketepatan model.

7. Hasil Penelitian

Pola data volume penjualan jumlah per bulan di Boyolali dari Januari 2002 hingga Desember 2007 sebanyak 72 data dan digambarkan melalui plot *time series* pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 tersebut nampak adanya trend dan pola musiman pada data. Sekitar bulan Nopember dan Oktober nampak adanya lonjakan jumlah volume penjualan celana panjang dibandingkan bulan-bulan sebelumnya. Informasi dari

analisa visual ini merupakan awal dipilihnya metode peramalan. Gambar plot diberikan sebagai berikut:



Gambar 1. Time Series Plot Volume Penjualan Celana Panjang di Boyolali

Plot *time series* menunjukkan adanya lonjakan penjualan (bulan Nopember), dimana hal tersebut terjadi pada bulan puasa, sedangkan setelah tiga tahun lonjakan yang terjadi maju satu bulan dari bulan sebelumnya (bulan Oktober). Oleh karena itu, berdasarkan siklus sinodik kalender Hijriyah bulan puasa akan mengalami perubahan setiap tiga tahun sekali, yaitu bulan puasa akan maju satu bulan dari bulan sebelumnya. Berikut ini adalah tanggal lebaran (Hari Raya Idul Fitri) pada tahun 2002 hingga 2008, yang dapat memungkinkan terjadinya lonjakan volume penjualan konveksi celana panjang.

TAHUN	LEBARAN		
	BULAN	MINGGU	TGL
2002	12	1	6 dan 7
2003	11	4	25 dan 26
2004	11	3	14 dan 15
2005	11	1	3 dan 4
2006	10	4	23 dan 24
2007	10	2	12 dan 13
2008	10	1	1 dan 2
2009	9	4	21 dan 22

Tabel 1. Tanggal Lebaran Tahun 2002-2009

Selanjutnya dilakukan peramalan dengan tiga metode yang berbeda yaitu, *Exponential Smoothing* dengan *Winter's Method*, Dekomposisi, dan ARIMA. Untuk memilih metode terbaik, maka pada masing-masing training data (*in-sample*) maupun testing data (*out-sample*) dihitung MSE dari ketiga metode tersebut dan *time series regression* seperti pada Tabel 2. Pada Tabel 2 diberikan evaluasi mengenai nilai MSE pada *in-sample* dan *out-sample* untuk semua metode peramalan. Kemudian dilakukan perbandingan nilai MSE *out-sample* untuk memilih model terbaik. Model terbaik adalah model yang memiliki MSE *out-sample* terkecil. Nilai MSE *out-sample* yang kecil memberikan arti bahwa *forecast* model memiliki kesalahan yang kecil (peramalan telah tepat).

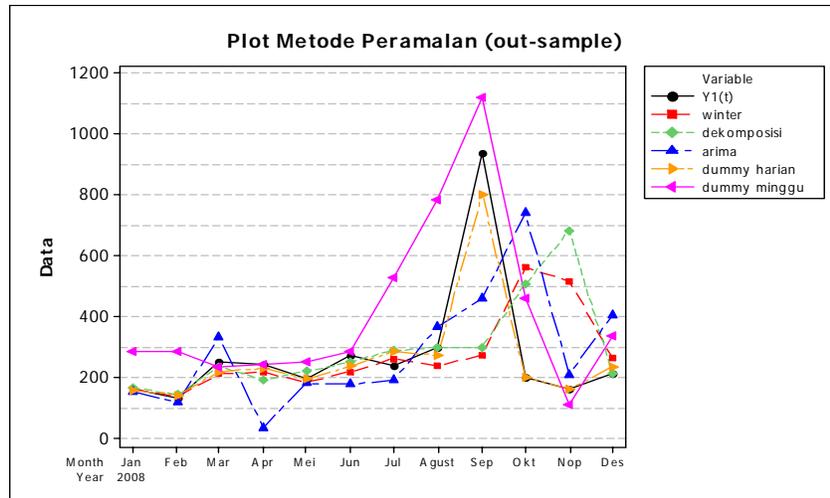
Model	MSE	
	<i>in-sample</i>	<i>out-sample</i>
1. Winter's		
a. <i>Multiplicative</i> (0.1;0.1;0.1)	31168.8	42444.3
b. <i>Additive</i> (0.1;0.1;0.1)	35956.2	66155.7
2. Dekomposisi		
a. <i>Multiplicative</i>		
Trend + Seasonal	26421.2	64612.4
Seasonal	27084.6	69320.4
b. <i>Additive</i>		
Trend + Seasonal	26423.3	62352.4
Seasonal	26643.3	63582.7
3. ARIMA (0,0,0)(0,1,1) ₁₂	25696	51718.4
4. Variasi kalender		
a. <i>Dummy</i> minggu		
- Semua variabel	8404	104762
- Eliminasi yg tidak signifikan	8769	39922.8
b. <i>Dummy</i> hari		
- Semua variabel	5268	1899.31
- Eliminasi yg tidak signifikan	5162	2007.12

Tabel 2. Perbandingan MSE pada Model Peramalan Data Variasi Kalender

Berdasarkan Tabel 2 di atas ditunjukkan bahwa metode peramalan data variasi kalender dengan menggunakan *time series regression variabel dummy hari* menghasilkan MSE terkecil (yang berarti kesalahan dugaan terkecil pada saat digunakan *training data (in-sample)*).

Plot *out-sample* dari beberapa metode peramalan jika digambarkan secara grafis tampak pada Gambar 2. Jika melihat secara visual yang cukup realistis dan didukung oleh MSE yang tidak terlalu besar, maka *time series regression variabel dummy hari*

merupakan metode paling cocok diterapkan pada peramalan volume penjualan celana panjang di Boyolali. Gambar 2 berikut menunjukkan plot time series *forecast* untuk beberapa metode peramalan.



Gambar 2. Plot Forecast untuk Beberapa Metode Peramalan pada Data Variasi Kalender

Tampak bahwa model peramalan klasik yaitu: *eksponensial smoothing* dengan *Winter’s model* (dengan $\alpha : 0,1$, $\Gamma : 0,1$ dan $\Delta : 0,1$), dekomposisi (trend +seasonal), dan ARIMA belum dapat menghasilkan kesalahan yang paling kecil (MSE kecil) atau belum dapat menggambarkan menggambarkan model variasi kalender, dalam hal ini terjadinya bulan lebaran yang berbeda bulan setiap tiga tahun. Oleh karenanya untuk kasus peramalan volume penjualan celana panjang di Boyolali dapat digunakan peramalan dengan *time series regression variabel dummy hari*.

5. Kesimpulan

Dari hasil analisa terhadap volume penjualan, maka dapat disimpulkan bahwa metode *time series regression* memiliki nilai MSE pada data *in-sample* dan *out-sample* dibandingkan dengan metode lainnya. Pada kasus peramalan volume penjualan nampak adanya pola musiman yang sangat mendominasi, sehingga penggunaan *metode tersebut* dengan memanfaatkan fungsi dari variabel *dummy* (menggunakan informasi hari) dapat dimaksimalkan dengan optimal. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *time series regression* merupakan metode terbaik dalam meramalkan volume penjualan celana panjang di Boyolali.

Daftar Pustaka

- Awat, J Napa, 1990, *Metode Peramalan Kuantitatif*, Liberty, Yogyakarta.
- Bowerman, B.L. dan O'Connell, R.T., 1993, *Forecasting and Time Series: An Applied Approach*, 3th edition, Duxbury Press, California.
- Box, G.E.P., Jenkins, G.M., dan Reinsel, G.C., 1994, *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, 3th edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Brockwell, P.J. dan Davis, R.A., 1991, *Time Series: Theory and Methods*, 2nd edition, Springer-verlag, New York.
- Cryer, J.D., 1986, *Time Series Analysis*, PWS-KENT Publishing Company, Boston.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., dan McGee, V.E., 1999, Jilid 1 edisi kedua, Terjemahan Ir. Untung S. Andriyanto dan Ir. Abdul Basith, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Makridakis, S., 1993, *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jilid 1, Edisi Pertama, (Terjemahan : Untung S, Andriyanto), Erlangga, Jakarta.
- Makridakis, S., Syeven C Wheelwright., dan Victor E. McGEE., 1999, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Terjemahan Hari Suminto, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Mason, Robert D., 1999, *Teknik Statistika untuk Bisnis dan Ekonomi*, Erlangga, Jakarta.
- McSweeny, A.J., 1978, The Effects of Response Cost on the Behavior of a Million Persons: Charging for Directory Assistance in Cincinnati, *Journal of Applied Behavioral Analysis*, Vol. **11**, hal. 47-51.
- Salamah, M., Suhartono, dan Wulandari, S.P., 2003, *Analisis Time Series*, Buku Ajar, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Soejoeti, Zanzawi, 198, *Analisis Runtun Waktu*, Karunika Jakarta, Jakarta.
- Subagyo Pangestu, 1986. *Forecasting: Konsep dan Aplikasi*, Edisi Kedua, BPFE Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sudjana, 1996, *Metode Statistik*, Edisi Keenam, Tarsito, Bandung.
- Supranto, J., 2000, *Statistik Teori dan Aplikasi*, Erlangga, Jakarta.

Suhartono, 2006, *Calender Variation Model for Forecasting Time Series Data with Islamic Calender Effect*, *Jurnal Matematika, Sains, & Teknologi*, vol. 7 No.2, hal 85-94.

Wei, W.W.S., 1990, *Time Series Analysis*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., United States.

Wei, W.W.S., 1990, *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*, Addison Wesley Publishing Company, Canada.