

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENELITIAN, PENDIDIKAN DAN PENERAPAN MIPA

Yogyakarta, 18 Mei 2013



FMIPA

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA
Tanggal 18 Mei 2013, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN: 978 - 979 -96880 - 7 - 1

Bidang:

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

Tema:

MIPA dan Pendidikan MIPA Untuk Kemandirian Bangsa

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Tahun 2013**



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA
Tanggal 18 Mei 2013, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN: 978 - 979 -96880 - 7 - 1

Tim Editor:

1. Nur Hadi Waryanto, M.Eng (Matematika)
2. Denny Darmawan, M.Sc (Fisika)
3. Erfan Priyambodo, M.Si (Kimia)
4. Yuni Wibowo, M.Pd (Biologi)
5. Sabar Nurohman, M.Pd (IPA)

Tim Reviewer:

1. Dr. Agus Maman Abadi (Matematika)
2. Wipsar Sunu Brams Dwandaru, M.Sc.,Ph.D (Fisika)
3. Prof. Dr.Endang Wijayanti (Kimia)
4. Dr. Heru Nurcahyo (Biologi)

Tema:

MIPA dan Pendidikan MIPA Untuk Kemandirian Bangsa

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Tahun 2013**

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Prosiding Seminar Nasional MIPA Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) 2013 ini dapat selesai disusun sesuai dengan tenggat waktu yang telah ditentukan oleh panitia. Seluruh makalah yang ada dalam prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang telah lolos proses seleksi yang dilakukan tim *reviewer* dan telah disampaikan dalam kegiatan seminar nasional yang diselenggarakan pada tanggal 18 Mei 2013 di Fakultas MIPA UNY.

Seminar Nasional MIPA UNY 2013 mengangkat tema “*MIPA dan Pendidikan MIPA untuk Kemandirian Bangsa*”. Makalah utama yang ditampilkan dalam kegiatan ini adalah “*Kebijakan Pemerintah tentang KKNP dan Implementasinya*” yang disampaikan oleh **Endrotomo, M.Ars** dari Jurusan Teknik Arsitek ITS, “*Kimia untuk Kemandirian Bangsa*” yang disampaikan oleh **Prof. Dr. Mudasir** dari Jurusan Kimia Universitas Gadjah Mada, dan “*Meningkatkan Kompetensi Pendidik dalam Mengembangkan Profesionalisme*” yang disampaikan oleh **Edi Prajitno, M.Pd** dari Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta. Selain makalah utama, dalam seminar ini juga disampaikan hasil kajian dan penelitian dalam bidang MIPA dan Pendidikan MIPA yang dilakukan oleh para peneliti di universitas dan lembaga penelitian yang ada di Indonesia. Makalah-makalah yang disampaikan terbagi atas lima bidang utama, yaitu: bidang matematika dan pendidikan matematika, bidang fisika dan pendidikan fisika, bidang kimia dan pendidikan kimia, bidang biologi dan pendidikan biologi, serta pendidikan IPA.

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

Yogyakarta, Juni 2013

Tim Editor

Sambutan Ketua Panitia

Assalamualaikum wr. wb.

1. Yth. Rektor UNY,
2. Yth. DekandanparaWakilDekandariBerbagaiFakultas UNY,
3. Yth. Dekan dan para Wakil Dekan FMIPA UNY,
4. Yth. Para Pembicara Utama,
5. Yth.Bapak/Ibu Tamu Undangan,
6. Yth. Para pemakalah dan peserta seminar sekalian,

Salam sejahtera,

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala karunia dan rahmat-Nya yang telah dilimpahkan kepada kita semua. Atas ijin-Nya pula, kita pada hari ini dapat berkumpul di sini, dalam keadaan sehat jasmani dan rohani, untuk mengikuti Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan FMIPA sebagai rangkaian kegiatan memperingati Dies Natalis ke-49 Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2013.

Perkembangan IPTEK yang sangat pesat di dunia memerlukan peningkatan kesadaran dan upaya pengembangan ilmu dasar seperti MIPA. Di sisi lain, globalisasi dan kemudahan komunikasi memberikan implikasi penyerapan dan ketergantungan terhadap budaya luar yang lebih banyak ditemui pada generasi muda. Peran nyata dunia pendidikan dan penelitian dalam membangun jatidiri bangsa yang mandiri tanpa menghilangkan karakter budaya bangsa perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, sesuai dengan tema seminar yang kami susun, seminar ini bertujuan untuk memantapkan profesionalisme peneliti, pendidik, dan praktisi MIPA untuk kemandirian bangsa.

Pada seminar ini, kami mengundang tiga pembicara utama yang akan menyampaikan makalah utama pada sidang pleno, yaitu **Endrotomo, M.Ars** (Dosen Jurusan Teknik Arsitek ITS), **Prof. Dr. Mudasir** (Dosen Kimia Universitas Gadjah Mada), serta **Edi Prajitno, M.Pd** (Dosen Jurusan Pendidikan Matematika UNY). Atas nama panitia, kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas kesediaan beliau bertiga untuk hadir dalam acara ini. Ketiga pembicara akan menyampaikan makalah terkait dengan pengembangan MIPA dan pendidikan MIPA dengan sudut pandang yang saling melengkapi, yaitu dari segi kebijakan pemerintah tentang KKNI, peningkatan kompetensi guru, dan kimia untuk kemandirian bangsa.

Selain itu, panitia juga telah menerima lebih dari dua ratus (200) makalah pendamping dari berbagai instansi di Indonesia, seperti UM Malang, UGM, Unpad, Univ. Terbuka, UNY, Unlam, Univ.Tanjungpura, ITS, UKSW, Sanata Dharma, Politeknik Semarang, UAD, UIN Suka, Unsri, Binus, Untirta, LAPAN, P4TK BMTI, Univ.Mataram, UPI, SMA 5 Metro Lampung, Dinas Pendidikan KulonProgo, TK Masjid Syuhada, Univ.Negeri Manado, STKIP Siliwangi, IKIP PGRI Madiun, STIS, serta karya PKMP mahasiswa FMIPA UNY.

Kegiatan Seminar Nasional MIPA tahun 2013 ini tidak dapat diselenggarakan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terimakasih yang tak terkira kepada rektor Universitas Negeri Yogyakarta, Prof.Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A atas dukungannya serta Dekan FMIPA UNY, Dr. Hartono

atas dorongan, dukungan, dan fasilitas yang telah disediakan. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada teman-teman panitia yang telah bekerja keras demi suksesnya penyelenggaraan seminar ini. Akhirnya kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Kami juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak, Ibu, dan Saudara peserta yang telah berkenan mengikuti seminar ini hingga selesai. Atas nama panitia, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya jika dalam kegiatan ini terdapat kesalahan, kekurangan maupun hal-hal yang tidak/kurang berkenan di hati Bapak, Ibu, dan Saudara sekalian. Akhir kata, semoga seminar ini dapat memberikan sumbangan yang signifikan bagi kemajuan bangsa Indonesia terutama dalam memajukan bidang MIPA dan Pendidikan MIPA. Terimakasih.

SELAMAT BERSEMINAR!!

Wassalamuallaikum wr. wb ,

Yogyakarta, Mei 2013
Ketua Panitia

Dr. Hari Sutrisno

Sambutan Dekan FMIPA UNY

Assalamu'alaikum wr. wb.

Para peserta seminar yang berbahagia, selamat datang di FMIPA UNY.

Dalam rangka memperingati dan memeriahkan Dies Natalis UNY yang ke 49 FMIPA UNY mengadakan Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan tema “ MIPA dan Pendidikan MIPA untuk Kemandirian Bangsa”. Tema ini selaras dengan tema dies UNY yang ke 49 yakni “ Pendidikan untuk Pencerahan dan Kemandirian Bangsa”.

Seminar ini merupakan agenda rutin tahunan FMIPA UNY. Selain untuk memeriahkan acara dies, seminar ini juga diperuntukan sebagai tempat pemberian penghargaan akademis bagi para akademisi FMIPA UNY yang purna tugas pada tahun berjalan. Pada tahun ini akademisi yang purna tugas adalah Bapak Drs. Edi Prajitno, M.Pd dari Jurusan Pendidikan Matematika. Beliau purna tugas pada tanggal 1 Maret 2013. Terimakasih atas segala pengabdianya selama ini dan semoga pengalaman dan ilmu yang disharingkan pada seminar ini bermanfaat bagi kita semua yang hadir di sini dan akan menjadikan amal jariah bagi beliau.

Para hadirin yang berbahagia, kemandirian suatu bangsa mustahil akan tercapai apabila pendidikan di negara tersebut tidak berjalan dengan baik dan tidak pula ditopang oleh perkembangan dan kemajuan teknologi. Kita semua tahu bahwa kemajuan teknologi akan terwujud apabila didukung oleh perkembangan ilmu-ilmu dasar yang kuat dan kokoh. Untuk mencapai hal itu tidak bisa lepas dari bagaimana proses pembelajaran ilmu-ilmu dasar dilaksanakan di sekolah-sekolah ataupun di perguruan tinggi dan juga bagaimana penelitian-penelitian yang berkaitan dengan ilmu-ilmu dasar dan teknologi dikembangkan. Berkaitan dengan hal tersebut maka FMIPA menyelenggarakan seminar ini dengan salah satu tujuannya adalah untuk mempertemukan para peneliti, pendidik dan juga praktisi serta para pemerhati pendidikan untuk saling sharing hasil penelitian yang sudah dilaksanakan. Dengan demikian kita bisa mengetahui sejauh mana perkembangan ilmu-ilmu dasar dan juga teknologi yang sedang berkembang di negara kita tercinta ini, sehingga dengan mengetahui kondisi yang ada maka kita dapat mengambil sikap bagaimana untuk menyelenggarakan pendidikan yang mencerahkan dan yang menopang menuju tercapainya kemandirian bangsa.

Saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada para nara sumber dan juga para peserta seminar ini atas partisipasinya. Kami mohon maaf apabila dalam penyelenggaraan seminar ini ada banyak kekurangan dan akhir kata semoga kemandirian bangsa yang kita idam-idamkan bersama dapat segera terwujud . Amin.

Selamat berseminar dan wassalamu'alaikum wr. wb.

Dekan FMIPA UNY

Dr. Hartono, M.Si

Daftar Isi

	halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Editor dan Reviewer	ii
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	iv
Sambutan Dekan FMIPA UNY	vi
Daftar Isi	vii
Makalah Utama	
01 Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia dan Implementasinya Pada Pendidikan Tinggi <i>Endrotomo, M.Ars</i>	1
02 Tantangan Penelitian Kimia ke Depan <i>Prof. Dr. Mudatsir</i>	17
MAKALAH PARALEL BIDANG PENDIDIKAN MATEMATIKA	
01 Pendekatan Open-Ended (Masalah, Pertanyaan dan Evaluasi) Dalam Pembelajaran Matematika <i>Agustinus Sroyer</i>	PM-1
02 Keefektifan Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Open-ended Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Negeri 2 Kota Ternate <i>Ahmad Afandi</i>	PM-9
03 Urgensi Pendidikan Matematika Realistik Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis <i>Ahmad Anis Abdullah, S.Si</i>	PM-17
04 Pengaruh Penerapan Model Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp <i>Asep Ikin Sugandi</i>	PM-23
05 Pengembangan Instrumen Karakter Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Menengah <i>Benidiktus Tanujaya</i>	PM-31

- 06 **Menggunakan Teori Zona Velsiner Untuk Meningkatkan Kemampuan Aktual Siswa Pada Pembelajaran Matematika Di Kelas** PM-37
Cecep Anwar H.F. Santosa
- 07 **Pembelajaran Matematika Yang Humanis: Mengembangkan Kemandirian Belajar Guru Dan Siswa** PM-43
Djamilah Bondan Widjajanti
- 08 **Strategi Metakognitif Dalam Pembelajaran Matematika** PM-49
Dr. Ali Mahmudi
- 09 **Pengembangan Pembelajaran Berbantuan Komputer Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Dalam Pembelajaran Geometri** PM-55
Dr.Edy Tandililing,M.Pd.
- 10 **Pengaruh Model Pembelajaran Dan Adversity Quotient Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Smp Negeri Kota Palu (Suatu Eksprimen Pada Siswa Smp Negeri Kota Palu)** PM-63
Dr.Mustamin.M.Si
- 11 **Implementasi Pendidikan Karakter Melalui Pembelajaran Kooperatif Dalam Perkuliahan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fmipa Uny** PM-75
Dra. Endang Listyani, MS
- 12 **Upaya Meningkatkan Karakter Mahasiswa Melalui Perkuliahan Pemrograman Linear Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered-Head Together Pada Prodi Pendidikan Matematika Fmipa Uny** PM-85
Dra. Endang Listyani, MS
- 13 **Pembelajaran Program Linear Menggunakan Geogebra** PM-97
Dra. Lilik Linawati, M.Kom.
- 14 **Kecerdasan Intuitif Dan Kecerdasan Reflektif Dalam Pembelajaran Matematika: Kecerdasan Untuk Membangun Kemandirian Berpikir Pada Anak** PM-103
Dwi Astuti, S.Pd.Si
- 15 **Menumbuhkembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Siswa** PM-111
Ernawati, S.Pd

- 16 **Efektivitas Strategi Pembelajaran Kooperatif Terhadap Hasil Belajar Aplikasi Konsep Fisika Bagi Mahasiswa Pendidikan Matematika** PM-119
Heny Sulistyaningrum
- 17 **Pengembangan Disk Modul Dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar** PM-127
Herry Agus Susanto
- 18 **Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Membentuk Matematikawan Yang Berkarakter** PM-137
Ida Nurmila Isandespha
- 19 **Model Group Investigation (Gi) Pada Analisis Desain Geometris Di Alam Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa PGMI** PM-143
Ifada Novikasari
- 20 **Efektivitas Penggunaan Media Ict (Information And Communication Technologies) Dalam Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika** PM-149
Indra Martha Rusmana, M.Pd
- 21 **Regulasi Project-Based Learning Sebagai Stimulus Dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Dan Kecakapan Statistis Mahasiswa** PM-157
Karman Lanani, S.Pd, M.Si
- 22 **Aplikasi Pembelajaran Bergerak (Mobile Learning) Dengan Moodbile (Mobile Learning For Moodle)** PM-165
Kuswari Hernawati
- 23 **Eksistensi Skema Sebagai Induk Pembelajaran Matematika Yang Lebih Baik** PM-173
Muhamad Galang Isnawan, S.Pd.
- 24 **Soal “Higher Order Thinking Skill” Dalam Pembelajaran Matematika Tingkat Smp/Mts** PM-179
Mujizatin Fadiana, S.Si, M.Pd
- 25 **Studi Penalaran Deduktif Mahasiswa Pgmi Stain Purwokerto Ditinjau Dari Kemampuan Pembuktian Matematika** PM-187
Mutijah, S.Pd, M.Si
- 26 **Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa Polban** PM-193
Neneng Nuryati

- 27 **Analisis Kesulitan Guru Matematika Sma Jurusan Ips Dalam Penyelesaian Masalah Matematika** PM-201
Nidya Ferry Wulandari
- 28 **Keefektifan Pembelajaran Model Cooperative Learning Tipe Team Assisted Individualization (Tai) Ditinjau Dari Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sma Negeri 4 Kota Ternate.** PM-207
Nurma Angkotasan
- 29 **Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Smp Indonesia Pada Timss 2011** PM-215
R. Rosnawati
- 30 **Analisis Tingkat Kemampuan Penalaran Logis Dan Implementasi Metode Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Pokok Bahasan Peluang** PM-221
Rahma Faelasofi, S.Si., M.Sc.
- 31 **Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan Open Ended Di Smpn 4 Kota Bengkulu** PM-229
Risnanosanti
- 32 **Penerapan Modified Jigsaw Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Representasi Matematis** PM-235
Sri Hastuti Noer
- 33 **Konstruksi Pengembangan Kemandirian Belajar Matematika Siswa Melalui Pembelajaran Eksploratif** PM-243
Sri Ulfa Santoso
- 34 **Grup Operasi Simetri Pada Bangun Geometri Bidang** PM-249
Sugiyono
- 35 **Pengembangan Model Pembelajaran Investigasi Untuk Meningkatkan Kompetensi Penalaran, Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematika Siswa Smp** PM-255
Sukayasa
- 36 **Profil Karakteristik Penalaran Siswa Smp Dalam Memecahkan Masalah Geometri (Studi Awal Dalam Rangka Mengembangkan Teori Lintasan Bernalar Siswa Smp Dalam Memecahkan Masalah Geometri)** PM-261
Sukayasa

- 37 **Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Integrasi Nilai Keislaman Dalam Pembelajaran Matematika** PM-273
Suparni, S.Pd., M.Pd.
- 38 **Pengetahuan Konseptual Dan Prosedural Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Tadulako Dalam Materi Turunan** PM-279
Sutji Rochaminah
- 39 **Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Partisipasi Siswa Sma** PM-283
Tanti Nawangsari
- 40 **Kecemasan Matematika Dan Cara Mengurangnya** PM-289
Wanda Nugroho Yanuarto, S.Pd
- 41 **Pengaruh Pemahaman Konsep Matematika Dan Motivasi Berprestasi Terhadap Sikap Wirausaha Peserta Didik** PM-297
Yogi Wiratomo

BIDANG MATEMATIKA

- 01 **Portofolio Optimal Metode Mean-Gini** M-1
Abdurakhman
- 02 **Pengujian Hipotesis Tentang Parameter Populasi Berdistribusi Poisson Berdasarkan Metode Bayesian Obyektif** M-7
Adi Setiawan
- 03 **Analisis Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Fuzzy Linear Programming (Flp)** M-15
Astuti Irma Suryani
- 04 **Kinerja Diagram Kontrol Fuzzy Multivariat** M-23
Ayundyah Kesumawati, S.Si., M.Si
- 05 **Estimasi Matriks Kovariansi Dalam Regresi Nonparametrik Multirespon Pada Kasus Korelasi Sama Dan Korelasi Tidak Sama** M-33
Budi Lestari
- 06 **Optimisasi Persediaan Bahan Bakar Minyak (BBM) Di Yogyakarta Menggunakan Goal Programming** M-39
Dwi Lestari, M.Sc.

- 07 **Pembentukan Portofolio Optimal Melalui Pendekatan Mean Variance dan Mean Absolute Deviation** M-51
Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.
- 08 **Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Klasifikasi Kerusakan Lahan Pertambangan Batuan Di Kabupaten Gunung Kidul** M-59
Fashlihatun Amiroh
- 09 **Penerapan Algoritma Floyd-Warshall Untuk Mengetahui Optimalitas Jalus Bus Trans Jogja** M-69
Fitriana Yuli S., M.Sc
- 10 **Dimensi Metrik Toleran-Kesalahan Dari Graf Amalgamasi Lingkaran Dengan Banyak Titik Ganjil** M-75
Hazrul Iswadi
- 11 **Uji Validitas Dan Uji Reliabilitas Menggunakan Metode Bootstrap** M-81
Jesyca Rininta Tiara Muaja
- 12 **Menentukan Fluktuasi Saham Menggunakan Fast Fourier Transform** M-87
Kharisma Yusea Kristaksa
- 13 **Aljabar Max-Min Interval** M-97
M. Andy Rudhito
- 14 **Beberapa Sifat Primitif Fungsi Terintegral M Alpha** M-103
Muslich
- 15 **Estimasi Model Regresi Nonparametrik Birespon Berdasarkan Estimator Polinomial Lokal Untuk Kasus Homoskedastik** M-109
Nur Chamidah
- 16 **Interval Konfidensi Untuk Satu Parameterdistribusi Eksponensial Di Bawah Sensor Lengkap(Studi Kasus Data Waktu Tunggu Bencana Puting Beliung Di Bulan Maret 2013)** M-115
Puteri Pekerti Wulandari
- 17 **Penerapan Kalibrasi Estimasi Parameter Model Black Litterman (Studi Kasus pada Pasar Saham Indonesia)** M-121
Retno Subekti, M.Sc
- 18 **Estimasi Parameter Model Spatial Autoregressive With A Spatial Autoregressive Error Term (Sar-Sar) Dengan Generalized Spatial Two Stage Least Square (Gs2sls)** M-129
Rusi Yaanun Muhsinin

- 19 **Pengambilan Keputusan Untuk Penilaian Kinerja Menggunakan Analytic Hierarchy Process (Ahp)** M-135
Sinta Arifin
- 20 **Penentuan Nilai Eigen Suatu Matriks Atas Aljabar Max-Plus Interval** M-141
Siswanto
- 21 **Prediksi Produksi Gula Pada Pg. Madukismo Bantul Dengan Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System** M-147
Sri Hanjati
- 22 **Aplikasi Analisis Biplot Untuk Pemetaan Prestasi Dan Karakteristik Mahasiswa Bidik Misi Antar Fakultas (Studi Kasus Mahasiswa Bidik Misi Unsri Angkatan 2010)** M-153
Sri Indra Maiyanti
- 23 **Perhitungan Reinbursement Optimal Perusahaan Asuransi Dengan Menggunakan Fungsi Utilitas Eksponensial** M-159
Sukono
- 24 **Estimasi Parameter Beta-Adjusted Dalam Capm Dengan Volatilitas Tak Konstan** M-167
Sukono
- 25 **Selang Bagi Fungsi Tahan Hidup Masa Tahanan Artis Indonesia Yang Tersangkut Narkoba (Data Berdistribusi Eksponensial Dua Parameter Tersensor Tipe-Ii)** M-173
Surya Prangga
- 26 **Penerapan Metode Bootstrap Pada Uji Komparatif Non Parametrik 2 Sampel** M-179
Yudi Agustius

UJI VALIDITAS DAN UJI RELIABILITAS MENGUNAKAN METODE BOOTSTRAP

M -

Jesyca R. T. Muaja¹⁾, Adi Setiawan²⁾, Tundjung Mahatma³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Matematika FSM UKSW

^{2), 3)} Dosen Program Studi Matematika FSM UKSW

Fakultas Sains dan Matematika

Universitas Kristen Satya Wacana

Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50711

Abstrak

Uji validitas dilakukan biasanya menggunakan koefisien korelasi *Pearson* dengan anggapan populasi berdistribusi normal. Namun demikian, hal itu sering kali tidak realistis karena dalam skala pengukuran data cenderung tidak normal. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian validitas berdasarkan koefisien korelasi *Spearman* dengan menggunakan metode *bootstrap*, dan pengujian reliabilitas berdasarkan rumus *Cronbach Alpha* dengan menggunakan metode *bootstrap*. Data yang digunakan adalah data mentah *pretest* sikap mengenai kesehatan reproduksi (kuisisioner tipe *opinion/choice questions*) siswa kelas X SMAK "X" Tahun Ajaran 2011 / 2012 sebanyak 60 titik sampel. Dari uji ini dihasilkan batas interval konfidensi dari koefisien korelasi *Spearman* dan koefisien reliabilitas *Cronbach Alpha* dengan metode *bootstrap*. Dalam melakukan analisis data penelitian digunakan program aplikasi R 2.15.1 sebagai alat bantu. Berdasarkan metode *bootstrap*, 13 dari 21 butir pertanyaan valid sedangkan sisanya tidak valid. Selanjutnya data untuk item-item yang valid dilakukan uji reliabilitas dan diperoleh koefisien reliabilitas *Cronbach Alpha* sebesar 0.4782. Hasil tersebut menunjukkan data tidak reliabel (lebih kecil dari 0.70), namun interval konfidensi *bootstrap* persentil 95% yang diperoleh tidak memuat nol sehingga signifikan pada tingkat signifikansi (*level of significance*) $\alpha=5\%$.

Kata Kunci: Uji Validitas, Uji Reliabilitas, koefisien korelasi *Pearson*, Koefisien korelasi *Spearman*, Metode *Bootstrap*.

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Dalam penelitian di bidang pendidikan dan psikologis, adalah umum untuk menggunakan instrumen pengukuran untuk mengumpulkan data. Data mempunyai kedudukan yang paling tinggi, karena data merupakan penggambaran variabel yang diteliti dan berfungsi sebagai alat pembuktian hipotesis. Mutu data, sangat menentukan hasil penelitian. Mutu data, tergantung dari baik tidaknya instrumen pengumpulan data. Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur nilai variabel yang akan diteliti. Karena instrumen penelitian akan digunakan untuk melakukan pengukuran dengan tujuan menghasilkan data yang akurat, maka setiap instrumen harus mempunyai skala. Skala pengukuran merupakan kesepakatan yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur, sehingga alat ukur tersebut bila digunakan dalam pengukuran akan menghasilkan data kuantitatif [1]. Berbagai skala sikap yang dapat digunakan untuk penelitian Administrasi, Pendidikan dan Sosial antara lain adalah Skala *Likert*, Skala *Guttman*, *Rating Scale*, *Semantic Diferential*. Pengujian instrumen dilakukan dengan uji validitas dan uji reliabilitas.

METODE PENELITIAN
DASAR TEORI

Pada penelitian ini akan digunakan rumus Koefisien Korelasi *Spearman* untuk melakukan uji validitas karena data yang digunakan tidak berdistribusi normal. Sedangkan untuk menghitung reliabilitas akan digunakan rumus *Cronbach Alpha*. Selanjutnya pengujian validitas dan reliabilitas akan dihitung dengan metode *bootstrap* yaitu metode berbasis simulasi komputer yang memberikan keakuratan perhitungan dalam estimasi parameter statistik inferensial [2].

a. Koefisien Korelasi Spearman

Misalkan $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), (X_3, Y_3), \dots, (X_n, Y_n)$ adalah sampel acak berukuran n dari fungsi kepadatan probabilitas $f_{X,Y}(x, y)$, \bar{X} dan \bar{Y} adalah rata-rata dari variabel X dan Y , maka koefisien korelasi $r(X, Y)$ dirumuskan sebagai berikut [3]:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \tag{1}$$

dengan: $d_i = R(x_i) - R(y_i)$, $i = 1, \dots, n$, $R(x_i) = \text{Rank } x_i$, $R(y_i) = \text{Rank } y_i$,
 $n =$ ukuran sampel.

Apabila proporsi angka sama tidak besar maka akibat terhadap r_s dapat diabaikan, dan persamaan (1) masih tetap dapat digunakan. Tetapi, jika proporsi angka sama tersebut besar, maka harus digunakan suatu faktor koreksi dalam perhitungan r_s . Untuk itu, perlu dikoreksi jumlah kuadrat, dengan mempertimbangkan rangking yang bernilai sama. Faktor koreksi T dirumuskan sebagai berikut [4]:

$$T = \frac{t^3 - t}{12} \tag{2}$$

dengan $t =$ banyaknya observasi yang bernilai sama pada *rank* tertentu.

Dengan demikian persamaan koefisien korelasinya dituliskan menjadi:

$$r_s = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 + \sum_{i=1}^n y_i^2 - \sum_{i=1}^n d_i^2}{2 \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i^2}} \tag{3}$$

dengan: $\sum_{i=1}^n x_i^2 = \frac{n(n^2-1)}{12} - \sum_{i=1}^n T_{x_i}$ dan $\sum_{i=1}^n y_i^2 = \frac{n(n^2-1)}{12} - \sum_{i=1}^n T_{y_i}$.

Untuk mengetahui apakah koefisien korelasi signifikan atau tidak maka dilakukan suatu pengujian. Statistik uji Z_s untuk r_s dapat dihitung dengan [5]:

$$Z_s = \frac{r_s}{\frac{1}{\sqrt{n-1}}} \tag{4}$$

dengan tingkat signifikansi $\alpha=5\%$ koefisien korelasi Spearman akan signifikan jika $Z_s > 1,96$ atau $Z_s < -1,96$.

b. Cronbach Alpha

Rumus *Cronbach Alpha* adalah sebagai berikut.

$$r = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] \tag{5}$$

dengan: $r =$ koefisien reliabilitas Cronbach-Alpha,

$k =$ banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal,

$\sigma_i^2 =$ varians skor tiap-tiap butir soal,

$\sigma_t^2 =$ varians skor total.

c. Metode Bootstrap

Metode bootstrap adalah cara pengambilan sampel baru sebanyak B sampel baru secara berulang dari data asli yang berukuran n dengan pengembalian. Diberikan data $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$

adalah sampel random yang independen sehingga simulasi pembentukan sampel baru $x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*$ (bootstrap *nonparametric*) [6].

Dalam pembentukan sampel baru, sampel baru dibentuk dengan mengambil data secara berpasangan (X, Y) berukuran n dengan $(X, Y) = ((x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_n, y_n))$ maka pembentukan sampel baru dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Sampel baru 1 } (X_1^*, Y_1^*) = ((x_{11}^*, y_{11}^*), (x_{21}^*, y_{21}^*), (x_{31}^*, y_{31}^*), \dots, (x_{n1}^*, y_{n1}^*))$$

$$\text{Sampel baru 2 } (X_2^*, Y_2^*) = ((x_{12}^*, y_{12}^*), (x_{22}^*, y_{22}^*), (x_{32}^*, y_{32}^*), \dots, (x_{n2}^*, y_{n2}^*))$$

⋮

$$\text{Sampel baru } B (X_B^*, Y_B^*) = ((x_{1B}^*, y_{1B}^*), (x_{2B}^*, y_{2B}^*), (x_{3B}^*, y_{3B}^*), \dots, (x_{nB}^*, y_{nB}^*))$$

Dengan pemahaman:

x_{ij}^* = data x pengambilan ke- i pada pembentukan sampel ke- j , $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, B$.

y_{ij}^* = data y pengambilan ke- i pada pembentukan sampel ke- j , $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, B$.

Sebagai contoh diberikan data berpasangan $(X, Y) =$

$(1, 78), (3, 81), (4, 79), (4, 80), (3, 82))$.

Pembentukan 5 sampel baru yakni:

$$\text{Sampel baru 1 } (X_1^*, Y_1^*) = ((3, 81), (3, 81), (3, 81), (4, 80), (3, 82)).$$

$$\text{Sampel baru 2 } (X_2^*, Y_2^*) = ((3, 81), (1, 78), (3, 81), (1, 78), (1, 78)).$$

$$\text{Sampel baru 3 } (X_3^*, Y_3^*) = ((4, 80), (4, 80), (4, 80), (4, 79), (1, 78)).$$

$$\text{Sampel baru 4 } (X_4^*, Y_4^*) = ((4, 80), (1, 78), (4, 79), (3, 81), (3, 81)).$$

$$\text{Sampel baru 5 } (X_5^*, Y_5^*) = ((3, 82), (4, 80), (4, 80), (1, 78), (3, 81)).$$

Tabel 1. Hasil Perhitungan Koefisien Korelasi Data Simulasi

Sampel	Koefisien Spearman
1	-0.7905
2	0.1081
3	0.7905
4	0.1081
5	0.1081

Setelah diperoleh 5 sampel baru di atas kemudian dihitung koefisien korelasi Spearman, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1. Koefisien korelasi Spearman dari sampel data asli (X, Y) itu yakni 0.1054. Untuk mengetahui apakah koefisien korelasi Spearman signifikan atau tidak, maka dibuat interval konfidensi dari hasil pembentukan sampel baru (bootstrap). Untuk membuat interval konfidensi maka pembentukan sampel baru dilakukan dengan jumlah yang besar. Langkah-langkah dalam membuat interval konfidensi:

1. Urutkan hasil koefisien korelasi Spearman dari pembentukan sampel baru.
2. Buat histogram hasil koefisien korelasi Spearman dari pembentukan sampel baru.
3. Tentukan koefisien konfidensi 95% maka dapat ditentukan interval konfidensi yaitu dengan memilih 2,5 % dari perhitungan langkah 1 sebagai batas bawah dan 97,5% sebagai batas atas.

Selanjutnya dibuat keputusan secara statistik, apakah koefisien korelasi Spearman signifikan atau tidak dengan menggunakan metode *bootstrap* sebagai berikut:

1. Jika interval konfidensi uji koefisien korelasi Spearman menggunakan metode bootstrap memuat nilai nol maka koefisien korelasi tersebut tidak signifikan.
2. Jika interval konfidensi uji koefisien korelasi Spearman menggunakan metode bootstrap tidak memuat nilai nol maka koefisien korelasi tersebut signifikan.

DATA

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mentah *pretest* sikap mengenai kesehatan reproduksi (kuisisioner tipe *opinion/choice questions*) siswa kelas X SMAK "X" Tahun Ajaran 2011 / 2012 sebanyak 60 titik sampel. Untuk melakukan analisis data dalam penelitian ini

digunakan program aplikasi R 2.15.1 sebagai alat bantu.

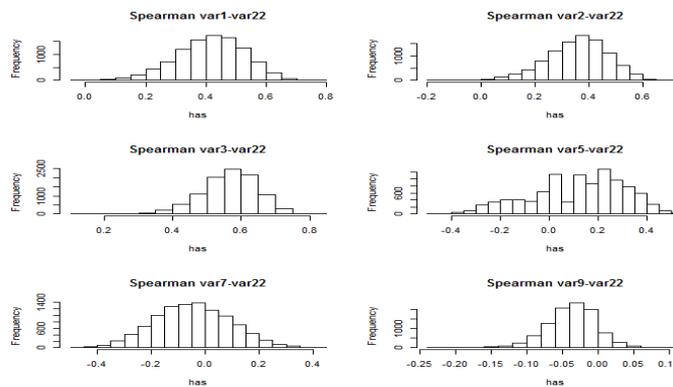
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
UJI VALIDITAS

Dengan menggunakan persamaan (3) diperoleh koefisien korelasi antara skor setiap butir pertanyaan dengan skor total. Sebutir item dapat dikatakan telah memiliki validitas yang tinggi atau dapat dinyatakan valid, jika skor-skor pada butir item yang bersangkutan memiliki kesesuaian atau kesejajaran arah dengan skor totalnya atau dengan kata lain ada korelasi positif yang signifikan antara skor item dengan skor totalnya [9]. Tabel 2 adalah hasil perhitungan koefisien korelasi Spearman antara tiap butir soal dengan skor total.

Dari tabel 2 dapat disimpulkan bahwa item nomor 5, 7, 9, 10, 13, 15, 17, 21 tidak valid karena $Z_s < 1,96$ pada tingkat signifikansi $\alpha=5\%$. Selanjutnya dilakukan proses bootstrap untuk mencari interval konfidensi. Jika interval memuat nol maka koefisien korelasi tidak signifikan. Sebaliknya, jika tidak memuat nol maka signifikan. Interval konfidensi dari koefisien korelasi Spearman dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan histogram hasil bootstrapnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Koefisien Korelasi Spearman dan Nilai Z_s

Koefisien Korelasi Spearman		Z_s
n	22	
1	0.4198	3.22
2	0.3622	2.78
3	0.5682	4.36
4	0.3122	2.39
5	0.1220	0.93
6	0.4626	3.55
7	-0.0484	-0.37
8	0.2794	2.14
9	-0.0302	-0.23
10	0.2133	1.63
11	0.2664	2.04
12	0.3822	2.93
13	-0.0178	-0.13
14	0.2826	2.17
15	0.2219	1.70
16	0.3435	2.63
17	0.1382	1.06
18	0.4635	3.56
19	0.3028	2.32
20	0.3510	2.69
21	0.2138	1.64



Gambar 1. Histogram Hasil Bootstrap Korelasi Spearman

Tabel 3. Interval Konfidensi 95% Koefisien Korelasi Spearman tipe data 1-4

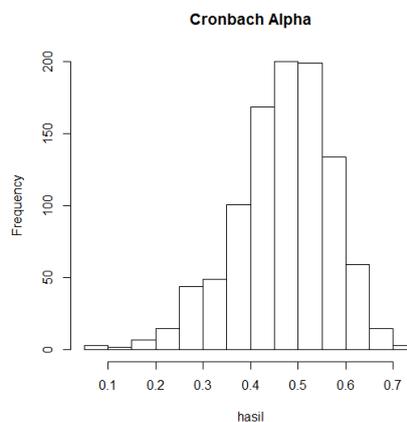
Interval Konfidensi			
n	22	n	22
1	(0.1780, 0.6165)	12	(0.1569, 0.5889)
2	(0.1211, 0.5570)	13	(-0.2395, 0.2491)
3	(0.3894, 0.7037)	14	(0.0477, 0.4874)
4	(0.0747, 0.5194)	15	(0.0233, 0.4002)
5	(-0.2807, 0.4195)	16	(0.1214, 0.5201)
6	(0.2760, 0.6200)	17	(-0.1227, 0.3717)
7	(-0.3137, 0.2253)	18	(0.2587, 0.6365)
8	(0.0200, 0.5015)	19	(0.0728, 0.4939)
9	(-0.1135, 0.0269)	20	(0.1763, 0.5303)
10	(-0.1289, 0.4757)	21	(0.0189, 0.3849)
11	(0.0254, 0.4831)		

Tabel 3 menunjukkan bahwa interval konfidensi koefisien korelasi Spearman mendekati koefisien korelasi Spearman dari data asli. Jika dibandingkan dengan Tabel 2 maka koefisien korelasi berada pada interval tersebut. Akan tetapi pada item nomor 15 dan 21 interval konfidensi tidak memuat nol maka koefisien korelasi tersebut signifikan. Namun demikian batas bawah intervalnya relatif dekat dengan nol sehingga ada kemungkinan hal itu disebabkan oleh pengaruh pemilihan tingkat signifikansi atau pemilihan B yang belum cukup besar.

UJI REALIBILITAS

Reliabilitas merupakan penyokong validitas. Sebuah alat ukur yang valid selalu reliabel. Akan tetapi alat ukur yang reliabel belum tentu valid. Selanjutnya akan dihitung koefisien reliabilitas dari data yang valid dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha*. Apabila koefisien reliabilitas (r_{11}) sama dengan atau lebih besar dari 0.70 berarti reliabilitasnya tinggi (*reliable*). Sedangkan, apabila r_{11} kurang dari 0.70 berarti belum reliabel (*un-reliable*).

Dengan menggunakan persamaan (5) diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0.4782. Dengan demikian dapat disimpulkan un-reliable. Selanjutnya dilakukan proses bootstrap pada koefisien reliabilitas Cronbach Alpha dengan pengulangan sebanyak 1000 kali. Diperoleh interval konfidensinya yaitu (0.2430, 0.64080). Interval konfidensi tidak memuat nilai nol sehingga signifikan pada tingkat signifikansi $\alpha=5\%$. Koefisien reliabilitas dapat dianggap signifikan berdasarkan metode bootstrap meskipun belum ada pustaka yang mendukung, akan tetapi batas reliabilitas tinggi yaitu 0.70 tidak tergantung pada ukuran sampel yang digunakan. Dengan demikian, untuk ukuran sampel 60 cukup beralasan untuk menganggap koefisien reliabilitas 0.4782 signifikan karena interval kepercayaan bootstrap yang terbentuk yaitu (0.2430, 0.64080) tidak memuat 0.



Gambar 2. Histogram hasil bootstrap

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan uji validitas berdasarkan koefisien korelasi Spearman serta uji reliabilitas berdasarkan koefisien reliabilitas Cronbach alpha yang masing-masing berdasarkan metode *bootstrap*, dapat disimpulkan bahwa 13 dari 21 butir pertanyaan valid, sedangkan sisanya tidak valid. Selanjutnya terhadap data untuk item-item yang valid dilakukan uji reliabilitas dan diperoleh koefisien reliabilitas *Cronbach Alpha* sebesar 0.4782. Hasil tersebut menunjukkan data tidak reliabel (sebab koefisien reliabilitas lebih kecil dari 0.70), namun interval konfidensi *bootstrap* persentil 95% yang diperoleh tidak memuat nol sehingga signifikan pada tingkat signifikansi (*level of significance*) $\alpha=5\%$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugiono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- [2] Efron, B. and Tibshirani, R.J. (1993). *An Introduction to the Bootstrap*. New York: Chapman & Hall.
- [3] Eulalia S and Janusz K. (2011). *The Spearman and Kendall rank correlation coefficients between intuitionistic fuzzy sets*. Warsaw, Poland WIT-Warsaw School of Information Technology ul. Newelska,6,01-447.
- [4] Siegel, S. (1956). *Nonparametric statistics : for the behavioral sciences*. McGraw-Hill Kogakusha.
- [5] Samsubar S. (1986). *Statistik Non Parametrik*. Yogyakarta: BPFE.
- [6] Davison A.C & Hinkley. (2003). *Bootstrap Methods and Their Application*. United States of America.
- [7] Sudijono, A. (2007). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- [8] Nata, D L. (2012). *Efektivitas Peer Education Terhadap Pengetahuan Dan Sikap Mengenai Kesehatan reproduksi Siswa Kelas X SMAK "St. Thomas Aquino" Tulungagung Tahun Ajaran 2011/2012*. Salatiga: UKSW.
- [9] Pradeka, R. (2012). *Uji Koefisien Korelasi Spearman dan Kendall Menggunakan Metode Bootstrap (1-14)*. Surakarta: UNS.