

# KARAKTERISTIK FUNGSIONAL DARI RUANG ATSUJI

Suarsih Utama<sup>1</sup> dan Nora Hariadi<sup>2</sup>

Program Studi Matematika, Departemen Matematika  
Fakultas MIPA, Universitas Indonesia  
email : <sup>1</sup>suarsih.utama@sci.ui.ac.id, <sup>2</sup>nora.hariadi@sci.ui.ac.id

**Abstrak.** Ruang Atsuji merupakan suatu ruang metrik  $(X, d)$  dimana setiap fungsi kontinu bernilai real  $f: X \rightarrow \mathbb{R}$  merupakan fungsi kontinu seragam. Ruang Atsuji merupakan suatu ruang metrik yang lengkap. Pada makalah ini dibahas suatu karakteristik fungsional dari Ruang Atsuji yaitu: untuk setiap fungsi kontinu bernilai real  $f: X \rightarrow \mathbb{R}$ , terdapat suatu bilangan positif  $n_0$  sedemikian sehingga setiap titik dari himpunan  $A = \{x: |f(x)| \geq n_0\}$  merupakan titik terisolasi di  $X$  dan  $\inf\{I(x): x \in A\} > 0$ .

**Kata kunci :** ruang Atsuji, karakteristik fungsional

# SIFAT SUBHIMPUNAN DI RUANG ATSUJI

Suarsih Utama<sup>1</sup> dan Nora Hariadi<sup>2</sup>

Program Studi Matematika, Departemen Matematika  
Fakultas MIPA, Universitas Indonesia  
email : <sup>1</sup>suarsih.utama@sci.ui.ac.id, <sup>2</sup>nora.hariadi@sci.ui.ac.id

**Abstrak.** Ruang Atsuji adalah ruang metrik dengan setiap fungsi kontinu yang bernilai riil adalah fungsi kontinu seragam. Ruang Atsuji memiliki beberapa karakteristik. Pada makalah ini dibuktikan dua buah sifat subhimpunan di ruang Atsuji dengan menggunakan karakteristik fungsional, yaitu sifat dari barisan subhimpunan di ruang Atsuji dan sifat subhimpunan yang tak memuat titik akumulasi dari ruang Atsuji.

**Kata kunci :** *ruang Atsuji, karakteristik fungsional*

# KARAKTERISTIK DIFERENSIAL SATU ROUND BARU PADA *INTERNATIONAL DATA ENCRYPTION ALGORITHM* (IDEA)

Sari Agustini Hafman

email : hafman76@gmail.com

**Abstrak.** Pada makalah ini ditunjukkan secara matematis keempat karakteristik diferensial satu round pada IDEA yang diperoleh Sutoro dan Werdyaningrum dengan menerapkan sifat-sifat diferensial. Selain itu, ditunjukkan juga tiga karakteristik diferensial satu round baru dari IDEA yang diperoleh dengan cara menerapkan operasi perkalian modulo  $2^{16}+1$  pada kombinasi subkunci  $Z_1, Z_4, Z_5, Z_6$  yang aktif dan *diference* input. Ketiga karakteristik diferensial satu round baru tersebut adalah  $X' = (0, v, 0, 0) \Rightarrow Y' = (v, v, 0, v)$  dengan syarat  $Z_1 = Z_5 = Z_6 = (-)1$ ,  $X' = (v, 0, v, 0) \Rightarrow Y' = (v, v, 0, 0)$  dengan syarat  $Z_1 = Z_6 = (-)1$  dan  $X' = (v, v, 0, 0) \Rightarrow Y' = (v, 0, 0, v)$  dengan syarat  $Z_1 = Z_5 = Z_6 = (-)1$ .

**Kata kunci :** IDEA, karakteristik diferensial satu round, kelas kunci lemah, sifat-sifat diferensial.

# APLIKASI ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF *SPHERICAL* PADA DATA GEMPA BENGKULU

Pepi Novianti

Jurusan Matematika FMIPA Universitas Bengkulu  
email : pie\_novianti@yahoo.com

**Abstrak.** Di berbagai disiplin ilmu, hasil pengukuran dapat berupa arah yang biasanya dinyatakan dalam ukuran sudut. Himpunan beberapa pengamatan berupa arah disebut dengan *directional* data. Data yang berbentuk arah dalam ruang atau posisi titik pada permukaan bola dikenal dengan data *spherical*. Data *Spherical* sangat dibutuhkan dalam berbagai ilmu alam, misalkan ilmu tentang bumi, fisika perbintangan, fisika kelautan dan lain sebagainya. Beberapa sifat tertentu dari data *spherical* mengakibatkan analisis yang diperlukan berbeda dengan analisis statistik linier biasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengaplikasikan analisis statistik deskriptif pada data *spherical*. Data yang digunakan merupakan data gempa bumi tektonik di Provinsi Bengkulu berdasarkan data single-station BMKG Kepahiang, Bengkulu dari bulan Januari 1970 sampai dengan Desember 2010. Data berupa posisi koordinat pusat gempa dengan besar magnitudo lebih dari 5,0 Skala Richter. Analisis dilakukan menggunakan bantuan program R dengan paket *VecStatGraphs3D*. Koordinat polar pusat gempa berupa sudut latitude dan longitude dianalisis menggunakan statistik *spherical* dan besar magnitudo dianalisis menggunakan statistik linier. Sudut latitude dan longitude dinyatakan dalam nilai koordinat ruang 3-Dimensi  $x$ ,  $y$  dan  $z$ . Berdasarkan analisis statistik *spherical* diperoleh bahwa rata-rata posisi gempa tektonik berada pada  $4,4686^{\circ}\text{LS}$  dan  $102,1496^{\circ}\text{BT}$  dengan parameter konsentrasi dan galat baku *spherical* bernilai 1268,0798 dan 0,1413. Sedangkan besar magnitudo rata-rata adalah 5,4968 skala richter dengan simpangan baku sebesar 0,4384.

**Kata kunci :** *data spherical, rata-rata spherical, galat baku spherical, gempa bumi, VecStatGraphs3D*

# ANALISIS STATISTIKA DESKRIPTIF DALAM PEMETAAN KEMISKINAN DI KOTA BENGKULU

Dian Agustina<sup>1</sup>, Papi Novianti<sup>2</sup>, Idhia Sriliana<sup>3</sup>, dan Etis Sunandi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Jurusan Matematika FMIPA Universitas Bengkulu  
email : <sup>1</sup>dianagustina117@yahoo.com, <sup>2</sup>pie\_novianti@yahoo.com,  
<sup>3</sup>atha\_muflih@yahoo.com, <sup>4</sup>etiss\_18@gmail.com

**Abstrak.** Kemiskinan masih merupakan masalah klasik di dunia, baik di negara-negara maju, maupun di negara-negara yang sedang berkembang, tidak terkecuali di Indonesia. Kemiskinan merupakan persoalan multidimensi dan sangat kompleks, sehingga ada banyak sekali faktor yang mempengaruhi jumlah dan tingkat kemiskinan di suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menentukan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat kemiskinan per kecamatan di Kota Bengkulu. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk miskin, jumlah sarana pendidikan dan kesehatan, serta data demografi setiap kecamatan yang terdapat di Kota Bengkulu. Data diperoleh dari BPS Kota Bengkulu tahun 2012 dan BKKBN tahun 2011. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, analisis regresi linier berganda dan pembuatan peta kemiskinan. Rata-rata keluarga miskin di Kota Bengkulu adalah 23,14% dengan persentase terbesar berada di Kecamatan Teluk Segara sebesar 31,96% dan persentase terendah berada di Kecamatan Selebar sebesar 18,43%. Variabel jumlah sarana pendidikan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kemiskinan di Kota Bengkulu. Begitu juga dengan variabel dan kesehatan serta jumlah penerima bantuan kredit mikro. Tingkat kemiskinan di Kota Bengkulu sangat dipengaruhi oleh variabel banyaknya kepala keluarga yang tidak bekerja. Sementara itu, model analisis regresi yang diperoleh dengan metode *stepwise* adalah  $\text{Persentase Kemiskinan} = 16,962 + 0,969 * \text{Persentase Kepala Keluarga Tidak Bekerja}$ .

**Kata kunci :** *Statistika Deskriptif, Pemetaan, Kemiskinan.*

**PERBANDINGAN METODE PERAMALAN ANTARA  
ARIMA DAN SARIMA DALAM MEMODELKAN  
FLUKTUASI DEBIT AIR  
(Studi Kasus : Data debit air Pembangkit Listrik Tenaga Air Musi)**

Jose Rizal

Jurusan Matematika FMIPA Universitas Bengkulu  
email : Jrizal04@gmail.com

**Abstrak.** Fluktuasi debit air dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya curah hujan, sedangkan curah hujan sendiri memiliki fenomena karakteristik musiman. Patut diduga pemodelan timeseries dari data fluktuasi debit air mengandung unsur musiman. Dalam analisis timeseries terdapat beberapa pendekatan dalam memodelkan data deret waktu. Model yang dihasilkan dapat digunakan untuk mendapatkan nilai ramalan besaran debit air untuk beberapa periode kedepan. Untuk kepentingan lebih jauh, dapat mengukur nilai ekonomis suatu pembangkit listrik tenaga air. Tujuan penelitian ini secara garis besar ada dua, yakni untuk membandingkan model terbaik antara Autoregressive Integreted Moving Average (ARIMA), dan Seasonal Autoregressive Integreted Moving Average (SARIMA). Sedangkan tujuan yang kedua adalah menghasilkan peramalkan besaran debit air untuk tiga bulan ke depan. Metode penelitian yang digunakan adalah diawali dengan pengambilan data sekunder ke PLTA Musi dilanjutkan dengan melakukan tahapan-tahapan pemodelan timeseries. Adapun pendekatan model yang digunakan dalam tulisan ini, adalah ARIMA dan SARIMA. Ukuran yang digunakan untuk mendapatkan model terbaik menggunakan ukuran MSE. Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengolahan data adalah : parameter model ARIMA yang dihasilkan adalah ARIMA(3,1,0), sedangkan SARIMA yaitu ARIMA (0,1,1)(2,0,0)<sup>3</sup>. Berdasarkan kriteria pemilihan model terbaik yang menghasilkan kesalahan ramalan terkecil. Berdasarkan nilai RMSE, MAPE, dan MAD dari peramalan, diperoleh kesimpulan bahwa model yang sesuai dengan kondisi data debit air adalah model ARIMA(3,1,0).

**Kata kunci :** ARIMA, SARIMA, MSE, Debit Air.

**PEMILIHAN MODEL SEMIVARIOGRAM TERBAIK PADA DATA SPATIAL DENGAN APLIKASI METODE PROGRAM LINIER  
(Studi Kasus : Data Kejadian Gempa di Wilayah Pesisir Bengkulu)**

Fachri Faisal

Jurusan Matematika FMIPA Universitas Bengkulu  
email : fachri.faisal@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk memilih model semivariogram teoritis terbaik berdasarkan semivariogram eksperimental isotropik Matheron (klasik) dan Cressie-Hawkins (robust) dengan menggunakan metode program linier pada sampel data kejadian gempa di wilayah pesisir Bengkulu. Dalam pengolahan datanya digunakan bantuan Software SAS 9.2, Microsoft Visual Basic dan Software Scilab 5.4.0. Dari hasil studi kasus diperoleh model semivariogram teoritis Sferikal merupakan model semivariogram terbaiknya dengan  $C_0=0,030120$ ,  $C = 0,0369585$  dan  $a = 20325,19779$ . Model semivariogram teoritis Sferikal ini diperoleh dari hasil fitting pada semivariogram eksperimental isotropik Matheron.

**Kata kunci :** *semivariogram eksperimental, isotropik, Matheron, Cressie-Hawkins, Sferikal.*

# ESTIMASI MODEL JUMLAH LEUKOSIT PENDERITA LEUKIMIA MENGGUNAKAN PENDEKATAN REGRESI SPLINE *TRUNCATED* DENGAN KUADRAT TERKECIL TERBOBOTI

Idhia Sriliana

Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu  
email : idhiasriliana@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menduga pola hubungan antara jumlah leukosit penderita leukimia terhadap jumlah trombosit dan waktu pemeriksaan menggunakan regresi spline *truncated* dengan kuadrat terkecil terboboti. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah leukosit penderita leukimia di Rumah Sakit Umum Haji Surabaya pada tahun 2009. Data jumlah leukosit pada penderita leukimia merupakan data longitudinal karena datanya diamati dan diukur berulang kali pada suatu interval waktu tertentu. Seseorang yang dinyatakan terkena leukemia diberikan perawatan yang berfokus pada penghentian produksi sel leukosit, kemudian untuk melihat perkembangan penyakitnya dilakukan pemeriksaan jumlah sel leukosit dan trombosit secara berulang kali pada interval waktu tertentu. Oleh karena itu, hubungan antara jumlah leukosit penderita leukimia terhadap jumlah trombosit dan waktu pemeriksaannya merupakan model linear parsial untuk data longitudinal, dengan jumlah trombosit sebagai komponen parametrik dan waktu pemeriksaan sebagai komponen nonparametrik. Dalam penelitian ini, analisis yang digunakan untuk menduga model jumlah leukosit penderita leukimia adalah pendekatan regresi spline *truncated* dengan kuadrat terkecil terboboti, dimana pembobot  $W$  merupakan matriks diagonal jumlah seluruh pengamatan. Kriteria model terbaik diukur berdasarkan nilai GCV optimum, nilai MSE, dan koefisien determinasi  $R^2$ . Hasil estimasi model menunjukkan jumlah leukosit penderita leukimia berpola kubik terhadap jumlah trombosit dan berpola mengikuti spline polinomial derajat satu dengan dua titik knot terhadap waktu pemeriksaan. Model ini mempunyai nilai GCV sebesar 0,00001519512 dengan nilai MSE sebesar 0,0001975 dan koefisien determinasi  $R^2$  sebesar 0,9882.

**Kata kunci :** *Data Longitudinal, Leukimia, Kuadrat Terkecil Terboboti, Model Linear Parsial, Regresi Spline Truncated*

# PELUANG SUATU TIM UNTUK MENCAPAI PERINGKAT TERTENTU DALAM SUATU TURNAMEN: STUDI KASUS SEPAKBOLA LIGA INGGRIS MUSIM KOMPETISI 2011/2012

Liem Chin<sup>1</sup> dan Benny Yong<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains  
Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Ciumbuleuit 94 Bandung 40141  
email : <sup>1</sup>chin@unpar.ac.id, <sup>2</sup>benny\_y@unpar.ac.id

**Abstrak.** Pada makalah ini akan didiskusikan tentang peluang suatu tim dalam mencapai peringkat tertentu untuk setiap kali tim tersebut telah melakukan sejumlah pertandingan pada suatu musim kompetisi agar tim ini dapat berlaga pada turnamen selanjutnya. Kasus yang akan dibahas adalah sepakbola liga Inggris musim kompetisi 2011/2012. Tim-tim yang bertanding di liga Inggris ini berlomba dalam memperoleh peringkat 1 hingga 4 yang merupakan syarat agar suatu tim memperoleh kesempatan untuk berlaga di Liga Champion UEFA. Peluang ini dicari dengan memanfaatkan teorema Borel dan simulasi dilakukan untuk melihat peluang dari masing-masing tim yang bertanding di Liga Inggris setelah tim-tim ini melakukan sejumlah pertandingan. Selain itu, peluang tim terdegradasi di Liga Inggris juga akan dihitung. Setelah liga berjalan sekitar setengah periode musim yaitu hingga akhir tahun 2011, dapat dilihat tim-tim yang berpeluang besar untuk masuk empat besar dan tim-tim yang berpeluang besar untuk terdegradasi.

**Kata kunci :** *Liga Inggris, teorema Borel, simulasi*

## KKN PPM STATISTIKA PEMERINTAHAN

Neva Satyahadewi<sup>1</sup>, Mariatul Kiftiah<sup>2</sup>, dan Dadan Kusnandar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Tanjungpura  
email : <sup>1</sup>neva.satya@gmail.com, <sup>2</sup>kiftiahmariatul@ymail.com, <sup>3</sup>dkusnand@yahoo.com

**Abstrak.** KKN dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk menumbuhkembangkan kepedulian mahasiswa terhadap berbagai permasalahan yang muncul dalam kehidupan masyarakat. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 tahun 2005 tentang standar nasional pendidikan menetapkan mata kuliah Statistika sebagai salah satu matakuliah yang wajib termuat dalam kurikulum satuan pendidikan tinggi. Dalam bidang pemerintahan, statistika memiliki peran yang sangat penting. Melalui kegiatan KKN-PPM ini, dilaksanakan program kerja dengan tema “Peran Statistika Pemerintahan dalam Pemberdayaan Masyarakat” di Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, dengan memilih 3 desa yang mencakup 12 dusun. Beberapa identifikasi permasalahan di kecamatan Sungai Kakap, diantaranya yaitu belum terdapat Profil Desa yang tersusun dengan baik. Karena terbatasnya pengetahuan masyarakat tentang pentingnya peran Statistika Pemerintahan dalam pemberdayaan masyarakat desa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diselenggarakan program kegiatan KKN-PPM yang menitikberatkan pada pemanfaatan Statistika Pemerintahan untuk membuat Profil Desa. Kegiatan yang dilaksanakan selama KKN-PPM adalah pembuatan Profil Desa yang didalamnya secara garis besar meliputi kegiatan survei masyarakat, pelatihan pengolahan dan penyajian data Statistika Pemerintahan. Dengan adanya keterlibatan masyarakat dan aparat desa dalam semua kegiatan yang diprogramkan KKN-PPM, diharapkan Profil Desa akan terus diperbarui secara kontinu. Sehingga pemerintah desa dapat selalu menyajikan informasi terbaru tentang desanya, dan membantu BPS dalam melengkapi data-data statistik pemerintahan desa.

**Kata kunci :** KKN PPM, Statistika Pemerintahan, Sungai Kakap

# EKSPLORASI PENGETAHUAN MATEMATIKA MASYARAKAT MELALUI RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TUGAS TEMATIK

Patricia VJ Runtu<sup>1</sup> dan Christophil Medellu<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Negeri Manado  
email : <sup>1</sup>vivi\_runtu@yahoo.com, <sup>2</sup>chrismedellu@yahoo.co.id

**Abstrak.** Masyarakat pada dasarnya memiliki pengetahuan matematika tertentu, yang menjadi bagian dari pengetahuan siswa di luar kelas. Pengalaman belajar siswa di luar kelas berpotensi membangun sikap kritis dan keingin-tahuan lebih jauh termasuk melalui pembelajaran di sekolah. Prinsip pembelajaran demokratis menekankan pentingnya kesesuaian materi dan kegiatan siswa dengan pengalaman dan kebutuhan anak. Penelitian ini mengembangkan pengetahuan matematika masyarakat untuk diintegrasikan dengan materi dan kegiatan tugas tematik yang dilaksanakan di luar jam pembelajaran regular di kelas. Penelitian ini merupakan penelitian Pengembangan (*Research and Development*) yang bersifat terbuka sesuai spiral pengembangan materi maupun kegiatan belajar yang meliputi perancangan instruksi tugas tematik, implementasinya dan evaluasi. Pengembangan rancangan instruksional melibatkan siswa, guru, dan orangtua. Pendekatan yang digunakan dalam proses pembelajaran meliputi pendekatan konsep-konteks (diawali dengan pembahasan konsep matematika dan IPA terkait diikuti dengan identifikasi, analisis, dan pembahasan konteks), dan pendekatan konteks-konsep. Tema yang dibahas adalah tanah longsor, yang relevan dengan kondisi lingkungan sekolah. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Manganitu Kabupaten Sangihe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan siswa memasukkan pengalaman dan pengetahuan yang diperoleh dari masyarakat ke dalam rancangan instruksional dapat memotivasi dan membangun inisiatif mengerjakan tugas tematik. Konsep dan prosedur matematika terkait tanah longsor yakni kesebangunan, trigonometri, dan luas bidang dapat dipahami dengan baik oleh siswa melalui aktivitas melakukan pengukuran, menganalisis hasil pengukuran, menginterpretasi, dan membandingkan kondisi di lapangan. Siswa memperoleh kepuasan terhadap materi dan kegiatan mengerjakan tugas karena dapat memahami penerapan dan kemanfaatan mempelajari matematika melalui peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar dan hubungan antara konsep matematika dengan konsep fisika dan biologi terkait peristiwa tanah longsor.

**Kata kunci :** *matematika masyarakat, tugas tematik, pembelajaran demokratis*

# DISPOSISI MATEMATIS MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA

Dadang Juandi<sup>1</sup>, Eyus Sudihartini<sup>2</sup>, dan Ririn Sispiyati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Pendidikan Indonesia

email : <sup>1</sup>dadang.juandi@upi.edu, <sup>2</sup>eyuss84@upi.edu, <sup>3</sup>ririnsispiyati@upi.edu

**Abstrak.** Pada setiap pembelajaran matematika selain pentingnya pengembangan kompetensi matematis, pengembangan disposisi terhadap matematika pun tidak kalah penting, karena disposisi matematis peserta didik berkorelasi positif dengan pencapaian kompetensinya. Bagi mahasiswa calon pendidik matematika, disposisi terhadap matematika harus sudah dibangun dengan baik selama mereka kuliah. Deskripsi mengenai disposisi matematis calon guru matematika perlu diketahui secara berkesinambungan, karena hal ini berkaitan erat dengan upaya pengembangan kompetensi mereka sebagai calon guru. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui bagaimana deskripsi disposisi matematis mahasiswa calon guru matematika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif berbasis survei. Penelitian bertempat di Departemen Pendidikan Matematika. Instrumen yang digunakan dalam mengambil data adalah skala disposisi matematis. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru matematika di Departemen Pendidikan Matematika. Hasil penelitian menunjukkan sikap yang positif pada aspek kemampuan dalam proses bermatematika, kemampuan menerapkan konsep matematis, motivasi belajar matematika, mengatasi diri sendiri dalam belajar matematika, motivasi belajar dalam mengajar matematika, dan mengatasi diri sendiri dalam mengajar matematika.

**Kata kunci :** *disposisi matematis, mahasiswa calon guru matematika.*

# VALIDASI MODUL APLIKASI KOMPUTER DENGAN PROGRAM *WINGEOM* PADA MATERI GEOMETRI

Tika Septia<sup>1</sup> dan Merina Pratiwi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sumatera Barat  
email : <sup>1</sup>tikaseptia2589@gmail.com, <sup>2</sup>merinapратиwi1920@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul Aplikasi Komputer dengan program *wingeom* pada materi geometri yang valid. Metode pengembangan yang digunakan mengikuti model ADDIE yang terdiri atas tahap *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Pada tahap analisis dilakukan kegiatan menganalisis silabus, menganalisis buku-buku teks Geometri, mereview literatur yang terkait dengan pengembangan modul dan wawancara dengan teman sejawat dan mahasiswa. Hasil dari tahap analisis digunakan pada tahap perancangan (*design*). Pada tahap ini, tindakan yang akan dilakukan adalah merancang modul Geometri dengan program *Wingeom*. Modul berisi kompetensi utama, teori dan kegiatan praktikum. Langkah pada tahap pengembangan meliputi kegiatan membuat dan memodifikasi modul untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Tujuan yang dicapai dalam pengembangan modul ini adalah menghasilkan atau merevisi modul yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dirumuskan. Pada tahap ini tindakan yang dilakukan adalah memvalidasi modul dari segi isi dan konstruk. Sebelum divalidasi dilakukan tahap evaluasi diri. Desain awal modul dievaluasi sendiri oleh peneliti menggunakan pedoman evaluasi diri kemudian dianalisis dan direvisi berdasarkan hasil evaluasi diri tersebut. Data hasil pengembangan awal pada tahap pembuatan modul disajikan berdasarkan aspek-aspek kelayakan isi (materi), penyajian, kebahasaan, dan kegrafikaan. Berdasarkan hasil validasi dengan dua orang pakar, dihasilkan modul aplikasi komputer dengan *software wingeom* untuk materi geometri yang sangat valid dengan nilai 75,44%.

**Kata kunci :** Modul, Aplikasi Komputer, *Wingeom*, Geometri.

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIK  
DENGAN PENDEKATAN *HANDS-ON ACTIVITY*  
(Penelitian Kuasi Eksperimen pada Siswa SMP Kelas VIII di Kota Bandung)**

Jarnawi Afgani Dahlan

Departemen Pendidikan Matematika FPMIPA UPI  
email : jarnawi@upi.edu

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang perbedaan peningkatan pemahaman matematik antara siswa yang belajar menggunakan *Hands-on Activity* dengan siswa yang belajar menggunakan metode konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan terhadap siswa kelas VIII salah satu SMP di Kota Bandung. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest – Posttest Control Group Design* dengan populasi penelitian diambil dari siswa kelas VIII. Sampel diambil secara purposif yang ditempatkan secara acak dalam dua kelas, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk kebutuhan memperoleh data digunakan intsrumen tes kemampuan pemahaman matematika yang digunakan pada saat *pretes* dan *posttes*. Analisis data dilakukan terhadap skor *pretes*, *posttest* dan *gain* ternormalisasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa secara deskriptif gain ternormalisasi kedua kelompok berada pada level yang sama, yakni sedang, dengan rata-rata gain ternormalisasi bagi kelompok dengan pembelajaran konvensional (kontrol) sebesar 0,3923 dan kelompok dengan pembelajaran *Hands on Activity* (eksperimen) adalah 0,6979. Secara inferensial diperoleh kesimpulan bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan pemahaman siswa yang menggunakan *Hands on Activity* secara signifikan **lebih baik** dibandingkan dengan kelompok siswa melalui pembelajaran konvensional.

**Kata kunci :** *pemahaman matematik dan hands on activity.*

# PENCAPAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN STRATEGI *REACT*

Nia YuniSaputri<sup>1</sup>, Tatang Herman<sup>2</sup>, dan Kusnandi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alumni Jurusan Pendidikan Matematika UPI  
email : niayunisaputri@yahoo.co.id

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Pendidikan Matematika UPI  
email : <sup>1</sup>tatangherman@upi.edu, <sup>2</sup>kusnandiabadi@yahoo.co.id

**Abstrak.** Artikel ini menyajikan hasil penelitian eksperimen dengan desain pretes-postes kelompok kontrol untuk mengkaji kemampuan, pencapaian berpikir kritis siswa dan respon siswa dalam pembelajaran matematika dengan Strategi *REACT*. Penelitian dilakukan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 14 Bandung. Dua kelas dipilih secara acak untuk dijadikan sebagai sampel penelitian. Siswa di kelas eksperimen memperoleh pembelajaran dengan strategi *REACT*, sedangkan siswa di kelas kontrol memperoleh pembelajaran secara konvensional. Ada dua instrumen utama yang digunakan, yaitu tes kemampuan berpikir kritis dan angket. Tes kemampuan digunakan untuk melihat kemampuan dan pencapaian berpikir kritis siswa sedangkan angket digunakan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran dengan strategi *REACT*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan menggunakan strategi *REACT* memberikan pencapaian kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran secara konvensional. Di samping itu, siswa memberikan sikap baik terhadap pembelajaran dengan menggunakan strategi *REACT*.

**Kata kunci :** *REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring), Berpikir Kritis.*

# MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN AIR PADA MATA KULIAH EVALUASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Putu Suarniti Noviantari<sup>1</sup> dan I Made Dharma Atmaja<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>PSP Matematika FKIP Univ. Mahasaraswati Denpasar  
email : <sup>1</sup>pts.noviantari@yahoo.com, <sup>2</sup>dharma.atmaja07@gmail.com

**Abstrak.** Sebagai calon guru, mahasiswa bidang pendidikan harus mampu mengevaluasi proses dan hasil belajar siswa dengan baik. Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan pemahaman dalam rancangan tes hasil belajar, menganalisis butir soal, memberi skor dan mengolah skor di bidang matematika. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa semester VI FKIP Universitas Mahasaraswati Denpasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Data yang dikumpulkan adalah data hasil belajar mahasiswa. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif.

**Kata kunci :** Hasil Belajar, Model Pembelajaran AIR, Mata Kuliah Evaluasi Pembelajaran Matematika

**PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH  
MATEMATIS MAHASISWA BERDASARKAN MODEL  
PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAM ASSISTED  
INDIVIDUALIZATION* (TAI) PADA MATA KULIAH  
TEORI PELUANG**

Georgina Maria Tinungki

Jurusan Matematika FMIPA, Universitas Hasanuddin  
email : ina\_matematika@yahoo.co.id

**Abstrak.** Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan individu untuk melakukan serangkaian proses dengan tujuan menyelesaikan suatu masalah matematika. Kemampuan pemecahan masalah adalah tujuan umum dalam pembelajaran matematika dan bahkan sebagai jantungnya matematika (Baroody,A.J.199).Oleh karena itu kemampuan memecahkan masalah pada diri mahasiswa hendaknya sudah ditanamkan dan dibiasakan mulai sejak dini. Jika mahasiswa mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang baik, mahasiswa akan mempunyai daya analitis yang baik pula untuk diterapkan dalam berbagai macam situasi. Kemampuan pemecahan masalah merupakan hal yang harus mendapat perhatian mengingat peranannya yang strategis dalam mengembangkan potensi intelektual mahasiswa. Pemecahan masalah adalah proses yang ditempuh oleh seseorang untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya sampai masalah itu tidak lagi menjadi masalah baginya. Suatu model yang dijadikan dasar untuk proses pemecahan masalah tersebut adalah model empat-tahap yang diusulkan oleh George Polya (dalam Hudojo, 1988), yaitu : (1) memahami masalah ; (2) membuat rencana untuk menyelesaikannya ; (3) melaksanakan rencana yang dibuat pada langkah kedua ; (4) memeriksa ulang jawaban yang diperoleh. Salah satu model yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa adalah model pembelajaran kooperatif tipe TAI yang merupakan salah satu model berdasarkan pembelajaran konstruktivisme yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

**Kata kunci :** *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis , Pembelajaran Konstruktivisme, Model Kooperatif tipe TAI*

# PENGEMBANGAN MEDIA KATROL BILANGAN UNTUK PEMBELAJARAN BILANGAN BULAT DI SEKOLAH DASAR

Haris Wisudiatma<sup>1</sup>, Sri Harmini<sup>2</sup>, dan Endang Setyo Winarni<sup>3</sup>

Jurusan KSDP FIP Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No. 5 Malang

email : <sup>1</sup>hariswisudiatma@gmail.com, <sup>2</sup>ns\_harmini@yahoo.co.id,

<sup>3</sup>endang\_setyo\_winarni@yahoo.com

**Abstrak.** Mata pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang memuat struktur-struktur yang bersifat abstrak. Agar matematika mudah dipahami oleh siswa SD, maka dalam membelajarkan matematika diperlukan suatu media secara konkret. Media Katrol Bilangan merupakan suatu media konkret yang dapat dipergunakan dalam membantu siswa memahami konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Tujuan penelitian pengembangan ini, yaitu menghasilkan produk berupa katrol bilangan untuk materi bilangan bulat. Dengan menggunakan cara kerja sumur diharapkan siswa dapat memahami penggunaan media katrol bilangan dengan mengasimilasikan pengetahuan yang telah diterima atau pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari dengan materi bilangan bulat. Penelitian ini dilaksanakan melalui berbagai tahapan sebagai berikut (1) pendefinisian, (2) tahap perancangan, (3) Tahap Pengembangan, dan (4) tahap disseminasi. Data yang diperoleh oleh peneliti dalam tahap pengembangan dengan menggunakan validasi ahli mencapai angka 87 % valid, sedangkan pada validasi ahli materi mendapatkan angka 87 % valid. Sedangkan dalam uji coba kelompok satu lawan satu mendapatkan angka 93 % valid, uji coba kelompok kecil mencapai angka 82 %. Dalam uji coba lapangan dengan menggunakan penelitian tindakan kelas terdapat peningkatan siswa dengan nilai di atas 70 pada siklus satu 93 % meningkat mencapai 98 % pada siklus 2 dan hasil rata-rata nilai kelas yang dicapai pada siklus 1 mendapatkan nilai 79 meningkat menjadi 88 pada siklus 2. Tahap disseminasi merupakan tahap penyebarluasan penggunaan media katrol bilangan bulat. pada tahap ini disseminasi dilakukan di 3 sekolah dasar yang berbeda yaitu (1) SDN Tamanayu 03, (2) SDN Pronojiwo 03 dan (3) SDN Pasirian 05. Ketiga Sekolah dasar tersebut diambil sebagai tempat penelitian berdasarkan tingkatan pedesaan, kecamatan, dan perkotaan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut (1) angket pendapat awal siswa mencapai angka rata-rata 87 % valid, (2) angket pemanfaatan media katrol bilangan mencapai angka rata-rata 86 % valid, (3) sedangkan pada pretes posttest mengalami peningkatan dari nilai rata-rata 67 menjadi 75.

**Kata kunci :** *bilangan bulat, katrol, media pembelajaran, SD*

# ANALISIS PENGEMBANGAN MODUL TRIGONOMETRI

Villia Anggraini<sup>1</sup> dan Hamdunah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Sumatera Barat,  
email : <sup>1</sup>villia\_doang@yahoo.co.id, <sup>2</sup>hamdunah\_nst@yahoo.com

**Abstrak.** Kegagalan mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah Trigonometri didasari oleh mahasiswa hanya cenderung menghafalkan konsep yang dipelajari tanpa memahami dengan benar, motivasi yang kurang untuk mengulang kembali materi di rumah sehingga timbul kesan bahwa Trigonometri adalah mata kuliah yang sulit. Selain itu pendekatan yang dilakukan oleh dosen belum mampu mengembangkan kemampuan penalaran, afektif, dan keterampilan akibatnya penguasaan terhadap konsep-konsep dalam mata kuliah trigonometri menjadi sangat kurang. Alokasi waktu yang tersedia untuk proses perkuliahan trigonometri hanya cukup untuk memaparkan materi serta aneka ragam contoh soal sehingga belum ada pemfokusan pada upaya penguasaan pengetahuan dari materi yang telah diajarkan sehingga menyebabkan pemahaman mahasiswa kurang. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa salah satunya adalah dengan memberikan bahan ajar sebagai salah satu sumber belajar yaitu berupa modul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan dan karakteristik mahasiswa untuk mengembangkan modul trigonometri. Jenis penelitian adalah penelitian pengembangan dengan rancangan penelitian ADDIE (*analysis, design, development, implementation and evaluation*). Hasil analisis pendahuluan diperoleh bahwa mahasiswa membutuhkan bahan ajar berupa modul pada perkuliahan trigonometri di STKIP PGRI SUMBAR.

**Kata kunci :** Analisis, Modul, Trigonometri, ADDIE.

**PENGEMBANGAN STRATEGI AJAR  
KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS MATEMATIS MAHASISWA  
PADA PENERAPAN MATERI TRANSPORTASI DAN  
PEMODELAN MATA KULIAH RISET OPERASI TERHADAP  
PEMBERLAKUAN KEBIJAKAN ASEAN TRADE IN GOODS  
AGREEMENT (ATIGA)  
(Studi Kasus Pemodelan dan Transportasi pada Komuditas Batu Alam  
dan Rotan diantara Negara Anggota MEA)**

Alif Ringga Persada

IAIN Syekh Nurjati Cirebon  
email : kotaksurat\_ringga@yahoo.co.id

**Abstrak.** Pembentukan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) merupakan upaya ASEAN untuk terlibat penuh dalam rantai pasokan global. Sebagaimana dinyatakan dalam Cetak Biru MEA, yaitu, sebuah pasar tunggal bagi barang dan jasa yang juga akan memfasilitasi pengembangan jaringan produksi didalam kawasan serta meningkatkan kapasitas ASEAN untuk menjadi pusat produksi global maupun menjadi bagian dari rantai pasokan global. Riset operasi mencari keputusan terbaik pada penyelesaian suatu masalah yang memenuhi beberapa kondisi yang ditentukan. Kompleksnya sistem yang dipelajari akan membuat penyelesaian masalah menjadi sulit. Untuk itu perlu untuk mereduksi “dimensi” sistem yang biasanya hanya beberapa diantaranya saja yang penting dan memberi efek nyata terhadap sistem. Masalah transportasi merupakan masalah yang sering dihadapi dalam pendistribusian barang. Hasilnya adalah bagaimana menentukan pendistribusian barang dari sumber sehingga semua kebutuhan tujuan terpenuhi tetapi dengan biaya yang seminimum mungkin. Kalangan ahli berpendapat bahwa pilar utama yang dibutuhkan untuk “memenangkan” MEA, salah satunya adalah kesiapan Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas. Mahasiswa sebagai pelaku masa depan, tak akan luput dari persaingan global ini, memerlukan adanya strategi dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis matematisnya yang meliputi induksi, deduksi, analisis, dan sintesis, juga kegiatan matematika lainnya seperti pemahaman, koneksi, komunikasi dan penyelesaian masalah pada riset operasi untuk memahami aplikasinya pada kebijakan *Asean Trade In Goods Agreement* (ATIGA) sehingga menjadikan mahasiswa tersebut memiliki kompetensi pada bidang keilmuan ekonomi terapan rantai pasokan global dan siap terjun menghadapi tantangan dunia industri di MEA, dengan menerapkan *mathematics soft skills management system*.

**Kata kunci :** *Pemodelan dan Transportasi pada Riset Operasi, Rantai Pasokan Global Masyarakat Ekonomi Asean (MEA), Asean Trade In Goods Agreement (ATIGA), kemampuan berpikir logis matematis.*

# DESAIN DIDAKTIS KONSEP LUAS DAERAH BELAH KETUPAT PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP

Alin Meilina<sup>1</sup> dan Rosita Mahmudah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Pendidikan Indonesia  
email : <sup>1</sup>alienmeilinabear@gmail.com, <sup>2</sup>rositamahmudah@gmail.com

**Abstrak.** Tujuan utama penelitian ini adalah menyusun suatu desain bahan ajar yang dapat mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari konsep luas daerah belah ketupat. Selama ini siswa mendapatkan pengetahuan tentang belah ketupat dengan tidak mendalam, sehingga pengalaman belajar siswa sangat terbatas pada konteks tertentu. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Proses awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi *learning obstacle* pada siswa yang telah memperoleh materi konsep luas daerah belah ketupat sebelumnya. Hasil penelitian menyatakan bahwa siswa mengalami hambatan dalam memahami pengertian belah ketupat, bentuk-bentuk belah ketupat terkait dengan *concept image* dalam diri siswa, variasi informasi pada soal yaitu harus mencari informasi yang kurang maupun tersirat, soal aplikasi kehidupan sehari-hari, dan soal luas daerah belah ketupat yang harus dihubungkan dengan materi matematika lain. Hambatan inilah yang kemudian dijadikan acuan untuk menyusun suatu desain didaktis awal konsep luas daerah belah ketupat dengan berdasarkan pada kompetensi-kompetensi matematika dan teori-teori pembelajaran yang relevan. Langkah selanjutnya yaitu mengimplementasikan desain didaktis awal pada pembelajaran matematika SMP kelas VII, sehingga dari hasil pengimplementasian desain didaktis awal diperoleh gambaran *learning obstacle* dengan membandingkan antara hasil *learning obstacle* awal dan *learning obstacle* setelah diberikan pembelajaran desain didaktis. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa desain didaktis ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran konsep luas daerah belah ketupat, sehingga *learning obstacle* yang ditemukan dapat diminimalisir.

**Kata kunci :** *desain didaktis, konsep luas daerah belah ketupat*

# JARINGAN SYARAF TIRUAN METODE *BACK PROPAGATION* UNTUK PENJURUSAN SISWA SMA

Ulfasari Rafflesia

Jurusan Matematika Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu  
email : cha\_oelz@yahoo.com

**Abstrak.** Sistem penjurusan merupakan proses penyeleksian siswa kelas X SMA dalam menentukan jurusan. Pada proses penjurusan ini, siswa diberi kesempatan memilih jurusan yang paling cocok dan sesuai dengan karakteristik dirinya. Proses penjurusan dilakukan dengan cara mempertimbangkan kemampuan, bakat dan minat siswa terhadap suatu jurusan. Selama ini, proses penjurusan oleh guru dilakukan secara manual dan memakan waktu yang cukup lama sehingga tidak efisien. Seorang guru harus benar-benar mempertimbangkan pilihan yang sesuai untuk penjurusan tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu teknik yang dapat mempermudah proses pengambilan keputusan untuk mengklasifikasikan pola penjurusan siswa SMA. Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu sistem pemroses informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah. Jaringan syaraf tiruan dibentuk untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi data. Klasifikasi merupakan salah satu penelitian dan daerah aplikasi yang paling aktif dari jaringan syaraf tiruan. Penelitian ini mengkaji tentang teknik pengklasifikasian data jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode pembelajaran *Back Propagation* yang diaplikasikan dalam proses penjurusan siswa SMA. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan dapat mengklasifikasikan proses penjurusan pada siswa SMA. Hal ini menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan mempunyai performansi yang baik sehingga bisa membantu pihak sekolah dan memberikan kemudahan untuk proses penjurusan siswa SMA.

**Kata kunci :** *Jaringan Syaraf Tiruan, Back Propagation, Klasifikasi Data, Penjurusan Siswa SMA*

# **KAJIAN MODEL PEMBELAJARAN: PENDEKATAN *COGNITIVE APPRENTICESHIP* MODEL *CASE BASED REASONING* DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Rina Oktaviyanthi

Universitas Serang Raya (UNSERA)  
email : rinaokta1210@yahoo.com

**Abstrak.** Penalaran adaptif dan pengambilan keputusan merupakan kemampuan yang menjadi bahasan pada perkembangan kognitif dan merupakan dua kemampuan penentu dalam proses pemecahan masalah. Untuk itu membelajarkan kedua kemampuan kognitif tersebut pada peserta didik merupakan tugas guru yang perlu diupayakan sedini dan sebaik mungkin. Dalam kajian ini, penulis memaparkan penggabungan pendekatan pembelajaran *Cognitive Apprenticeship* dengan model *Case Based Reasoning* yang akan dikembangkan sebagai salah satu upaya dalam mengoptimalkan dua kemampuan kognitif, penalaran adaptif dan pengambilan keputusan. Pendekatan *Cognitive Apprenticeship* memfasilitasi peserta didik melalui pembelajaran bertahap dan menawarkan pengkondisian lingkungan belajar langsung pada ahlinya melalui kegiatan *modeling, coaching, scaffolding, articulation, reflection* dan *exploration*. Sementara *Case Based Reasoning* digunakan lebih khusus ketika peserta didik menyelesaikan masalah dengan siklus penyelesaian *retrieve, reuse, revise* dan *retain*. Kajian ini merupakan studi pendahuluan terkait implementasi pendekatan pembelajaran *Cognitive Apprenticeship* model *Case Based Reasoning* yang akan dilakukan penulis. Adapun tujuan dari kajian ini adalah (1) menguraikan pendekatan pembelajaran *Cognitive Apprenticeship*, (2) menjelaskan model *Case Based Reasoning*, dan (3) memaparkan pendekatan pembelajaran *Cognitive Apprenticeship* model *Case Based Reasoning*.

**Kata kunci :** *case based reasoning, cognitive apprenticeship, kajian model, pengembangan model pembelajaran, penalaran adaptif, pengambilan keputusan*

# ANALISIS PERBANDINGAN BARISAN BIT *PSEUDORANDOM* YANG DIHASILKAN ALGORITMA SOSEMANUK DAN HC-128 TERHADAP KESERAGAMAN DISTRIBUSI *P-VALUE* UJI NIST

Desi Wulandari

Lembaga Sandi Negara  
email : sisistsn9@gmail.com

**Abstrak.** Algoritma SOSEMANUK dan HC-128 termasuk dalam kandidat final algoritma eSTREAM (ECRYPT *Stream Cipher Project*) berbasis *software*, sehingga cepat saat diimplementasikan ke dalam aplikasi *software*. Algoritma SOSEMANUK dan HC-128 dapat digunakan sebagai pembangkit barisan bit dengan mengabaikan proses XOR barisan bit kunci yang dihasilkan dengan barisan bit *plaintext*. SOSEMANUK dan HC-128 merupakan algoritma *stream cipher* yang dapat menghasilkan barisan bit *pseudorandom*, sehingga disebut pembangkit barisan bit *pseudorandom* (PRNG). Untuk membangkitkan barisan bit *pseudorandom*, diperlukan kunci *input* dan *Initialisation Vector (IV)*. Algoritma SOSEMANUK dan HC-128 memiliki panjang kunci *input* dan *IV* yang sama, yaitu 128 bit. Barisan bit *pseudorandom* merupakan barisan bit semiacak, sehingga diperlukan suatu uji statistik untuk menguji keacakan barisan bit *pseudorandom* tersebut. Salah satu *tools* untuk menguji keacakan barisan bit adalah uji NIST. Pada penelitian ini, akan dilakukan pengujian NIST terhadap barisan bit *pseudorandom* yang dihasilkan SOSEMANUK dan HC-128 dengan  $\alpha = 0,01$ . Untuk membangkitkan barisan bit *pseudorandom* yang dihasilkan algoritma SOSEMANUK dan HC-128, digunakan kunci *input* dan *IV* ekstrim. Yang dimaksud kunci *input* dan *IV* ekstrim pada penelitian ini adalah kunci *input* dan *IV* yang digunakan sebagai *inputan* untuk membangkitkan barisan bit memiliki pola. Hasil uji dianalisis berdasarkan keseragaman distribusi *p-value*. Selanjutnya, dibandingkan hasil uji barisan bit *pseudorandom* SOSEMANUK dan HC-128 berdasarkan keseragaman distribusi *p-value*.

**Kata kunci :** SOSEMANUK, HC-128, *Pseudorandom*, Uji NIST, *P-value*

# ESTIMASI VOLATILITAS DAN VALUE AT RISK INDEKS LQ45 DENGAN GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION

Yunita Wijaya, Kie Van Ivanky Saputra, dan Kim Sung Suk

Departemen Matematika, Universitas Pelita Harapan  
email : kie.saputra@uph.edu

**Abstrak.** Dalam penelitian ini kami bertujuan untuk mengestimasi risiko/volatilitas dengan menggunakan *value at risk* (VaR) dan menggunakan kombinasi antara metode *Extreme Value Theory* (EVT) dan *Generalized Pareto Distribution* (GPD), yang kemudian akan dibandingkan dengan menggunakan metode *Variance Covariance* mengikuti Distribusi Normal. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga penutupan saham perusahaan indeks LQ45 mulai Januari 2003 hingga Desember 2013. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model yang cocok untuk digunakan dalam perhitungan VaR adalah metode *Extreme Value Theory - Generalized Pareto Distribution* dibandingkan dengan metode *Variance Covariance*.

**Kata kunci :** *Value at Risk, Extreme Value Theory, Generalized Pareto Distribution, Volatilitas, Variance Covariance*

# ***SINGLE-OBJEKTIF DAN MULTI-OBJEKTIF OPTIMISASI PORTOFOLIO DENGAN UKURAN RESIKO MEAN-VARIANCE MENGGUNAKAN DIFFERENTIAL EVOLUTION***

Yohanis Ndapa Deda<sup>1</sup> dan Kuntjoro Adji Sidarto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Matematika Industri dan Keuangan, Institut Teknologi Bandung

<sup>1</sup>FKIP Matematika, Universitas Nusa Cendana, Kupang - NTT

email : yndapadeda@gmail.com

**Abstrak.** Ekspektasi return dan resiko merupakan dua hal terpenting dalam masalah optimisasi portofolio, karena seorang investor yang ingin berinvestasi dalam kondisi yang tidak tentu harus berpikir bagaimana menyeimbangkan antara resiko dan return dari suatu penyusunan portofolio yang optimal. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk membedakan masalah *single*-objektif dan *multi*-objektif dalam optimasi portofolio, untuk melihat resiko dari pemilihan komposisi saham yang berbeda-beda dalam masalah optimasi portofolio tersebut. Metode yang digunakan dalam masalah optimasi portofolio tersebut adalah *Differential Evolution*. *Differenetial Evolution* (DE) merupakan suatu algoritma untuk menyelesaikan masalah optimasi global. Secara umum, metode DE dikerjakan dalam empat tahap, yaitu *initiation*, *mutation*, *crossover*, dan *selection*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa, pada *single*-objektif, waktu yang dibutuhkan lebih sedikit daripada *multi*-objektif dan semakin banyak komposisi saham yang dipilih, maka risikonya semakin kecil karena resiko tersebut disebar ke banyaknya saham.

**Kata kunci :** *single*-objektif, *multi*-objektif, *optimisasi portofolio*, *mean-variance*, *diferensial evolusi*.

# ***GUESSING ATTACK PADA PROTOKOL KRIPTOGRAFI***

Arif Fachru Rozi

email : arif.fachru@gmail.com

**Abstrak.** Beberapa protokol keamanan yang dipublikasikan ternyata masih mempunyai kerentanan. Salah satu kerentanan tersebut adalah rentan terhadap serangan *guessing attack*, dimana *attacker* dapat menebak sebuah nilai yang tidak diketahuinya dan kemudian memverifikasi kebenaran tebakannya dengan menggunakan pesan yang telah dipelajari sebelumnya. Serangan ini bekerja dengan memanfaatkan kelemahan atau kesalahan pada sebuah protokol kriptografi yang digunakan oleh pihak yang sedang berkomunikasi untuk menebak *password* atau kunci yang disepakati. Salah satu contoh kesalahan tersebut adalah kesalahan pemilihan *password* atau kunci yang mudah ditebak. Pada penelitian ini, akan dibahas sebuah konsep serangan *guessing attack* pada protokol kriptografi serta mengimplementasikan serangan tersebut pada protokol kriptografi. Konsep serangan ini adalah meng-*capture* atau menangkap semua pesan dalam 1 (satu) *run* protokol tersebut. Selanjutnya menentukan kebenaran nilai kunci yang digunakan untuk mengenkripsi kunci rahasia atau *password* dengan melakukan semua percobaan kandidat kunci serta membandingkan sebuah nilai atau isi dari salah satu pesan yang didekripsi menggunakan kandidat kunci tersebut dengan informasi awal yang diperoleh oleh *attacker*. Jika isi pesan hasil dekripsi sama dengan informasi awal yang dimiliki oleh *attacker* maka kandidat kunci yang dipilih *attacker* bernilai benar sehingga *attacker* dapat memperoleh kunci rahasia atau *password* yang digunakan untuk komunikasi dengan cara mendekripsi pesan dalam 1 (satu) *run* protokol tersebut.

**Kata kunci :** *Guessing Attack, Protokol Woo-Lam*

## SUB-BLOK AKTIF SPN TERBAIK UNTUK SERANGAN KRIPTANALISIS DIFERENSIAL

Arif Fachru Rozi

email : arif.fachru@gmail.com

**Abstrak.** Kriptanalisis diferensial merupakan serangan jenis *chosen plaintext*, dimana *attacker* diasumsikan mampu memilih sebagian input, memeriksa output dan menganalisis untuk memperoleh kuncinya. Serangan ini dikenalkan pertama kali untuk menyerang algoritma DES. Namun dalam perkembangannya, serangan ini digunakan untuk menyerang struktur SPN yang dikenalkan oleh Howard M. Hayes dengan hanya mencoba satu buah sub-blok aktif. Sedangkan sub-blok lain tidak dilakukan sehingga belum dapat dipastikan subblok aktif yang dipilih merupakan subblok terbaik untuk melakukan serangan kriptanalisis diferensial. Fokus dari penelitian ini adalah melakukan pencarian sub-blok aktif SPN yang terbaik untuk melakukan serangan kriptanalisis diferensial. Serangan ini bekerja dengan mengaktifkan seluruh kemungkinan sub-blok, yang selanjutnya dilakukan rekonstruksi karakteristik diferensial untuk memperoleh nilai probabilitas beda output dari diketahuinya beda input. Karakteristik diferensial ini merupakan barisan pasangan beda input dan beda output dari *round* ke *round*, beda output dari suatu *round* terhubung ke beda input pada *round* berikutnya. Karakteristik diferensial dengan peluang yang tinggi akan memberikan suatu informasi yang bisa digunakan untuk menguraikan bit-bit subkunci pada *round* terakhir. Sehingga suatu sub-blok SPN aktif yang mempunyai nilai probabilitas beda output tertinggi merupakan sub-blok aktif terbaik untuk melakukan serangan kriptanalisis diferensial.

**Kata kunci :** *Kriptanalisis Diferensial, SPN*

# APLIKASI MATEMATIKA DALAM PEMODELAN RISIKO BENCANA TSUNAMI

Yulian Fauzi

Jurusan Matematika FMIPA Universitas Bengkulu  
email : yulian\_fauzi@yahoo.co.id

**Abstrak.** Pengkajian risiko bencana tsunami merupakan sebuah pendekatan untuk memperlihatkan potensi dampak yang mungkin timbul akibat dari potensi bencana tsunami pada suatu wilayah. Risiko bencana tsunami dapat dinilai tingkatannya berdasarkan besar kecilnya tingkat ancaman dan kerentanan pada suatu wilayah. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang model risiko bencana tsunami melalui pendekatan matematika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan model genangan tsunami melalui perluasan variabel-variabel yang saling mempunyai keterhubungan dalam genangan tsunami. Variabel yang akan digunakan adalah *run up*, kekasaran permukaan, lereng, pusat gempa, dan cepat rambat gelombang. Hasil pemodelan menghasilkan model genangan tsunami yang dimodifikasi dan dapat diterapkan dalam pemodelan risiko bencana tsunami dalam suatu wilayah.

**Kata kunci :** tsunami, model genangan, run up.

# PENGLASTERAN DATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE MONOTETIS (STUDI KASUS PADA DATA KELUARGA)

Kania Sawitri

Jurusan Teknik Elektro ITENAS  
email : kania@itenas.ac.id

**Abstrak.** Pengelompokan pada data variabel biner diperlakukan secara khusus. Ide dasarnya adalah untuk memilih salah satu variabel dan membagi himpunan dari objek ke dalam objek-objek dengan dan tanpa berhubungan dengan atribut. Dalam masing-masing dua himpunan bagian, salah satu variabel yang tersisa dipilih dan digunakan dengan cara yang sama untuk membagi bagian ini menjadi dua kelompok yang lebih kecil. Proses dilanjutkan sampai salah satu subhimpunan berisi objek tunggal (singleton) atau sampai variabel yang tersisa tidak dapat dipisahkan ke dalam subhimpunan yang lain [2]. Oleh karena himpunan dari objek dibagi menjadi subhimpunan dan proses ini dilanjutkan terus di dalam setiap subhimpunan, maka algoritma ini termasuk algoritma divisif. Selain itu, karena setiap pemisahan dilakukan menggunakan variabel tunggal, maka metodenya dinamakan monotetik. Bagian paling penting dari algoritma ini adalah bagaimana memilih variabel untuk dipisahkan dalam sebuah subhimpunan. Idanya adalah untuk memilih variabel yang jumlah similaritas (kemiripan) untuk semua variabel lain adalah sebesar mungkin. Ukuran yang dapat digunakan dalam pengukuran variabel biner adalah ukuran kemiripan/ukuran asosiasi. Pada artikel ini dibahas hasil kajian teoritis tentang pengklasteran data dengan menggunakan metode monotetis. Hasil kajian teoritis tersebut diterapkan pada sebuah data yaitu data keluarga (studi kasus pada 10 data biner untuk 8 orang (lihat [2])).

**Kata kunci :** *Metode Monotetis, Data Biner, Ukuran Asosiasi.*

# KONTROL OPTIMAL PADA MODEL EPIDEMIOLOGI TIPE SVIR DENGAN MEMPERHATIKAN REINFEKSI

Jonner Nainggolan

Jurusan Matematika FMIPA, Universitas Cenderawasih Jayapura  
Jl. Kamp Wolker Waena Jayapura Papua  
email : jonn\_cesil@yahoo.co.id

**Abstrak.** Kontrol optimal pengobatan dan pencegahan reinfeksi yang dikaji dalam makalah ini adalah model epidemiologi tipe SVIR. Populasi dibagi menjadi empat kompartemen yaitu:  $S$  adalah individu kompartemen *susceptible*,  $V$  adalah individu kompartemen vaksinasi,  $I$  adalah individu kompartemen *infected*, dan  $R$  adalah individu kompartemen *recovered*. Kontrol optimal pengobatan dan pencegahan reinfeksi dilakukan untuk menurunkan jumlah individu kompartemen *infected* dan meningkatkan jumlah individu kompartemen *removal* dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin. Selanjutnya diberikan perhitungan numerik dengan metode Runge-Kutta orde empat untuk mengetahui pengaruh kontrol pengobatan terhadap penurunan jumlah individu kompartemen *infected* dan peningkatan jumlah individu *recovered*.

**Kata kunci :** Kontrol optimal, vaksinasi, pengobatan, pencegahan reinfeksi, tipe SVIR, angka reproduksi rasio vaksinasi.

# IMPLEMENTASI MODEL HARGA OPSI BASKET BERBASIS COPULA LEVY

Syofia Rani, Bevina D.Handari, dan Hendri Murfi

Program Magister Matematika, Departemen Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengentahuan Alam, Universitas Indonesia  
email : syofiarani@yahoo.com, bevina@sci.ui.ac.id, hmurfi@gmail.com

**Abstrak.** Metode copula dapat digunakan untuk mempelajari kebergantungan atau hubungan diantara variabel-variabel acak. Jika variabel acak tersebut adalah proses Levy, maka kebergantungan diantara proses Levy multidimensi dapat ditentukan dengan menggunakan metode copula Levy. Pada makalah ini akan ditunjukkan bagaimana implementasi harga opsi basket berbasis metode copula Levy. Opsi basket pada makalah ini memiliki aset dasar dua indeks saham yaitu S&P 500 dan Nasdaq. Komponen-komponen indeks saham sulit ditentukan, sehingga digunakan metode aproksimasi *three moments matching* untuk memprediksi harga indeks saham sehingga diperoleh prediksi harga opsi basket. Prediksi harga opsi basket copula Levy konvergen ke suatu harga jika jumlah sampel dari harga indeks saham cukup besar.

**Kata kunci :** *Copula Levy, Proses Levy, three moments matching.*

# PENENTUAN PREMI TUNGGAL BERSIH UNTUK ASURANSI JIWA BERJANGKA UNIT LINK DENGAN GARANSI

Siska Yosmar<sup>1</sup> dan Syahrul Akbar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Bengkulu, Indonesia  
email : <sup>1</sup>siska.yosmar@gmail.com

**Abstrak.** Hidup manusia yang merupakan sebuah aset akan menghadapi risiko seperti kematian, sakit, dan cacat yang membuat seseorang tidak mampu memperoleh penghasilan. Dalam hal ini asuransi menyediakan perlindungan secara ekonomis terhadap risiko-risiko tersebut. Pada asuransi tradisional nilai aset (hidup manusia) dianggap sama disetiap waktu padahal nilai hidup manusia tidak sama sepanjang waktu atau dinamis, sehingga muncullah produk asuransi unit link. Asuransi jiwa unit link merupakan suatu produk asuransi jiwa yang menggabungkan asuransi dengan investasi. Asuransi unit link memberikan proteksi asuransi jiwa dimana setiap saat nilainya bervariasi sesuai dengan nilai investasinya saat itu. Investasi ini dapat berupa suatu saham tertentu, indeks saham, mata uang asing (foreign currency) dan lain-lain. Salah satu fitur yang membedakan produk unit link dengan produk asuransi jiwa tradisional adalah jumlah manfaat (benefit) yang bervariasi sesuai dengan nilai investasi saat itu. Penelitian ini hanya membahas harga premi tunggal asuransi jiwa berjangka unit link dengan garansi, dimana seluruh manfaatnya dihubungkan dengan harga saham. Dimulai dengan mengkonstruksi nilai premi tunggal asuransi jiwa berjangka unit link dengan garansi kemudian membandingkan manfaatnya dengan premi tunggal bersih asuransi jiwa berjangka. Sehingga dapat disimpulkan bahwa premi tunggal bersih asuransi jiwa berjangka unit link dengan garansi lebih mahal dibandingkan dengan premi tunggal bersih asuransi jiwa berjangka.

**Kata kunci :** *Asuransi jiwa berjangka, asuransi unit link, garansi*

# BIFURKASI *SADDLE-NODE* PADA MODEL *SIR* DENGAN LAJU INSIDENSI YANG TAK LINEAR DAN ADANYA PERAWATAN

Marsha Ad Georli<sup>1</sup>, Livia Owen<sup>2</sup>, dan Benny Yong<sup>3</sup>

<sup>2,3</sup>Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains  
Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Ciumbuleuit 94 Bandung 40141  
email : <sup>1</sup>chacha271707@gmail.com, <sup>2</sup>livia.owen@unpar.ac.id, <sup>3</sup>benny\_y@unpar.ac.id

**Abstrak.** Pada makalah ini akan dibahas model epidemik *SIR* (*Susceptible-Infected-Recovered*) dengan laju insidensi yang tak linear dan adanya perawatan. Pada model ini, laju perawatan diasumsikan sebanding dengan banyaknya subpopulasi terinfeksi ketika banyaknya subpopulasi terinfeksi di bawah atau mencapai kapasitas dan akan bernilai konstan ketika banyaknya subpopulasi terinfeksi melebihi kapasitas. Perubahan titik kesetimbangan dan kestabilan pada model ini akan dibahas melalui analisis *trace* dan determinan matriks Jacobi. Simulasi numerik dilakukan dengan mengambil nilai parameter yang berbeda-beda untuk melihat bifurkasi yang terjadi pada model ini. Hasil simulasi numerik menunjukkan eksistensi dari bifurkasi *Saddle-Node*.

**Kata kunci :** *Model SIR, laju insidensi yang tak linear, fungsi perawatan, bifurkasi Saddle-Node*

# MODEL MATEMATIKA PENYEBARAN INFEKSI HIV PADA KOMUNITAS *INJECTING DRUG USERS*

Iffatul Mardhiyah<sup>1</sup> dan Hengki Tasman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Studi Komputasi Matematika Universitas Gunadarma  
email : iffatul@staff.gunadarma.ac.id

<sup>2</sup>Departemen Matematika Universitas Indonesia  
email : htasman@ui.ac.id

**Abstrak.** Penularan infeksi HIV melalui jarum suntik sangat mungkin terjadi dalam komunitas pecandu narkoba suntik (*Injecting Drug Users/IDU*). Komunitas IDU merupakan komunitas yang saling berbagi jarum suntik dalam kelompok “sahabat” dan terpapar HIV. Penulisan ini membahas perilaku penyebaran infeksi HIV pada komunitas IDU melalui model matematika berdasarkan model klasik epidemik SIR (*Susceptible, Infectious, Recovered*). Model penyebaran infeksi HIV pada komunitas IDU memperhatikan kekuatan infeksi dengan mekanisme pertukaran jarum suntik. Kekuatan infeksi HIV merupakan potensi penyebaran infeksi HIV dari kelompok yang terinfeksi HIV (*infectious*) terhadap kelompok yang rentan terinfeksi (*susceptible*) Untuk menganalisa perilaku penyebaran infeksi HIV pada komunitas IDU, model dianalisa dengan menentukan *basic reproduction ratio* ( $R_0$ ) dan dua titik kesetimbangan yaitu titik kesetimbangan bebas infeksi dan titik kesetimbangan epidemik. Analisa sistem dinamik dilakukan dengan menganalisa  $R_0$  untuk menentukan kestabilan dari titik kesetimbangan bebas infeksi dengan menggunakan teorema kestabilan global *Lyapunov* dan kestabilan titik kesetimbangan epidemik dengan teorema kestabilan lokal dan didukung oleh kriteria *Bendixon-Dulac*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infeksi HIV mewabah pada komunitas IDU jika  $R_0 > 1$ , sedangkan jika  $R_0 \leq 1$  maka infeksi HIV tidak mewabah pada komunitas IDU.

**Kata kunci :** *model epidemik SIR, basic reproduction ratio, titik kesetimbangan bebas infeksi, titik kesetimbangan epidemik, kestabilan global Lyapunov, kestabilan lokal, kriteria Bendixon-Dulac.*

# SYARAT CUKUP BEROSILASI DAN TIDAK BEROSILASI PERSAMAAN DIFERENSIAL LINIER HOMOGEN ORDE DUA

Maulana Malik

Pusat Studi Komputasi Matematika (PSKM) Universitas Gunadarma  
email : maulana\_malik@staff.gunadarma.ac.id

**Abstrak.** Osilasi dalam persamaan diferensial merupakan salah satu sifat dari solusi persamaan diferensial. Pada tulisan ini dibahas beberapa syarat cukup berosilasi dan tidak berosilasi persamaan diferensial linier homogen orde dua  $x'' + q(t)x = 0, t \geq 0$ , dimana syarat cukup tersebut bergantung pada fungsi  $q$  yang diberikan.

**Kata kunci :** *osilasi, persamaan diferensial linier homogen orde dua.*

# IMPLEMENTASI ALGORITMA *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* PADA KALIBRASI MODEL HARGA OPSI HESTON

Ilham Falani, Bevina D Handari, dan Gatot F Hertono

Program Magister Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Indonesia

email : ilham.falani@sci.ui.ac.id, bevina@sci.ui.ac.id, gatot-f1@ui.ac.id

**Abstrak.** Investor perlu memiliki strategi dalam menentukan harga wajar untuk sebuah opsi. Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah mempelajari model harga opsi Heston. Pada model harga opsi diperlukan beberapa nilai parameter yang harus ditentukan terlebih dahulu melalui kalibrasi. Kalibrasi dapat dipandang sebagai masalah optimasi nonlinear, yakni dengan meminimumkan nilai suatu fungsi objektif. Algoritma *Particle Swarm Optimization* merupakan salah satu metode iteratif yang dapat digunakan dalam menentukan solusi masalah optimasi nonlinear. Selanjutnya hasil kalibrasi digunakan untuk menentukan harga wajar opsi. Data yang digunakan dalam makalah ini adalah data 50 harga opsi pasar saham *Apple Inc.* Berdasarkan hasil implementasi yang dilakukan, algoritma *Particle Swarm Optimization* menunjukkan kinerja yang cukup baik.

**Kata kunci :** *Particle swarm optimization, kalibrasi, model harga opsi Heston*

## SPN CIPHER MODIFIKASI

Sari Agustini Hafman<sup>1</sup> dan Khairun Nisa<sup>2</sup>

email : <sup>1</sup>hafman76@gmail.com, <sup>2</sup>khairunnisa@lemsaneg.go.id

**Abstrak.** Makalah ini menjelaskan tentang hasil modifikasi terhadap SPN *cipher* buatan Heys. Modifikasi dilakukan dengan cara mengganti s-box SPN *cipher* dengan s-box algoritma PRESENT. Untuk menunjukkan ketahanan SPN yang telah dimodifikasi terhadap kriptanalisis diferensial maka dilakukan kriptanalisis diferensial terhadap algoritma hasil modifikasi tersebut. Hasil penelitian menunjukkan, SPN modifikasi memiliki probabilitas diferensial lebih kecil dari SPN milik Heys yaitu  $\frac{1}{4096}$ , tetapi jumlah bit kunci yang diperoleh dari *round* terakhir SPN modifikasi lebih banyak dari milik Heys yaitu 12 bit dari 16 bit kunci.

**Kata kunci :** *SPN Cipher, kriptanalisis diferensial, probabilitas diferensial, kunci.*

# MODEL TRINOMIAL HARGA OPSI EROPA

Fitriani Agustina<sup>1</sup> dan Entit Puspita<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Pendidikan Indonesia  
email : <sup>1</sup>fitrie\_wardhana@yahoo.com, <sup>2</sup>entitpuspita@yahoo.com

**Abstrak.** Opsi Eropa adalah suatu kontrak keuangan yang memberikan hak, bukan kewajiban, kepada *holder*, untuk membeli atau menjual aset pokok dari *writer* pada saat jatuh tempo dengan harga yang sudah ditentukan. Harga opsi Eropa model kontinu ditentukan dengan menggunakan rumus *Black-Scholes* sedangkan harga opsi Eropa model diskrit ditentukan dengan menggunakan metode trinomial. Model trinomial ini dibangun dengan berdasarkan pengembangan konsep dari model binomial. Selain itu model trinomial ini juga dibangun di bawah asumsi model binomial bahwa  $u \cdot d = 1$ , serta dengan menambahkan asumsi  $m = 1$  dan asumsi  $u < m < d$ . Model umum trinomial ini diperoleh dengan memanfaatkan konsep The Moore-Penrose pseudoinvers.

**Kata kunci :** *model trinomial, penentuan harga opsi, The Moore-Penrose pseudoinvers.*

# ANALISIS PERKEMBANGAN OTAK JANIN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ISOMAP

Rifki Kosasih<sup>1</sup> dan Achmad Fahrurrozi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pusat Studi Komputasi Matematika Universitas Gunadarma  
email : <sup>1</sup>rifki\_kosasih@staff.gunadarma.ac.id, <sup>2</sup>achmad\_fahrurrozi@staff.gunadarma.ac.id

**Abstrak.** Salah satu cara untuk mengamati perkembangan otak janin adalah dengan menggunakan citra digital yang dihasilkan dari alat-alat kedokteran. Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap perkembangan otak dengan menggunakan citra dari otak dengan usia kandungan 23,25,27,29,31,33,35, dan 37 minggu yang diambil dengan menggunakan alat MRI. Pengambilan gambar untuk tiap otak janin dengan beragam usia kandungan tersebut didasarkan pada berbagai peta jaringan diantaranya *MR Atlas* yang memuat *White matter* (WM), *Cortical grey matter* (CGM), *Cerebrospinal fluid* (CSF) dan *Ventricular CSF* (vCSF). Sehingga akan diperoleh 5 kelompok yang masing-masing berisi 8 buah citra otak janin. Urutan perkembangan otak pada masing-masing kelompok dia mati dengan menggunakan metode isomap. Metode Isomap adalah salah satu metode non linear yang sering digunakan dalam pengenalan pola citra. Hasil dari penerapan isomap pada tiap kelompok menunjukkan bahwa citra-citra otak pada kelompok *MR Atlas* dan WM memberikan urutan perkembangan otak yang sesuai dengan urutan perkembangan pada data asli. Dengan demikian, pengamatan terhadap tingkat perkembangan otak janin difokuskan pada kedua kelompok tersebut. Tiap citra otak pada masing-masing kelompok dipetakan ke dalam koordinat dalam bidang berdimensi dua oleh isomap. Sehingga, perhitungan perkembangan otak didasarkan pada perhitungan jarak *Euclidean* antar koordinat yang dihasilkan dengan metode isomap. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa perkembangan otak yang signifikan terjadi antara minggu ke-25 dan minggu ke-27 atau antara minggu ke-27 dan minggu 29.

**Kata kunci :** *Perkembangan Otak, MRI, Jarak euclidean, Isomap*

# PEMODELAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERSENTASE PENDUDUK MISKIN PROVINSI PAPUA MENGGUNAKAN REGRESI SEMIPARAMETRIK *SPLINE* DALAM RANGKA MENGHADAPI ASEAN *ECONOMIC COMMUNITY* 2015

Eka Oktaviana Romaji<sup>1</sup>, Wahyu Kurnia Dewi Nastiti<sup>2</sup>, Zahrotun Nisaa<sup>3</sup>, Avinia Aisha Widhesaputri<sup>4</sup>, dan Reta Noorina Prastika<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

email : <sup>1</sup>eka14.okta@gmail.com, <sup>2</sup>wahyukurniadewi@gmail.com,

<sup>3</sup>zahrotunnisaa11@gmail.com, <sup>4</sup>vinnie\_cancer@yahoo.com, <sup>5</sup>reta1331@gmail.com

**Abstrak.** Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan jumlah penduduk terbanyak ke-5 di dunia. Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya alam, yang seharusnya menjadikan Indonesia negara yang makmur dan sejahtera. Pada kenyataannya Indonesia masih mengalami masalah kemiskinan. Menurut Sensus Nasional Badan Pusat Statistik Indonesia (2010), Papua merupakan provinsi dengan persentase kemiskinan sebesar 34,88%. Oleh karena itu, Pemerintah ingin menurunkan persentase kemiskinan di Papua agar Indonesia mampu menghadapi *Asean Economic Community* 2015 yang merupakan *road map* dan upaya bersama negara-negara di kawasan ASEAN dalam mewujudkan kerjasama ekonomi regional antar negara anggota ASEAN. Tujuannya adalah menjadi kawasan ekonomi ASEAN yang lebih stabil, makmur dan memiliki daya saing tinggi, pembangunan ekonomi yang merata dan mengurangi kemiskinan, dan kesenjangan sosial-ekonomi dalam kawasan negara-negara ASEAN. Maka dari itu perlu dilakukan analisis untuk mengetahui faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap persentase penduduk miskin di Papua. Dalam penelitian ini akan dilakukan pemodelan menggunakan Regresi Semiparametrik *Spline*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan bagi Pemerintah Provinsi Papua untuk mengurangi persentase penduduk miskin dalam rangka menghadapi *Asean Economic Community* 2015.

**Kata kunci :** AEC, Papua, Regresi Semiparametrik *Spline*, Persentase Kemiskinan

# TAKSIRAN *JACKKNIFE RIDGE REGRESSION* SEBAGAI TAKSIRAN PARAMETER MODEL REGRESI LINIER BERGANDA PADA KASUS MULTIKOLINIERITAS

Effrida Betzy Stephany<sup>1</sup>, Siti Nurrohmah<sup>2</sup>, dan Ida Fithriani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Matematika, FMIPA UI, Kampus UI Depok, 16424  
email : effridabetzy@gmail.com

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Departemen Matematika, FMIPA UI, Kampus UI Depok, 16424  
email : <sup>2</sup>snurrohmah@gmail.com, <sup>3</sup>ida.fithriani@gmail.com

**Abstrak.** Analisis regresi linier adalah suatu teknik dalam statistika untuk memodelkan dan menganalisis hubungan linier antara variabel respon dengan variabel regresor. Metode penaksiran parameter regresi yang umum digunakan adalah metode *ordinary least square* (OLS) yang menghasilkan taksiran yang dinamakan taksiran *least square*. Dalam analisis regresi linier berganda, masalah yang sering terjadi adalah multikolinieritas. Multikolinieritas membuat penaksiran dengan menggunakan metode OLS menghasilkan taksiran *least square* yang tidak stabil, sehingga pada artikel ini akan dibahas metode lain untuk mengatasi permasalahan ini. Metode yang diperkenalkan untuk mengatasi multikolinieritas diantaranya adalah metode GRR yang menghasilkan taksiran *generalized ridge*. Taksiran ini merupakan taksiran yang bias. Metode ini masih memiliki kekurangan, yaitu bias yang dihasilkan tidak dijamin akan selalu bernilai kecil. Untuk itu, Singh, Chaubey, dan Dwivedi (1986) memperkenalkan metode *Jackknife Ridge Regression* (JRR) yang menghasilkan taksiran *Jackknife Ridge Regression*. Taksiran ini akan mereduksi bias yang dihasilkan oleh taksiran *generalized ridge* sehingga terkait dengan data yang digunakan, nilai *mean square error* taksiran ini lebih kecil dibanding taksiran *generalized ridge* maupun taksiran *least square*.

**Kata kunci :** *Jackknife ridge regression, metode Jackknife, multikolinearitas, penaksir generalized ridge, penaksir ridge.*

## DISTRIBUSI GAMMA-*HALF* NORMAL

Kania Rianti<sup>1</sup>, Siti Nurrohmah<sup>2</sup>, dan Ida Fithriani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Matematika, FMIPA UI, Kampus UI Depok, 16424  
email : kaniarianti28@gmail.com

<sup>2,3</sup>Staff Pengajar Departemen Matematika, FMIPA UI, Kampus UI Depok, 16424  
email : <sup>2</sup>snurrohmah@sci.ui.ac.id, <sup>3</sup>ida.fithriani@gmail.com

**Abstrak.** Distribusi Gamma-*Half* Normal merupakan distribusi kontinu yang dapat memodelkan data yang unimodal atau bimodal. Distribusi Gamma-*Half* Normal merupakan hasil pengkombinasian antara distribusi Gamma dan distribusi *Half* Normal dengan menggunakan metode *Transformed-Transformer*. Pembahasan dalam makalah ini meliputi pembentukan distribusi Gamma-*Half* Normal, fungsi kepadatan probabilitas, fungsi distribusi, fungsi hazard, dan karakteristik-karakteristik distribusi Gamma-*Half* Normal lainnya. Penaksiran parameter-parameter dari distribusi Gamma-*Half* Normal menggunakan metode maksimum *likelihood*. Sebuah kelompok data dibangkitkan untuk memberikan ilustrasi penggunaan distribusi Gamma-*Half* Normal.

**Kata kunci :** metode *Transformed-Transformer*, distribusi Gamma-*Half* Normal, unimodal, bimodal.

# PENGGUNAAN METODE BAYES DALAM PENAKSIRAN UKURAN POPULASI YANG MEMPUNYAI NOMOR SERIAL

Mario Valentino Nara<sup>1</sup>, Ida Fithriani<sup>2</sup>, dan Siti Nurrohmah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Matematika, FMIPA UI, Kampus UI Depok, 16424  
email : valentino.nara@yahoo.com

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Departemen Matematika, FMIPA UI, Kampus UI Depok, 16424  
email : <sup>2</sup>ida.fithriani@gmail.com, <sup>3</sup>snurrohmah@gmail.com

**Abstrak.** *Serial Numbered Population (SNP) problem* atau masalah SNP adalah sebuah masalah penaksiran untuk ukuran dari suatu populasi. Pada banyak kasus, ukuran populasi biasanya sudah diketahui nilainya dan jarang sekali menjadi fokus suatu penelitian. Pada masalah SNP, tiap anggota populasi diberi nomor serial  $1, 2, \dots, N$ , dimana  $N$  menyatakan ukuran populasi yang nilainya tidak diketahui. Sebuah sampel acak berukuran  $n$  diambil tanpa pengembalian. Nilai maksimum dari sampel tersebut akan digunakan untuk menaksir  $N$ . Penaksiran nilai  $N$  akan menggunakan metode Bayes. Oleh karena itu, masalah SNP akan dibuat ke dalam kerangka Bayesian. Diasumsikan bahwa distribusi prior yang cocok untuk masalah SNP adalah distribusi *improper uniform prior*. Dengan menggunakan teorema Bayes, akan dihasilkan distribusi posterior untuk masalah SNP. Penaksiran nilai  $N$  dapat diperoleh berdasarkan distribusi posterior. Taksiran interval untuk  $N$  dapat menggunakan *Highest Posterior Density (HPD) Interval*. *HPD Interval* merupakan interval yang memiliki selang terpendek di antara interval-interval lain dengan probabilitas yang sama.

**Kata kunci :** masalah SNP, metode Bayes, improper uniform prior, kombinatorik, fungsi Hipergeometrik, HPD Interval.

# KAJIAN SKEMA *E-VOTING* DALAM APLIKASI SKEMA *SECRET SHARING* BERBASIS *CHINESE REMAINDER THEOREM* (CRT) DENGAN MENGGUNAKAN BARISAN MIGNOTTE

Widuri Lisu<sup>1</sup> dan Kiki Ariyanti Sugeng<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Matematika FMIPA Universitas Indonesia  
email : <sup>1</sup>widuri.lisu@sci.ui.ac.id, <sup>2</sup>kiki@sci.ui.ac.id

**Abstrak.** Sepanjang satu tahun sebelum pelaksanaan pemilu presiden 2014, banyak wacana yang menyebutkan bahwa sudah saatnya Indonesia menerapkan sistem pemungutan suara dengan menggunakan media elektronik (*e-voting*). Namun dalam penerapannya, ada hal-hal yang dikhawatirkan akan melanggar asas Luber Jurdil dalam pemilu, salah satunya adalah sistem keamanan. Dalam hal inilah, kriptografi memegang peranan penting untuk menjamin keamanan dari sistem *e-voting*. Salah satu metode kriptografi yang dapat digunakan adalah skema *secret sharing*. Pada tahun 1983, Mignotte mempublikasikan skema *secret sharing* berbasis *Chinese remainder theorem* (CRT) di mana digunakan barisan Mignotte untuk membagi *share* kepada setiap partisipan. Dalam makalah ini dikaji mengenai skema *e-voting* dalam aplikasi skema *secret sharing* berbasis *Chinese Remainder Theorem* (CRT) dengan menggunakan barisan Mignotte berbasis rancangan Iftene. Skema *e-voting* ini hanya difokuskan pada kasus pemungutan suara dengan pilihan “ya” atau “tidak”. Skema *e-voting* tersebut terdiri dari lima tahap yaitu *setup*, *ballot construction*, *ballot tallying*, *vote casting*, dan *vote counting*. Pada tahapan tersebut dikonstruksi barisan Mignotte berdasarkan struktur akses yang telah ditentukan. Secara khusus, ide dari skema *secret sharing*, yaitu membagi rahasia menjadi beberapa bagian, diterapkan pada tahap *ballot tallying*. Pada tahap ini juga digunakan CRT bentuk umum untuk memperoleh hasil akhir dari pemungutan suara. Kerahasiaan identitas pemilih dan pilihannya dijamin oleh transformasi dari pilihan setiap pemilih. Transformasi tersebut dilakukan dengan menggunakan *vote mask*, yaitu suatu bilangan bulat yang dipilih oleh pemilih untuk menyembunyikan informasi tentang pilihannya.

**Kata kunci :** *e-voting*, *skema secret sharing*, *Chinese remainder theorem*, *barisan Mignotte*

# IMPLEMENTASI ATURAN KUADRATUR NEWTON-COTES DENGAN KOREKSI PADA BATAS DAN MODIFIKASINYA

Bevina Desjwiandra H, Gatot Fatwanto Hertono, dan Yola Fowell

Universitas Indonesia

email : bevina@sci.ui.ac.id, gatot\_f1@ui.ac.id, yolafowell@ui.ac.id

**Abstrak.** Aturan komposit Newton-Cotes merupakan suatu metode numerik yang mengaproksimasi integral tentu dengan hasil aproksimasi yang sangat akurat ketika integrand merupakan fungsi yang mulus dan periodik. Pada makalah ini, dibahas mengenai implementasi aturan kuadratur Newton-Cotes dengan koreksi pada batas. Aturan tersebut merupakan pengembangan dari aturan komposit Newton-Cotes. Kelebihan dari aturan ini adalah hasil aproksimasi yang sangat akurat ketika integrand merupakan fungsi yang mulus tetapi tidak perlu periodik. Selanjutnya, dengan modifikasi sederhana dari aturan kuadratur Newton-Cotes dengan koreksi pada batas, bisa didapatkan suatu aturan modifikasi kuadratur Newton-Cotes dengan koreksi pada batas. Implementasi pada beberapa fungsi tes yang berosilasi tinggi, menunjukkan bahwa aturan ini mengaproksimasi lebih baik daripada aturan sebelumnya.

**Kata kunci :** *Aturan komposit Newton-Cotes, Aturan Newton-Cotes dengan koreksi pada batas, metode centered difference, koefisien koreksi.*

# OPTIMASI PORTOFOLIO DENGAN KENDALA *BUY-IN THRESHOLD*

Erwin Natali Susanto<sup>1</sup> dan Liem Chin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Katolik Parahyangan  
email : <sup>1</sup>erwinnersnatali@gmail.com, <sup>2</sup>liemchin05@gmail.com

**Abstrak.** Pada umumnya, banyak orang yang enggan untuk melakukan investasi, terutama pada produk investasi saham karena risiko yang dihadapi cukup besar. Namun ada cara yang dapat dilakukan untuk meminimumkan risiko tersebut, yaitu dengan diversifikasi. Diversifikasi adalah strategi penempatan dana investasi ke berbagai jenis saham yang berbeda sektor antar satu sama lain dengan cara pembentukan portofolio untuk meminimumkan risiko investasi. Tetapi dalam pembentukan portofolio akan timbul masalah, yaitu investor tidak mengetahui besarnya proporsi dana yang harus diinvestasikan pada masing-masing saham. Selain itu, bagaimana jika investor menginginkan ada proporsi minimum dana yang harus diinvestasikan pada masing-masing saham. Oleh karena itu, makalah ini akan membahas mengenai masalah optimasi portofolio dengan meminimumkan risiko menggunakan model Markowitz yang sudah digeneralisasi, yaitu dengan menambahkan kendala *buy-in threshold*. Tujuan dari penelitian penulis adalah untuk menghasilkan portofolio yang optimum dengan beberapa syarat, yaitu tingkat risiko serendah-rendahnya, ada target *return* tertentu, tidak diperkenankan *short-selling* dan ada proporsi minimum dana yang harus diinvestasikan oleh investor. Pada makalah ini, portofolio yang optimum dengan kriteria-kriteria di atas akan dihasilkan dari perhitungan proporsi dana yang harus diinvestasikan pada masing-masing saham dalam portofolio menggunakan model standar Markowitz yang sudah digeneralisasi dengan bantuan program Maple 17. Contoh saham yang digunakan untuk penelitian penulis pada makalah ini adalah saham Bank Central Asia Tbk PT (BBCA) dan Bank Mandiri Persero Tbk PT (BMRI). Hasil penelitian dari penulis adalah untuk menghasilkan portofolio yang optimum dengan kriteria-kriteria di atas dari harga penutupan saham BBCA dan BMRI setiap bulannya dalam jangka waktu 1 tahun, investor harus menginvestasikan dananya sebesar 63,988% pada saham BBCA dan 36,012% pada saham BMRI dengan tingkat risiko yang harus dihadapi sebesar 27,414% dan tingkat *return* yang dapat diperoleh sebesar 1% dari seluruh dana yang diinvestasikan oleh investor tersebut.

**Kata kunci :** *Optimasi portofolio, Generalisasi model standar Markowitz, Buy-in threshold, Portofolio optimum*

# MEMINIMUMKAN RISIKO PORTOFOLIO DENGAN TARGET RETURN MENGGUNAKAN METODE NEWTON

Andris Rachardi<sup>1</sup>, Liem Chin<sup>2</sup>, dan Erwinna Chendra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Katolik Parahyangan

email : <sup>1</sup>rachardiandris@gmail.com, <sup>2</sup>chin@unpar.ac.id, <sup>3</sup>erwinna@unpar.ac.id

**Abstrak.** Investasi saham adalah salah satu bentuk investasi yang memiliki risiko tinggi. Salah satu strategi untuk menekan risiko tersebut serendah mungkin adalah membentuk portofolio. Para investor yang berinvestasi dengan membentuk portofolio perlu mengetahui berapa besar proporsi dana investasi atau dana modal yang diinvestasikan pada setiap sahamnya sehingga risiko yang dihasilkan minimum. Selain itu, terkadang investor juga menargetkan return tertentu yang dihasilkan dari portofolio tersebut. Oleh karena itu, dalam makalah ini akan dibahas mengenai perhitungan proporsi dana modal yang meminimumkan risiko portofolio tersebut dengan dua kondisi yaitu tanpa ada target *return* dan ada target *return* tertentu. Dua kasus masalah optimasi tersebut disertai dengan kendala. Dengan menggunakan fungsi pinalti, masalah optimasi ini akan diubah menjadi masalah optimasi tanpa kendala yang solusinya dicari dengan menggunakan metode Newton. Dari hasil perhitungan numerik yang dilakukan dengan *software* Matlab, diperoleh proporsi – proporsi dana yang meminimumkan risiko portofolio dan memenuhi target return yang ditentukan.

**Kata kunci :** *Risiko, Portofolio, Return, Metode Newton*

**PREDIKSI KEBERHASILAN INDONESIA  
PADA *POST FINAL* DAN PASCA *MDGs*  
(*MILLENNIUM DEVELOPMENT GOALS*) 2015 DALAM  
PENANGGULANGAN KEMISKINAN DAN KELAPARAN  
DENGAN METODE PERAMALAN**

Indah Tri Wulandari<sup>1</sup>, Joshua Bonasuhul<sup>2</sup>, Riskha Tri Oktaviani<sup>3</sup>,  
Akhmad Rayzha Naufal<sup>4</sup>, dan Sutikno<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Sukolilo, Surabaya-60111  
email : <sup>1</sup>indahwulan16@gmail.com, <sup>2</sup>joshuabonasuhul@hotmail.com, <sup>3</sup>riskha.great@gmail.com,  
<sup>4</sup>akhmad.rayzha@gmail.com, <sup>5</sup>tikno@yahoo.com

**Abstrak.** Tahun 2015 mendatang Indonesia akan dihadapkan dengan agenda *post final MDGs* (*Millennium Development Goals*). *MDGs* merupakan deklarasi milenium hasil kesepakatan kepala negara dan perwakilan 189 negara PBB, termasuk Indonesia pada Konferensi Tingkat Tinggi (KTT), September 2000. Konferensi tersebut menghasilkan kesepakatan berupa 8 sasaran pembangunan milenium sebagai suatu paket tujuan terukur untuk pembangunan dan pengentasan kemiskinan. Oleh karena itu, penanggulangan kemiskinan dan kelaparan menjadi salah satu *goal* yang harus dicapai dalam pembangunan milenium 2015. Sejak kesepakatan hasil KTT tahun 2000, pemerintah sedikit demi sedikit berusaha menekan angka kemiskinan dan kelaparan di Indonesia. Penurunan angka kemiskinan yang belum stabil menimbulkan pertanyaan mengenai keberhasilan pemerintah dalam penanggulangan kemiskinan dan kelaparan pada *post final MDGs* 2015. Oleh karena itu, dilakukan prediksi untuk mengukur kinerja pemerintah Indonesia selama 15 tahun, yaitu sejak KTT tahun 2000 hingga tahun 2015 mendatang. Selain itu, dilakukan juga prediksi angka kemiskinan dan kelaparan pasca *MDGs* 2015 dimana pasca 2015 Indonesia akan disiapkan dalam menghadapi perdagangan bebas dunia. Penentuan keberhasilan penanggulangan kemiskinan dan kelaparan dilihat dari prediksi beberapa indikator ketercapaian yang telah disepakati dalam KTT. Dalam penelitian ini, prediksi dilakukan menggunakan metode peramalan *Double Exponential Smoothing* dengan pembobot optimal ARIMA dan *Trend Analysis* yang dapat meramalkan data dengan jumlah sedikit serta mengandung unsur tren. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa peramalan persentase penduduk miskin pada tahun 2015 adalah sebesar 10,07% yang berarti sudah memenuhi target *MDGs* dalam menurunkan angka kemiskinan menjadi 10,30% pada tahun 2015. Hasil peramalan tingkat pengangguran terbuka juga memenuhi target *MDGs* yaitu semakin mengalami penurunan pada *post final* dan pasca *MDGs* 2015. Sedangkan hasil peramalan rata-rata konsumsi kalori per kapita per hari pada tahun 2015 hingga 2016 berada di bawah batas minimum yang digunakan *MDGs* 2000 kkal tetapi memenuhi batas minimum 1400 kkal, yang berarti bahwa jumlah penduduk yang mengonsumsi kalori di atas 2000 kkal masih sedikit.

**Kata kunci :** *MDGs, prediksi, kemiskinan, kelaparan, Double Exponential Smoothing, Trend Analysis*

**STUDI DAMPAK UNDANG-UNDANG MINERAL DAN BATUBARA  
(UU MINERBA)  
TERHADAP KEBERHASILAN EKSPOR INDONESIA  
MENGUNAKAN METODE ANALISIS FAKTOR  
DAN CHERNOFF FACE**

Fefy D.S.<sup>1</sup>, Indah T.W.<sup>1</sup>, Avinia A.W.<sup>1</sup>, Rya S.A.<sup>1</sup>, Epa Suryanto<sup>1</sup>, dan Mutiah Salamah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Statistika, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Statistika, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

email : mutiah\_s@statistika.its.ac.id

**Abstrak.** Negara Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam khususnya bahan tambang. Lebih dari 30 tahun hasil tambang lebih banyak diekspor dalam bentuk bahan mentah, tetapi Indonesia mengimpor produk jadi dari hasil bahan tambang tersebut dengan harga yang jauh lebih mahal. Tanggal 12 Januari 2009 Pemerintah menetapkan Undang-undang Mineral dan Batubara (UU Minerba) yang mewajibkan perusahaan tambang mengolah hasil tambang di dalam negeri sekaligus melarang ekspor bahan mentah. UU tersebut diterapkan pada 12 Januari 2014. Saat ini masih terdapat pro dan kontra dalam masyarakat terkait UU minerba ini, untuk itu diperlukan suatu analisis keefektifan dari UU Minerba tersebut. Data yang digunakan adalah data ekspor volume dari Kementerian Perdagangan RI. Data tersebut menunjukkan bahwa terdapat 43 jenis minerba yang diekspor ke berbagai negara tujuan tahun 2004-2014 dalam bentuk bulanan. Analisis ini menggunakan metode analisis faktor untuk mengelompokkan berbagai jenis tambang sesuai dengan kemiripan karakteristik pada setiap kelompok minerba. Diperoleh hasil bahwa setiap kelompok minerba memberikan satu kelompok faktor. Selanjutnya, dengan nilai faktor dan nilai standardisasi data dilakukan visualisasi dengan metode *Chernoff face* untuk menggambarkan perkembangan ekspor minerba mentah dari periode ke periode. Hasil dari visualisasi *Chernoff face* menunjukkan bahwa terdapat tiga karakteristik *Chernoff face* yang semakin ideal yakni yang menggambarkan garam, bijih dan bahan bangunan sedangkan satu karakteristik *Chernoff face* menuju ke kedaan yang semakin tidak ideal yakni yang menggambarkan bahan bakar mineral dan terdapat satu karakteristik yang tidak mengalami perubahan yakni yang menggambarkan karbon aktif. Artinya, dari lima kelompok minerba mentah yang diekspor tiga diantaranya menunjukkan volume ekspor yang semakin turun. Meningkatnya volume ekspor salah satunya terjadi pada produk yang berasal dari kelompok bijih yakni *84 mesin-mesin/pesawat mekanik, 87 kendaraan dan bagiannya dan 90 perangkat optik*. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa UU Minerba sudah efektif dalam mengurangi volume ekspor minerba mentah dan meningkatkan ekspor minerba jadi/setengah jadi.

**Kata kunci :** Analisis faktor, Chernoff face, UU Minerba

# SIFAT SUBHIMPUNAN LENGKAP DAN COMPLETELY DISCRETE DALAM RUANG YANG MEMILIKI ATSUJI COMPLETION

Muhammad Ihsan Prasetio<sup>1</sup>, Nora Hariadi<sup>2</sup>, dan Suarsih Utama<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Matematika, Departemen Matematika  
Fakultas MIPA, Universitas Indonesia

email : <sup>1</sup>muhammad.ihsan@sci.ui.ac.id, <sup>2</sup>nora.hariadi@sci.ui.ac.id, <sup>3</sup>suarsih.utama@sci.ui.ac.id

**Abstrak.** Ruang metrik lengkap adalah ruang metrik di mana setiap barisan Cauchy di ruang metrik tersebut adalah konvergen. Ruang Atsuji adalah ruang metrik lengkap di mana setiap fungsi kontinu bernilai real adalah kontinu seragam. Suatu ruang metrik dikatakan memiliki *Atsuji completion* jika *completion* dari ruang metrik tersebut adalah ruang Atsuji. Dalam makalah ini dipelajari sifat subhimpunan lengkap dan *completely discrete* pada ruang metrik yang *completion*nya adalah ruang Atsuji.

**Kata kunci :** ruang Atsuji, completion, subhimpunan lengkap, completely discrete.

# **PENYELESAIAN *LINEAR FRACTIONAL PROGRAMMING* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CRISS CROSS***

Anggela Irene Wijaya<sup>1</sup>, Taufik Limansyah<sup>2</sup>, dan Dharma Lesmono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Katolik Parahyangan

email : <sup>1</sup>iren\_angela@yahoo.co.id, <sup>2</sup>taufik.limansyah@unpar.ac.id, <sup>3</sup>jdharma@unpar.ac.id

**Abstrak.** Di dalam Penelitian Operasional terdapat berbagai jenis model matematika, diantaranya pemrograman linear dan pemrograman non-linear yang digunakan dalam memodelkan masalah yang ada untuk memperoleh hasil yang optimal. Pada makalah ini akan dibahas kasus khusus dalam pemrograman non-linear yaitu pemrograman pecahan linear (*Linear Fractional Programming* atau LFP) yang nantinya dapat disederhanakan menjadi model pemrograman linear. Selain itu, makalah ini juga akan membahas dua metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah LFP yang telah disederhanakan, yaitu metode simpleks dan metode Criss Cross.

**Kata kunci :** *Pemrograman Linear, Metode Criss Cross, Linear Fractional Programming*

# DISTRIBUSI GAMMA-PARETO

Ira Rosianal Hikmah<sup>1</sup>, Siti Nurrohmah<sup>2</sup>, dan Ida Fithriani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Matematika, FMIPA UI, Kampus UI Depok, 16424  
email : ira.rosianal@sci.ui.ac.id

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Departemen Matematika, FMIPA UI, Kampus UI Depok, 16424  
email : <sup>2</sup>snurrohmah@sci.ui.ac.id, <sup>3</sup>ida.fithriani@gmail.com

**Abstrak.** Distribusi Gamma merupakan suatu distribusi dari variabel acak kontinu yang sering digunakan untuk memodelkan waktu tunggu. Secara umum grafik dari fungsi kepadatan probabilitas distribusi ini berbentuk menceng kanan dengan *tail* yang tipis (*light tailed*). Distribusi dengan *tail* yang tipis (*light tailed*) yaitu distribusi yang menggambarkan data dengan probabilitas relatif kecil untuk nilai pengamatan yang besar. Pada kenyataannya terdapat data yang bersifat menceng kanan dengan *tail* yang agak tebal (*heavy tailed*). Distribusi dengan *tail* yang agak tebal (*heavy tailed*) yaitu distribusi yang menggambarkan data dengan probabilitas relatif besar untuk nilai pengamatan yang besar. Berdasarkan sifat distribusi Gamma, tentu distribusi ini kurang cocok digunakan untuk menggambarkan jenis data menceng kanan dan *heavy tailed*. Distribusi yang biasa digunakan untuk menggambarkan jenis data *heavy tailed* adalah distribusi Pareto. Akan tetapi, distribusi ini memiliki grafik fungsi kepadatan probabilitas yang berbentuk eksponensial. Oleh karena itu, distribusi Pareto juga kurang cocok digunakan untuk menggambarkan jenis data menceng kanan dan *heavy tailed*. Kemudian, akan diperkenalkan distribusi Gamma-Pareto yang diperoleh dengan melakukan metode *transformed-transformer* pada distribusi Gamma dan distribusi Pareto. Distribusi ini dapat mengatasi masalah menceng kanan dan *heavy tailed*. Pada makalah ini, akan dibahas beberapa karakteristik distribusi, seperti fungsi kepadatan probabilitas, fungsi distribusi, fungsi survival, fungsi *hazard*, modus, dan momen ke- $r$ . Selanjutnya, parameter dari distribusi Gamma Pareto ditaksir dengan menggunakan metode alternatif maksimum *likelihood*.

**Kata kunci :** *distribusi Gamma-Pareto, metode transformed-transformer, heavy tailed, karakteristik distribusi, penaksiran parameter, alternatif maksimum likelihood.*

# EFEKTIFITAS MENCATAT DAN PRAKTIK MENGGUNAKAN KOMPUTER SECARA LANGSUNG TERHADAP PRESTASI BELAJAR MAHASISWA MATA KULIAH EKSPLORASI SOFTWARE MATEMATIKA DI STKIP SURYA

Hendy Halyadi<sup>1</sup>, Titi Mellyani<sup>2</sup>, Aprilita<sup>3</sup>, dan Johannes H. Siregar<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>STKIP Surya

email : <sup>1</sup>hendy.halyadi@students.stkipsurya.ac.id, <sup>2</sup>titi.mellyani@students.stkipsurya.ac.id, <sup>3</sup>aprilita@students.stkipsurya.ac.id, <sup>4</sup>johannes.siregar@stkipsurya.ac.id

**Abstrak.** *Software* Matematika sangat berguna dalam penyelesaian masalah-masalah matematis. Eksplorasi *Software* Matematika merupakan salah satu mata kuliah pilihan di STKIP Surya. Dalam pembelajarannya, mahasiswa diminta untuk mempraktikkan secara langsung cara penggunaan *software* yang diajarkan oleh dosen mata kuliah. Namun sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengingat cara penggunaan *software* yang diajarkan hanya dengan praktik secara langsung menggunakan komputer. Karenanya, mereka memilih untuk mencatat semua cara penggunaan *software* tersebut agar memudahkan dalam mengingat dan mengulang kembali saat di rumah. Hal ini tentu sangat mempengaruhi prestasi belajar para mahasiswa yang mencatat dan praktik menggunakan komputer secara langsung. Ini merupakan faktor yang mendorong penulis untuk meneliti efektifitas antara mencatat dan praktik menggunakan komputer secara langsung terhadap prestasi belajar mahasiswa mata kuliah Eksplorasi *Software* Matematika di STKIP Surya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifitasan antara mencatat dan praktik menggunakan komputer secara langsung terhadap prestasi belajar mahasiswa mata kuliah Eksplorasi *Software* Matematika di STKIP Surya. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil responden satu kelas sebanyak 37 mahasiswa. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah menggunakan angket, untuk melihat sikap perilaku mencatat dan praktik secara langsung menggunakan komputer. Analisa data penelitian ini menggunakan statistika kuantitatif, yaitu uji T. Uji T ini digunakan karena jumlah sampel yang dimiliki lebih dari 30 dengan variansi dari populasinya tidak diketahui. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa lebih efektif mencatat dari pada praktik menggunakan komputer secara langsung dalam menentukan prestasi mahasiswa mata kuliah Eksplorasi *Software* Matematika di STKIP Surya.

**Kata kunci :** *software matematika, mencatat, praktik dengan komputer, dan Uji T*

# **PENENTUAN RISIKO RELATIF UNTUK PENYEBARAN PENYAKIT DEMAM *DENGUE* DI KOTA BANDUNG PADA TAHUN 2013 DENGAN MENGGUNAKAN MODEL *SMR***

Robyn Irawan<sup>1</sup>, Benny Yong<sup>2</sup>, dan Farah Kristiani<sup>3</sup>

<sup>2,3</sup>Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains  
Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Ciumbuleuit 94 Bandung 40141  
email : <sup>1</sup>robynirawan0209@gmail.com, <sup>2</sup>benny\_y@unpar.ac.id, <sup>3</sup>farah@unpar.ac.id

**Abstrak.** Saat ini Indonesia merupakan negara tertinggi dalam kasus penyakit *dengue* di Asia Tenggara. Kota Bandung merupakan salah satu kota di Indonesia dengan jumlah penderita penyakit demam *Dengue* (DD) yang cukup banyak jumlahnya, baik untuk stadium awal maupun stadium lanjut (DBD). Kecamatan-kecamatan yang ada di kota Bandung memiliki tingkat risiko terserang penyakit DD yang berbeda-beda dan bersifat relatif tergantung pada keadaan lingkungan, perilaku penduduk, jumlah penduduk, dan faktor lainnya. Pada makalah ini, tingkat risiko relatif pada setiap kecamatan di kota Bandung akan ditentukan dengan menggunakan model *Standardized Morbidity Ratio (SMR)*. Hasil analisis untuk penyakit DD dari 30 kecamatan di kota Bandung pada tahun 2013 berdasarkan data RS Santo Borromeus adalah rata-rata tingkat risiko relatif untuk penyakit DD stadium awal lebih besar dibandingkan rata-rata tingkat risiko relatif untuk penyakit DD stadium lanjut. Kecamatan Coblong merupakan daerah yang paling rawan untuk penyakit DD stadium awal, sedangkan daerah yang paling rawan untuk penyakit DD stadium lanjut adalah kecamatan Bandung Wetan. Tanpa melihat stadium dari penyakit DD, hasil analisis menunjukkan bahwa kecamatan Bandung Wetan merupakan daerah yang paling rawan untuk terserang penyakit DD dibandingkan dengan kecamatan lainnya.

**Kata kunci :** *demam Dengue, Bandung, risiko relatif, model SMR*

# VALUASI VALUE AT RISK MENGGUNAKAN METODE COPULA

Felivia<sup>1</sup> dan Ferry Jaya Permana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Katolik Parahyangan  
email : <sup>1</sup>feliviakusnadi@gmail.com, <sup>2</sup>ferryjp@unpar.ac.id

**Abstrak.** Value at Risk (VaR) merupakan salah satu metode perhitungan risiko yang memberi informasi mengenai besar kerugian maksimum yang diperoleh dalam suatu catatan keuangan perusahaan pada suatu tingkat kepercayaan tertentu selama selang waktu tertentu. Dalam skripsi ini, penulis membahas salah satu metode untuk menghitung nilai VaR yaitu metode Copula secara semi parametrik dan non parametrik. Metode ini diaplikasikan untuk menghitung nilai VaR pada portofolio yang terdiri dari saham PT Astra Internasional Tbk (ASII.JK) dan Bank Central Asia (BBCA.JK). Uji performansi menunjukkan bahwa perhitungan VaR menggunakan model Copula memiliki performansi yang cukup baik.

**Kata kunci :** *Value at Risk, Copula, Distribusi Marginal, Backtesting, Metode Simulasi Data Historis.*

# PERBANDINGAN MODEL EPIDEMIK *SI* SATU WILAYAH SECARA DETERMINISTIK DAN STOKASTIK

Elvina Octora<sup>1</sup>, Benny Yong<sup>2</sup>, dan Livia Owen<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains  
Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Ciumbuleuit 94 Bandung 40141  
email : <sup>1</sup>octorasoem@gmail.com, <sup>2</sup>benny\_y@unpar.ac.id, <sup>3</sup>livia.owen@unpar.ac.id

**Abstrak.** Model deterministik dan stokastik sering digunakan dalam pemodelan Matematika. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui hubungan antara kedua model dan hasil yang diperoleh dari kedua model tersebut. Dalam makalah ini akan dibahas perbandingan model deterministik dan stokastik untuk model epidemik *SI* (*Susceptible-Infected*) satu wilayah. Pada model deterministik, dari sistem persamaan diferensial akan diperoleh titik kesetimbangan serta dapat dianalisis kestabilannya. Solusi model stokastik akan diselesaikan secara numerik dengan menggunakan metode Euler-Maruyama. Data dari WHO tentang penderita penyakit SARS tahun 2003 di Hongkong dan Singapura akan digunakan untuk membandingkan solusi deterministik dan stokastik pada banyaknya orang yang terinfeksi.

**Kata kunci :** *deterministik, stokastik, persamaan diferensial stokastik, metode Euler-Maruyama*

# PENERAPAN METODE MARKOV CHAIN MONTE CARLO (MCMC) DALAM MENGESTIMASI BANYAKNYA PENGAJUAN KLAIM YANG TERJADI

Linda Cyrilla<sup>1</sup> dan Farah Kristiani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Matematika Fakultas Teknologi Informasi dan Sains  
Universitas Katolik Parahyangan Bandung  
email : <sup>1</sup>lindacyrilla@gmail.com, <sup>2</sup>farah@unpar.ac.id

**Abstrak.** Kemajuan ilmu aktuaria saat ini memunculkan berbagai masalah baru untuk dikaji berikut metode penelitian untuk pengembangan ilmu aktuaria ke arah yang lebih baik. Pengembangan ini sendiri tentunya agar ilmu aktuaria dapat diterapkan ke dalam industri asuransi dengan lebih efektif. Salah satu masalah yang dapat dikaji adalah cara mengestimasi banyak klaim asuransi. Untuk mengestimasi banyaknya klaim asuransi yang akan terjadi di masa yang akan datang diperlukan proses perhitungan dengan melibatkan penggunaan informasi berisi kumpulan data banyak klaim yang terjadi sebelumnya. Estimasi ini dapat dilakukan dengan suatu pendekatan statistik yang dikenal dengan nama pendekatan Bayesian, dimana informasi berupa data-data awal tersebut dimodelkan ke dalam suatu distribusi. Salah satu metode yang digunakan dalam perhitungan dengan pendekatan Bayesian adalah metode *Markov Chain Monte Carlo* (MCMC). Metode MCMC terbagi ke dalam dua jenis algoritma, yaitu *Metropolis-Hastings* dan *Gibbs Sampling*. Dalam makalah ini akan dibahas metode untuk mengestimasi banyaknya klaim asuransi dengan menggunakan metode MCMC, dimana algoritma MCMC yang akan digunakan adalah algoritma Gibbs Sampling. Penggunaan algoritma Gibbs Sampling diawali dengan memodelkan parameter atau informasi yang diketahui ke dalam suatu distribusi *prior* dan fungsi *likelihood* (dalam makalah ini informasi berupa data banyaknya polis dalam suatu portfolio asuransi dan data berupa besarnya peluang pengajuan klaim asuransi). Dari penelitian-penelitian sebelumnya, diketahui bahwa pendekatan Bayesian dapat diterapkan di banyak kasus di bidang aktuaria. Pembahasan dalam makalah ini hanya dibatasi pada pendalaman materi karena belum bisa memperoleh data real yang dapat diimplementasikan dalam pemodelannya.

**Kata kunci :** estimasi, klaim, Bayesian, MCMC, Gibbs Sampling