

VOLUME 2/NO.1/2014

ISN : 2337-392X



# PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA,  
STATISTIKA, PENDIDIKAN MATEMATIKA,  
DAN KOMPUTASI**

## **Peranan Matematika dan Statistika dalam Menyikapi Perubahan Iklim**



<http://seminar.mipa.uns.ac.id>

**Jurusan Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Jl. Ir. Sutami 36 A Solo - Jawa Tengah**

## **Tim Prosiding**

### **Editor**

---

Purnami Widyaningsih, Respatiwan, Sri Kuntari,  
Nughthoh Arfawi Kurdhi, Putranto Hadi Utomo, dan Bowo Winarno

### **Tim Teknis**

---

Hamdani Citra Pradana, Ibnu Paxibrata, Ahmad Dimyathi,  
Eka Ferawati, Meta Ilafiani, Dwi Ardian Syah,  
dan Yosef Ronaldo Lete B.

### ***Layout & Cover***

---

Ahmad Dimyathi

***Tim Reviewer***

Drs. H. Tri Atmojo Kusmayadi, M.Sc., Ph.D.  
Dr. Sri Subanti, M.Si.  
Dr. Dewi Retno Sari Saputro, MKom.  
Drs. Muslich, M.Si.  
Dra. Mania Roswitha, M.Si.  
Dra. Purnami Widyaningsih, M.App.Sc.  
Drs. Pangadi, M.Si.  
Drs. Sutrima, M.Si.  
Drs. Sugiyanto, M.Si.  
Dra Etik Zukhronah, M.Si.  
Dra Respatiwulan, M.Si.  
Dra. Sri Sulistijowati H., M.Si.  
Irwan Susanto, DEA  
Winita Wulandari, M.Si.  
Sri Kuntari, M.Si.  
Titin Sri Martini, M.Kom.  
Ira Kurniawati, M.Pd.

*Steering Committee*

Prof. Drs.Tri Atmojo Kusmayadi, M.Sc., Ph.D.  
Prof. Dr. Budi Murtiyasa, M.Kom.  
Prof. Dr. Dedi Rosadi, M.Sc.  
Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc.  
Prof. Dr. Budi Nurani, M.S.  
Dr. Titin Siswantining, DEA  
Dr. Mardiyana, M.Si.  
Dr. Sutikno, M.Si.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga prosiding seminar nasional Statistika, Pendidikan Matematika dan Komputasi ini dapat diselesaikan.

Prosiding ini bertujuan mendokumentasikan dan mengkomunikasikan hasil presentasi paper pada seminar nasional dan terdiri atas 95 *paper* dari para pemakalah yang berasal dari 30 perguruan tinggi/politeknik dan institusi terkait. Paper tersebut telah dipresentasikan di seminar nasional pada tanggal 18 Oktober 2014. Paper didistribusikan dalam 7 kategori yang meliputi kategori Aljabar 14%, Analisis 9%, Kombinatorik 8%, Matematika Terapan 14%, Komputasi 7%, Statistika Terapan 27%, dan Pendidikan Matematika 19%.

Terima kasih disampaikan kepada pemakalah yang telah berpartisipasi pada desiminasi hasil kajian/penelitian yang dimuat pada prosiding ini. Terimakasih juga disampaikan kepada tim *reviewer*, tim prosiding, dan *steering committee*.

Semoga prosiding ini bermanfaat.

Surakarta, 28 Oktober 2014

Ketua Panitia



Dr. Dewi Retno Sari Saputro, M.Kom

The image shows a circular logo for the 'Seminar Nasional Matematika Universitas Sebelas Maret 2014'. The logo features a blue star with '2014' in the center, surrounded by the text 'Seminar Nasional Matematika' and 'Universitas Sebelas Maret'. To the right of the logo is a handwritten signature in black ink.

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Tim Prosiding .....	ii
Tim <i>Reviewer</i> .....	iii
<i>Steering Committee</i> .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vi

## BIDANG ALJABAR

Bentuk-Bentuk Ideal pada Semiring $(\mathbf{D}_{n \times n}(\mathbb{Z}^+), +, \cdot)$ <i>Dian Winda Setyawati</i> .....	1
Penentuan Lintasan Kapasitas Interval Maksimum dengan Pendekatan Aljabar Max-Min Interval <i>M. Andy Rudhito dan D. Arif Budi Prasetyo</i> .....	8
Karakterisasi Aljabar Pada Graf Bipartit <i>Soleha, Dian W. Setyawati</i> .....	18
Semigrup Bentuk Bilinear Terurut Parsial Reguler Lengkap dalam Batasan Quasi-Ideal <i>Fuzzy</i> <i>Karyati, Dhoriva Urwatul Wutsqa</i> .....	26
Syarat Perlu dan Cukup Ring Lokal Komutatif Agar Ring Matriksnya Bersih Kuat (-Reguler Kuat) <i>Anas Yoga Nugroho, Budi Surodjo</i> .....	34
Sifat-sifat Modul Komultiplikasi Bertingkat <i>Putri Widi Susanti, Indah Emilia Wijayanti</i> .....	42
Ideal dari Ring Polinomial $F_n^2[x] \text{ mod}(x^n-1)$ untuk Kontrol Kesalahan dalam Aplikasi Komputer <i>Komar Baihaqi dan Iis Herisman</i> .....	49
Submodul Hampir Prima <i>Dyana Patty, Sri Wahyuni</i> .....	55
Subgrup Normal suatu Grup Perkalian dari Ring Pembagian yang Radikal atas Subring Pembagian Sejati <i>Juli Loisiana Butarbutar dan Budi Surodjo</i> .....	64
Sifat dan Karakterisasi Submodul Prima Lemah $S(N)$ <i>Rosi Widia Asiani, Sri Wahyuni</i> .....	73
Modul Distributif dan Multiplikasi <i>Lina Dwi Khusnawati, Indah Emilia Wijayanti</i> .....	83

Penjadwalan Keberangkatan Kereta Api di Jawa Timur dengan Menggunakan Model Petrinet dan Aljabar Max-plus Ahmad Afif, Subiono .....	92
Minimalisasi Norm Daerah Hasil dari Himpunan Bayangan Matriks Aljabar Maks-Plus dengan Sebagian Elemen Ditentukan <i>Antin Utami Dewi, Siswanto, dan Respatiwalan</i> .....	107
Himpunan Bayangan Bilangan Bulat Matriks Dua Kolom dalam Aljabar Maks-Plus <i>Nafi Nur Khasana, Siswanto, dan Purnami Widyaningsih</i> .....	112
<b>BIDANG ANALISIS</b>	
Ruang 2-Norma Selisih <i>Sadjidon, Mahmud Yunus, dan Sunarsini</i> .....	120
Teorema Titik Tetap Pemetaan Kontraktif pada Ruang $C[a,b]$ -Metrik $(\ell_p, d^{C[a,b]})$ <i>Sunarsini, Sadjidon, Mahmud Yunus</i> .....	124
Generalisasi Ruang Barisan Yang Dibangkitkan Oleh Fungsi Orlicz <i>Nur Khusnussa'adah dan Supaman</i> .....	132
Gerakan Kurva Parameterisasi Pada Ruang Euclidean <i>Iis Herisman dan Komar Baihaqi</i> .....	141
Penggunaan Metode Transformasi Diferensial Fraksional dalam Penyelesaian Masalah Sturm-Liouville Fraksional untuk Persamaan Bessel Fraksional <i>Marifatun, Sutrima, dan Isnandar Slamet</i> .....	148
Konsep Topologi Pada Ruang $C[a,b]$ <i>Muslich</i> .....	155
Kekompakan Terkait Koleksi Terindeks Kontinu dan Ruang Topologis Produk <i>Hadrian Andradi, Atok Zulijanto</i> .....	162
A Problem On Measures In Infinite Dimensional Spaces <i>Herry Pribawanto Suryawan</i> .....	171
Masalah Syarat Batas Sturm-Liouville Singular Fraksional untuk Persamaan Bessel <i>Nisa Karunia, Sutrima, Sri Sulistijowati H</i> .....	179
<b>BIDANG KOMBINATORIK</b>	
Pelabelan Selimut $(a,d)$ -H-Anti Ajaib Super pada Graf Buku <i>Frey Kurnita Sari, Mania Roswitha, dan Putranto Hadi Utomo</i> .....	187

Digraf Eksentrik Dari Graf Hasil Korona Graf Path Dengan Graf Path <i>Putranto Hadi Utomo, Sri Kuntari, Tri Atmojo Kusmayadi</i> .....	193
Super $(a, d)$ -H-Antimagic Covering On Union Of Stars Graph <i>Dwi Suraningsih, Mania Roswitha, Sri Kuntari</i> .....	198
Dimensi Metrik pada Graf <i>Umbrella</i> <i>Hamdani Citra Pradana dan Tri Atmojo Kusmayadi</i> .....	202
Dimensi Metrik pada Graf <i>Closed Helm</i> <i>Deddy Rahmadi dan Tri Atmojo Kusmayadi</i> .....	210
Pelabelan Selimut $(a,b)$ - $C_{s+2}$ -Anti Ajaib Super pada Graf <i>Generalized Jahangir</i> <i>Anna Amandha, Mania Roswitha, dan Bowo Winarno</i> .....	215
Super $(a,d)$ -H-Antimagic Total Labeling On Sun Graph <i>Marwah Wulan Mulia, Mania Roswitha, and Putranto Hadi Utomo</i> .....	223
Maksimum dan Minimum Pelabelan $\gamma$ pada Graf <i>Flower</i> <i>Tri Endah Puspitosari, Mania Roswitha, Sri Kuntari</i> .....	231

#### BIDANG MATEMATIKA TERAPAN

Penghitungan Volume Konstruksi dengan Potongan Melintang <i>Mutia Lina Dewi</i> .....	238
Pola Pengubinan Parabolis <i>Theresia Veni Dwi Lestari dan Yuliana Pebri Heriawati</i> .....	247
Analisis Kestabilan Model Mangsa Pemangsa Hutchinson dengan Waktu Tunda dan Pemanenan Konstan <i>Ali Kusnanto, Lilis Saodah, Jaharuddin</i> .....	257
Susceptible Infected Zombie Removed (SIZR) Model with Quarantine and Antivirus <i>Lilik Prasetyo Pratama, Purnami Widyaningsih, and Sutanto</i> .....	264
Model Endemik <i>Susceptible Exposed Infected Recovered Susceptible (SEIRS)</i> pada Penyakit Influenza <i>Edwin Kristianto dan Purnami Widyaningsih</i> .....	272
Churn Phenomenon Pengguna Kartu Seluler dengan Model <i>Predator-Prey</i> <i>Rizza Muamar As-Shidiq, Sutanto, dan Purnami Widyaningsih</i> .....	279
Pemodelan Permainan <i>Flow Colors</i> dengan <i>Integer Programming</i> <i>Irfan Chahyadi, Amril Aman, dan Farida Hanum</i> .....	283
Optimasi Dividen Perusahaan Asuransi dengan Besarnya Klaim Berdistribusi Eksponensial <i>Ali Shodiqin, Supandi, Ahmad Nashir T</i> .....	292

Permasalahan Kontrol Optimal Dalam Pemodelan Penyebaran Penyakit <i>Rubono Setiawan</i> .....	300
Model Pengoptimuman <i>Dispatching</i> Bus pada Transportasi Perkotaan: Studi Kasus pada Beberapa Koridor Trans Jakarta <i>Farida Hanum, Amril Aman, Toni Bakhtiar, Irfan Cahyadi</i> .....	306
Model Pengendalian Epidemii dengan Vaksinasi dan Pengobatan <i>Toni Bachtiar dan Farida Hanum</i> .....	315
How Realistic The Well-Known Lotka-Volterra Predator-Prey Equations Are <i>Sudi Mungkasi</i> .....	323
Aplikasi Kekongruenan Modulo pada Algoritma Freund dalam Penjadwalan Turnamen <i>Round Robin</i> <i>Esthi Putri Hapsari, Ira Kurniawati</i> .....	334

#### BIDANG KOMPUTASI

Aplikasi Algoritma Enkripsi Citra <i>Digital</i> Berbasis <i>Chaos</i> Menggunakan <i>Three Logistic Map</i> <i>Suryadi MT, Dhian Widya</i> .....	344
Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengklasifikasi Kualitas Citra Ikan <i>Muhammad Jumnahdi</i> .....	352
Sistem Pengkonversi Dokumen eKTP/SIM Menjadi Suatu Tabel <i>Nurul Hidayat, Ikhwan Muhammad Iqbal, dan Muhammad Mushonnif Junaidi</i> .....	360
Kriptografi Kurva Eliptik Elgamal Untuk Proses Enkripsi-Dekripsi Citra Digital Berwarna <i>Daryono Budi Utomo, Dian Winda Setyawati dan Gestihayu Romadhoni F.R</i> .....	373
Penerapan <i>Assosiation Rule</i> dengan Algoritma Apriori untuk Mengetahui Pola Hubungan Tingkat Pendidikan Orang Tua terhadap Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa <i>Kuswari Hernawati</i> .....	384
Perancangan Sistem Pakar Fuzzy Untuk Pengenalan Dini Potensi Terserang Stroke <i>Alvida Mustika R., M Isa Irawan dan Harmuda Pandiangan</i> .....	394
Miniatur Sistem Portal Semiotomatis Berbasis Sidik Jari pada Area Perpakiran <i>Nurul Hidayat, Ikhwan Muhammad Iqbal, dan Devy Indria Safitri</i> .....	405

BIDANG STATISTIKA

Uji Van Der Waerden Sebagai Alternatif Analisis Ragam Satu Arah <i>Tanti Nawangsari</i> .....	417
Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Mahasiswa Politeknik (Studi Kasus Mahasiswa Polban) <i>Euis Sartika</i> .....	425
Distribusi Prior Dirichlet yang Diperumum sebagai Prior Sekawan dalam Analisis Bayesian <i>Feri Handayani, Dewi Retno Sari Saputro</i> .....	439
Pemodelan Curah Hujan Dengan Metode <i>Robust</i> Kriging Di Kabupaten Sukoharjo <i>Citra Panindah Sari, Dewi Retno Sari S, dan Muslich</i> .....	444
Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Endowment Unit Link Dengan Metode Annual Ratchet <i>Ari Cahyani, Sri Subanti, Yuliana Susanti</i> .....	453
Uji Siegel-Tukey untuk Pengujian Efektifitas Obat Depresan pada Dua Sampel Independen <i>David Pratama dan Getut Pramesti</i> .....	462
Aplikasi <i>Almost Stochastic Dominance</i> dalam Evaluasi Hasil Produksi Padi di Indonesia <i>Kurnia Hari Kusuma, Isnandar Slamet, dan Sri Kuntari</i> .....	470
Pendeteksian Krisis Keuangan Di Indonesia Berdasarkan Indikator Nilai Tukar Riil <i>Dewi Retnosari, Sugiyanto, Tri Atmojo</i> .....	475
Pendekatan <i>Cross-Validation</i> untuk Pendugaan Data Tidak Lengkap pada Pemodelan AMMI Hasil Penelitian Kuantitatif <i>Gusti Ngurah Adhi Wibawa dan Agusrawati</i> .....	483
Aplikasi Regresi Nonparametrik Menggunakan Estimator Triangle pada Data Meteo Vertical dan Ozon Vertikal, Tanggal 30 Januari 2013 <i>Nanang Widodo, Tony Subiakto, Dian Yudha R, Lalu Husnan W</i> .....	493
Pemodelan Indeks Harga Saham Gabungan dan Penentuan Rank Correlation dengan Menggunakan Copula <i>Ika Syattwa Bramantya, Retno Budiarti, dan I Gusti Putu Purnaba</i> .....	502
Identifikasi Perubahan Iklim di Sentra Produksi Padi Jawa Timur dengan Pendekatan <i>Extreme Value Theory</i> <i>Sutikno dan Yustika Desi Wulan Sari</i> .....	513
Analisis Data Radiasi Surya dengan Pendekatan Regresi Nonparametrik Menggunakan Estimator Kernel Cosinus <i>Nanang Widodo, Noer Abdillah S.N.S.N, Dian Yudha Risdianto</i> .....	523

Pengujian Hipotesis pada Regresi Poisson Multivariate dengan Kovariansi Merupakan Fungsi dari Variabel Bebas <i>Triyanto, Purhadi, Bambang Widjanarko Otok, dan Santi Wulan Purnami</i>	533
Perbandingan Metode Ordinary Least Squares (OLS), Seemingly Unrelated Regression (SUR) dan Bayesian SUR pada Pemodelan PDRB Sektor Utama di Jawa Timur <i>Santosa, AB, Iriawan, N, Setiawan, Dohki, M</i>	544
Studi Model Antrian M/G/1: Pendekatan Baru <i>Isnandar Slamet</i>	557
Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Konsumsi Energi Terhadap Emisi CO <sub>2</sub> di Indonesia: Pendekatan Model Vector Autoregressive (VAR) <i>Fitri Kartiasih</i>	567
Estimasi Parameter Model Epidemi <i>Susceptible Infected Susceptible (SIS)</i> dengan Proses Kelahiran dan Kematian <i>Pratiwi Rahayu Ningtyas, Respatiwulan, dan Siswanto</i>	578
Pendeteksian Krisis Keuangan di Indonesia Berdasarkan Indikator Harga Saham <i>Tri Marlina, Sugiyanto, dan Santosa Budi Wiyono</i>	584
Pemilihan Model Terbaik untuk Meramalkan Kejadian Banjir di Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung <i>Gumgum Darmawan, Restu Arisanti, Triyani Hendrawati, Ade Supriatna</i>	592
Model Markov <i>Switching Autoregressive (MSAR)</i> dan Aplikasinya pada Nilai Tukar Rupiah terhadap Yen <i>Desy Kurniasari, Sugiyanto, dan Sutanto</i>	602
Pendeteksian Krisis Keuangan di Indonesia Berdasarkan Indikator Pertumbuhan Kredit Domestik <i>Pitaningsih, Sugiyanto, dan Purnami Widyaningsih</i>	608
Pemilihan Model Terbaik untuk Meramalkan Kejadian Banjir di Bandung dan Sekitarnya <i>Gumgum Darmawan, Triyani Hendrawati, Restu Arisanti</i>	615
Model Probit Spasial <i>Yuanita Kusuma Wardani, Dewi Retno Sari Saputro</i>	623
Peramalan Jumlah Pengunjung Pariwisata di Kabupaten Boyolali dengan Perbandingan Metode Terbaik <i>Indiawati Ayik Imaya, Sri Subanti</i>	628
Pemodelan Banyaknya Penderita Demam Berdarah <i>Dengue (DBD)</i> dengan Regresi <i>Kriging</i> di Kabupaten Sukoharjo <i>Sylviana Yusriati, Dewi Retno Sari Saputro, Sri Kuntari</i>	638

Ekspektasi Durasi Model Epidemii <i>Susceptible Infected (SI)</i> <i>Sri Kuntari, Respatiawulan, Intan Permatasari</i> .....	646
---	-----

## BIDANG PENDIDIKAN

Konsep Pembelajaran Integratif dengan Matematika Sebagai Bahasa Komunikasi dalam Menyongsong Kurikulum 2013 <i>Surya Rosa Putra, Darmaji, Soleha, Suhud Wahyudi</i> , .....	653
Penerapan Pendidikan Lingkungan Hidup Berbasis Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran Matematika <i>Urip Tisngati</i> .....	664
Studi Respon Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Taksonomi SOLO (Structure of Observed Learned Outcome) <i>Herlin Widia, Urip Tisngati, Hari Purnomo Susanto</i> .....	677
Desain Model Discovery Learning pada Mata Kuliah Persamaan Diferensial <i>Rita Pramujiyanti Khotimah, Masduki</i> .....	684
Efektivitas Pembelajaran Berbasis Media Tutorial Interaktif Materi Geometri <i>Joko Purnomo, Agung Handayanto, Rina Dwi Setyawati</i> .....	693
Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Peluang Kelas VII SMP <i>Putri Nurika Anggraini, Imam Sujadi, Yemi Kuswardi</i> .....	703
Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Geometri Analitik Untuk Meningkatkan Kemandirian Mahasiswa <i>Sugiyono, Himmawati Puji Lestari</i> .....	711
Pengembangan Strategi Pembelajaran Info Search Berbasis PMR untuk Meningkatkan Pemahaman Mata Kuliah Statistika Dasar 2 <i>Joko Sungkono, Yuliana, M. Wahid Syaifuddin</i> .....	724
Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Kalkulus I <i>Sintha Sih Dewanti</i> .....	731
Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa yang Bergaya Kognitif Reflektif vs Impulsif <i>Warli</i> .....	742
Model Pembelajaran Berbasis Mobile <i>Yayu Laila Sulastri, Luki Luqmanul Hakim</i> .....	753

Profil Gaya Belajar Myers-Briggs Tipe Sensing-Intuition dan Strateginya Dalam Pemecahan Masalah Matematika <i>Rini Dwi Astuti, Urip Tisngati, Hari Purnomo Susanto</i> .....	760
Penggunaan Permainan Matematika Berbasis Lingkungan Hidup untuk Meningkatkan Minat dan Keterampilan Matematis Peserta Didik <i>Rita Yuliasstuti</i> .....	772
Tingkat Pemahaman Peserta PLPG Matematika Rayon 138 Yogyakarta Tahun 2014 Terhadap Pendekatan Saintifik Pada Kurikulum 2013 Berdasarkan Kuesioner Awal dan Akhir Pelatihan <i>Beni Utomo, V. Fitri Rianasari dan M. Andy Rudhito</i> .....	784
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan RME dengan CD Interaktif Berbasis Pendidikan Karakter Materi Soal Cerita Kelas III <i>Sri Surtini, Ismartoyo, dan Sri Kadarwati</i> .....	791
E-Learning Readiness Score Sebagai Pedoman Implementasi E-Learning <i>Nur Hadi Waryanto</i> .....	805
Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Realistik di SMP Berbasis Online Interaktif <i>Riawan Yudi Purwoko, Endro Purnomo</i> .....	817
IbM APE Matematika Bagi TK Pinggiran Di Kota Malang <i>Kristina Widjajanti, Mutia Lina Dewi</i> .....	826

# IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MENGLASIFIKASI KUALITAS CITRA IKAN

Muhammad Jumnahdi \*

\*)Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas ikan berdasarkan visual dari citra-nya, dengan menggunakan citra ikan yang diekstraksi menggunakan GLCM dihasilkan tekstur yang memiliki nilai entropi, energi, konrtas, korelasi, dan homogenitas. Arsitektur JST yang didapatkan terdiri dari satu lapisan dengan 2 kelas. Dengan menggunakan 50 citra Laju pelatihan 0.9, *epoch* 2000 menghasilkan keberhasilan pada pelatihan 98.33%. Validasi jaringan syaraf tiruan LVQ dengan masing-masing 10 sampel data tak dikenali menghasilkan ketepatan pendugaan rata-rata 70 % penduga dengan citra ikan segar dan untuk citra ikan tidak segar 90 %.

**Kata Kunci:** Citra, GLCM, JST, LVQ

## 1. PENDAHULUAN

Untuk menjamin kualitas ikan, banyak cara yang dapat dilakukan baik secara visualisasi fisik ataupun secara kimia. Metode penentuan kesegaran ikan secara sensorik/organoleptik, merupakan cara yang paling sering digunakan dalam praktek, terutama di pabrik-pabrik pengolahan ikan karena lebih mudah dan lebih cepat dikerjakan, tidak memerlukan banyak peralatan, serta murah. Dengan menggunakan panelis/penguji yang telah terlatih dengan baik. Tolak ukur yang dilihat adalah kenampakan, warna, citarasa/bau, keadaan jaringan, keseragaman. Pengamatan biasanya dilakukan secara visual. Panelis akan memberikan skor (nilai) pada faktor-faktor tersebut. Makin tinggi skor yang diberikan, berarti kondisi ikan makin segar. Kesulitan pada cara ini adalah terletak pada pemberian skor, oleh karena itu panelis harus benar-benar sudah berpengalaman. Tekstur citra dapat dipandang sebagai suatu struktur yang terdiri dari elemen gambar atau piksel, yang memiliki kesamaan harga pada *region* tersebut. Elemen dasar dari suatu tekstur dikenal dengan *texel (texture element)* yang tersusun secara berulang ulang sehingga membentuk pola yang lebih besar yang mempunyai ciri kekasan / karakter dari suatu citra.

Cesmeli dan DeLiang, telah melakukan berbagai jenis *textur* dan memodelkannya menjadi *texture* sintesis dan berhasil mendapatkan kecirian yang hampir serupa dengan *texture* alami/ asli [1]. Pentingnya *textur* dari suatu citra juga merupakan kecirian dari suatu obyek gambar, sehingga dapat berdampak pada kesan psikologis dari kondisi sebenarnya, penelitian ini pernah dilakukan oleh Rivai[2], pada penelitiannya Rivai memanfaatkan *texture* dari suatu citra yang digunakan untuk mengenali kecacatan dari suatu produk kain sutera. Selain itu kecirian suatu citra dapat juga dinilai dari *texture* dengan menggunakan pendekatan *Co-Occurrence matrix* yang digunakan sebagai pendekatan kecirian dari suatu citra hal ini pernah dilakukan oleh Knowles [3], untuk menganalisa kanker prostat.

Untuk menjadikan mesin/komputer sebagai alat yang dapat berfungsi dengan sendirinya sehingga dapat melakukan penilaian terhadap suatu obyek maka diperlukan algoritma sedemikian rupa sehingga mesin dapat berfungsi sebagai alat yang cerdas memiliki kemampuan yang disebut sebagai Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Jumnahdi [4], menggunakan JST pembelajaran kuantisasi vektor (*Learning Vector Quantization*) untuk mengklasifikasi isyarat suara murmur jantung sehingga dapat memprediksi penyempitan yang terjadi pada pembuluh/saluran jantung. Selain itu JST-LVQ juga dapat digunakan sebagai algoritma untuk mengklasifikasi isyarat suara jantung normal dan abnormal [5].

Penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan hasil ekstraksi dari sebuah citra ikan dengan menggunakan matrik kookuransi sebagai masukan dari nilai-nilai vektor pada sistem JST-LVQ yang pada akhirnya diharapkan dapat membantu untuk mengklasifikasi kualitas citra ikan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Ikan yang baik adalah ikan yang masih segar, sehingga disukai oleh konsumen. Penanganan dan sanitasi yang baik sangat diperlukan untuk tetap menjaga kesegaran ikan, makin lama berada di udara terbuka maka makin menurun kesegarannya. Kesegaran ikan merupakan tolak ukur ikan itu baik atau jelek. Ikan dikatakan segar apabila perubahan-perubahan biokimiawi, mikrobiologik, dan fisikawi belum menyebabkan kerusakan berat pada ikan. Metode penentuan ikan secara sensorik merupakan cara yang umum dikerjakan dalam praktek, terutama di pabrik-pabrik pengolahan ikan. Cara itu lebih mudah dan lebih cepat karena hanya menggunakan alat indrawi saja, tidak memerlukan banyak peralatan serta lebih murah [6].

Pengujian sensorik lebih banyak kearah pengamatan secara visual. Sebagai parameter dalam pengujian sensorik berupa penampakan warna, cita rasa dan tekstur. Para panelis akan memberikan skor pada sampel yang diamati. Biasanya semakin segar ikan yang dianalisis skor akan semakin tinggi. Sifatnya sangat subjektif hanya mengandalkan indera panelis, kepekaan masing-masing berbeda dan keterbatasan kemampuan dalam mendeteksi, misalnya membedakan antara bau busuk dengan bau amoniak.

Pengolahan rekaman isyarat citra untuk membedakan antar pola, dapat memanfaatkan kemampuan komputasi sistem syaraf tiruan, atau Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Isyarat yang sudah memenuhi syarat untuk dapat diolah, dipakai sebagai masukan (*input*) bagi sistem JST. Sejauh ini JST dipergunakan untuk berbagai macam pengendalian (*control*), pengolahan isyarat (*signal processing*), pengenalan pola (*pattern recognition*) dan penggunaan lain. Operasi JST secara umum awalnya diberi pelatihan, yang secara komputasi menentukan nilai parameter bobot optimum yang terlibat, untuk kemudian diadaptasikan dengan fenomena nyata [7].

Citra adalah gambar pada bidang dua dimensi. Dalam tinjauan matematis, citra merupakan fungsi kontinu dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Ketika sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian cahaya tersebut. Pantulan ini ditangkap oleh alat-alat pengindera optik, misalnya mata manusia, kamera, *scanner* dan sebagainya. Bayangan objek tersebut akan terekam sesuai intensitas pantulan cahaya. Ketika alat optik yang merekam pantulan cahaya itu merupakan mesin digital, misalnya kamera digital, maka citra yang dihasilkan merupakan citra digital. Pada citra digital, kontinuitas intensitas cahaya dikuantisasi sesuai resolusi alat perekam.

Citra (*Image*) atau gambar adalah representasi spasial dari suatu objek yang sebenarnya dalam bidang dua dimensi yang biasanya ditulis dalam koordinat kartesian x-y, dan setiap koordinat merepresentasikan satu sinyal terkecil dari objek yang biasanya

koordinat terkecil ini disebut sebagai piksel. Karena merupakan sistem koordinat yang memiliki nilai maka image dianggap sebagai sebuah matrik x-y yang berisi nilai piksel. Representasi dari matriks tersebut diperlihatkan pada persamaan (2.1).

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & f(0, N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & f(1, N-1) \\ f(M, 1) & f(M, 2) & f(M, N) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Indeks matriks pada MATLAB selalu dimulai dengan angka 1 sehingga untuk  $f(0,0)$  akan sama dengan  $f(1,1)$  pada MATLAB, bentuk matriks adalah perwujudan dari bentuk sinyal digital sehingga proses pemecahan dan pengolahan matriks dari gambar ini biasanya disebut dengan digital *image processing*.

Pada tahun 1970-an Haraliks [8] memperkenalkan metode GLCM (*Gray-Level Co-occurrence Matrix*), yang digunakan untuk menganalisa Citra digital. Teknik ini sangat kental dengan matematika sehingga dirasa sulit untuk menggunakannya, seiring dengan pesatnya komputasi dengan bantuan komputer menjadikan penemuan ini lebih bermanfaat dan banyak digunakan. Ciri tekstur dari citra dapat diambil dari *gray-level co-occurrence matrix* yang meliputi entropy, korelasi, energi, kontras, dan homogenitas. Entropi ciri yang digunakan untuk mengukur keteracakan dari distribusi intensitas dalam citra tekstur. Untuk nilai entropi maksimum bila semua elemen  $p(i_1 i_2)$  sama, yaitu matriks yang berhubungan dengan citra, dalam hal ini tidak terdapat susunan dalam pasangan intensitas dengan jarak vektor tertentu seperti diperlihatkan pada persamaan (2.2).

$$entropy = -\sum_{i_1} \sum_{i_2} p(i_1 i_2) \log p(i_1 i_2) \quad (2.2)$$

Energi merupakan ciri yang digunakan untuk mengukur konsentrasi pasangan intensitas pada matriks *gray-level co-occurrence* yang di implementasikan sebagai persamaan (2.3).

$$energi = \sum_{i_1} \sum_{i_2} p^2(i_1, i_2) \quad (2.3)$$

Menunjukkan bahwa nilai energi makin membesar bila pasangan piksel yang berpasangan dengan matriks intensitas *gray-level co-occurrence* terkonsentrasi pada beberapa koordinat dan akan mengecil bila letaknya menebar.

Korelasi adalah ukuran *joint probability occurrent* pada pasangan piksel yang ditunjukkan pada persamaan (2.4).

$$korelasi = \sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{(i_1 - \mu_{i_1})(i_2 - \mu_{i_2})p(i_1, i_2)}{\sigma_{i_1} \sigma_{i_2}} \quad (2.4)$$

Korelasi akan semakin tinggi menunjukkan tingkat korelasi pasangan piksel semakin memiliki kesamaan/serupa. Kontras adalah ciri yang digunakan untuk mengukur kekuatan perbedaan intensitas dalam citra, kontras dapat ditunjukkan ditunjukkan pada persamaan (2.5).

$$Kontras = \sum_{i_1} \sum_{i_2} (i_1 + i_2)^2 p(i_1, i_2) \quad (2.5)$$

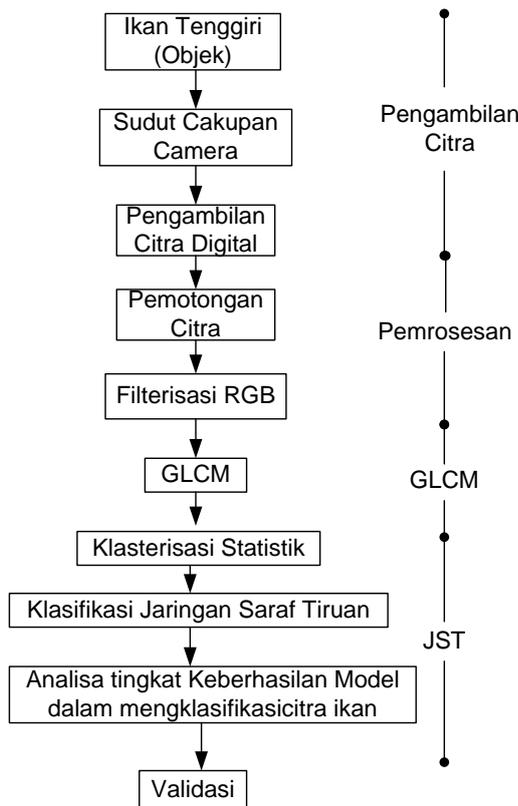
Nilai kontras memiliki sifat jika variasi intensitas dalam citra tersebut akan tinggi, bila variasi rendah. Homogenitas merupakan ciri untuk mengukur kehomogenan variasi

intensitas dalam citra. Homogenitas dapat didefinisikan /ditunjukkan pada persamaan (2.6)

$$\text{Homogenitas} = \sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{p(i_1 - i_2)}{1 + |i_1 - i_2|} \quad (2.6)$$

Nilai homogen akan membesar bila variasi citra mengecil, dan ini berlaku sebaliknya.

### 3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alur penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas teknik UBB untuk penganbilan Citra Ikan dilakukan di daerah sentra penghasil ikan terbesar pulau Bangka yaitu : Kurau dan Pantai Rebo [9]. Bahan Penelitian terdiri dari 50 Sample citra ikan segar dan 50 citra sample ikan tidak segar. Pada masing-masing sample tersebut terdiri dari 25 sample citra untuk pembelajaran dan 25 citra untuk masing masing pengujian yang belum dilakukan pembelajaran. Sehingga total keseluruhan sample 100 citra ikan.

Alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah Satu buah kamera digital 12 Megabit Nikon Coolpix S-2500; Satu unit *Lap-top* dengan spesifikasi: Lenovo S10-3, Processor Intel ATOM 1.8 GHz, perangkat lunak *Matlab 7* yang telah dilengkapi *tool* dari JST [10] ;Pengambilan sample ikan dilakukan berdasarkan kesegaran ikan dan kondisi fisik dari ikan tersebut. Untuk pengambilan citra 1 (pertama) dilakukan di daerah pengambilan asal ikan setempat, pengambilan citra berikutnya dilakukan 6 jam pertama,

6 jam kedua dan 6 jam ketiga setelah penangkapan. Metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

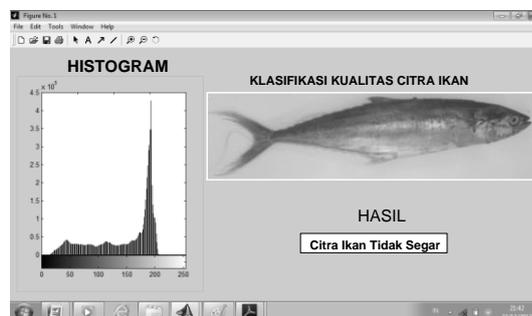
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Matrik Kookurensi

GLCM (*Grey-Level Co-Occurrence Matrix*) atau matrik Kookurensi merupakan matrik pembantu yang berfungsi mencacah terjadinya sepasang piksel yang memiliki nilai intensitas tertentu dengan hubungan jarak dan arah tertentu. Setelah mendapatkan GLCM didapatkan, 5 informasi statistik yang seringkali digunakan untuk menginterpretasikan tekstur citra, antara lain: Entropi menunjukkan variasi elemen-elemen matriks kookurensi. Citra dengan transisi derajat keabuan kecil akan memiliki variansi yang kecil pula. Energi menunjukkan kehomogenan citra yang berderajat keabuan sejenis. Citra homogen akan memiliki harga *IDM* yang besar. Kontras merupakan Informasi statistik ini menunjukkan ukuran penyebaran (momen inersia) elemen-elemen matriks citra. Jika letaknya jauh dari diagonal utama, nilai kekontrasan besar. Secara visual, nilai kekontrasan adalah ukuran variasi antar derajat keabuan suatu daerah citra. Sebagai tekstur citra yang dihasilkan oleh matrik kookuransi menunjukkan bahwa citra ikan segar memiliki nilai entropi: 32.039; energi: 0,05531; kontras: 63.6157; korelasi: 0,5673; dan homogenitas: 0,2357; sedangkan pada citra ikan tidak segar entropi: 3.5714; energi: 0.0053; kontras: 33.8951; korelasi: 0,7822; dan homogenitas: 0.1345.

### 4.2 Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan

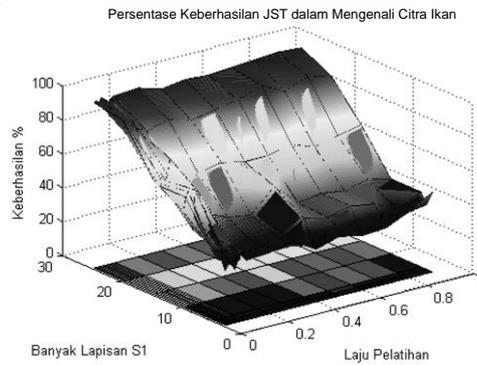
Pelatihan atau pembelajaran didukung oleh data-data, didapat dari hasil Citra yang disimpan pada format JPG. Pelatihan yang digunakan memiliki lapisan  $S_1$  sebanyak 25 lapis, 2 kelas. Pengenalan oleh jaringan *neural LVQ* dilakukan dengan memberikan himpunan pola-pola masukan sebagai pelatihan pada sistem. Selanjutnya, jaringan yang sudah dilatih tersebut diuji. Untuk tiap satu pola pengujian yang diberikan sebagai masukan. Dengan membandingkan pola masukan dan pola keluarannya, dapat ditunjukkan tingkat keberhasilan jaringan dalam pengenalan. Setelah hasil pelatihan disimpan kemudian disimulasikan dengan masukan yang sama, pada saat pelatihan. Sebelumnya bobot terdahulu hasil pelatihan dipanggil, kemudian masukkan citra ikan yang diuji. Gambar 2 tampilan pengujian citra ikan.



Gambar 2. Hasil pengujian kualitas citra ikan.

Gambar 3. terlihat bahwa persentase dari keberhasilan memiliki variasi yang tinggi. Perbedaan sinyal sulit dikenali, pada peta kontur terlihat tidak ditemukannya daerah yang rata melainkan terdapat lereng tidak beraturan dengan kemiringan yang tinggi, merata disemua lapisan dan laju pelatihan. lereng yang terjal dan tidak beraturan

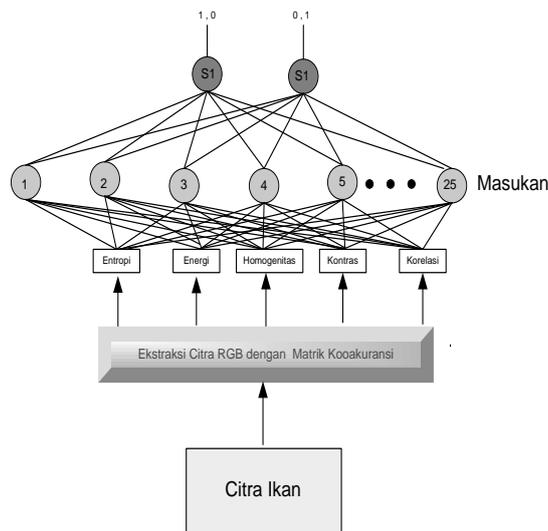
pada daerah lapisan 3 sampai 10 dengan pengaruh laju pelatihan yang kurang berarti. Ketika memasuki lapisan 10 sampai 20 kemiringan lereng tampak konstan yang hampir membentuk sudut 45 derajat yang menyeluruh di semua laju pelatihan. Pada lapisan 25 kondisi kontur semakin mendekati datar menandakan adanya perbaikan pengenalan.



Gambar 3. Kontur Keberhasilan JST dalam mengklasifikasi kualitas citra ikan

### 4.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

Dari pengujian yang telah dilakukan dengan melakukan variasi beberapa parameter penentu pada watak jaringan *neural*, menghasilkan berbagai angka keberhasilan terhadap seratus citra ikan baik yang dikenali maupun yang tidak dikenali. Setiap dilakukan pelatihan, perubahan dilakukan pada laju pelatihan ( $\eta$ ), dan jumlah lapisan kompetitif ( $S_1$ ), yang menghasilkan nilai bobot. Nilai bobot yang dihasilkan disimpan, untuk kemudian dipanggil kembali pada waktu pengujian. Meskipun pada penggunaan parameter tersebut memiliki keberhasilan yang cukup baik, ketidakberhasilan mengidentifikasi secara tegas karena terdapatnya fenomena yang bersamaan.



Gambar 4 Arsitektur JST LVQ untuk mengklasifikasi kualitas citra ikan.

### 4.6 Validasi

Validasi dilakukan pada sampel citra ikan dari populasi yang berbeda dengan bahan untuk *training*. Jumlah sampel untuk validasi ini diambil sebanyak 20 citra ikan,

yang terdiri atas 10 citra ikan segar dan 10 citra ikan tidak segar. Ikan segar dengan asumsi bahwa memiliki penampakan daging ikan masih kenyal, sedangkan ikan tidak segar kondisi ikan sudah mulai berbau dan daging ikan mulai lembek [6], untuk ciri secara visual sesuai dengan Tabel 2.1. Citra yang digunakan untuk validasi merupakan citra ikan yang diambil dari ikan yang sebelumnya telah dilakukan penilaian oleh panelis, dan sesuai dengan tabel tersebut.

Tabel 1 Hasil klasifikasi kualitas citra ikan pada proses validasi

No.	Kriteria Kualitas	Sample	Citra Ikan Segar	Citra Ikan tidak Segar
1.	Citra ikan Segar	10	7 (70%)	3 (30%)
2.	Citra ikan tidak Segar	10	1 (10%)	9(90%)

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dengan judul “ *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengklasifikasi Kualitas Ikan*” didapatkan kesimpulan sesuai dengan tahapan yang telah dilakukan meliputi :

1. Sebagai tekstur citra yang dihasilkan oleh matrik kookuransi menunjukkan bahwa citra ikan segar memiliki nilai entropi:32.039; energi: 0,05531; konrtas: 63.6157; korelasi: 0,5673; dan homogenitas: 0,2357; sedangkan pada citra ikan tidak segar entropi: 3.5714; energi : 0.0053; kontras: 33.8951; korelasi: 0,7822; dan homogenitas: 0.1345.
2. Arsitektur yang didapatkan terdiri dari satu lapisan dengan 2 kelas. Dengan unit masukan 25, yang masing masing memiliki 5 variabel. Laju pelatihan 0.9 dengan pengurangan laju 10% pada *epoch* 2000 menghasilkan keberhasilan pada pelatihan 98.33%.
3. Validasi jaringan syaraf tiruan LVQ dengan masing-masing 10 sampel data tak dikenali menghasilkan ketepatan pendugaan rata-rata 70 % penduga dengan citra ikan segar. Sedangkan untuk citra ikan tidak segar 90 % ,

Penerapan pada algoritma ekstraksi dan jaringan saraf tiruan yang lain perlu dilakukan sehingga mendapatkan algoritma yang cocok untuk menghasilkan keberhasilan yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Cesmeli, Erdogan And DeLiang Wang., 2004, *Texture Segmentation Using Gaussian-Markov Random Fields And Neural Ocillator Networks*, IEEE Transaction On Neural Networks Vol.12, No.2, March.
- [2]. Rivai, Haryati., 2005, *Pengenalan Ciri-Ciri Tektur Kecacatan Kain Sutera Menggunakan Metode Gauss Markov Random Field Dengan Klasifikasi Som-Kohonen*, ITS, Surabaya.
- [3]. Knowles, Andrian and Oscar Brihuega-Moreno., 2006, *Textural Analysis of the Prostate Using Co-occurrence matrices*, Proc. Intl. Soc. Mag. Reson.
- [4]. Jumnahdi, Muhammad., 2006. *Klasifikasi Isyarat Murmur Jantung Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan LVQ*. Tesis Program Studi Teknik Elektro. Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

- [5]. Jumnahdi, Muhammad., 2006, *Pembedaan Isyarat Suara Jantung Normal Abnormal Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan*, Seminar Nasional Hasil Penelitian “Peranan Teknologi Pemrosesan Sinyal di Era Globalisasi”, UNWAMA Yogyakarta. ISBN: 979-1149-91-7 , 11 November 2006.
- [6]. Suandi, Ahmad. , 2001, *Pengolahan Ikan Industri*, Perdana Press, Bandung
- [7]. Fausett, Laurene.,1994, *Fundamentals of Neural Networks*, Prentice Hall, New Jersey.
- [8]. Haralick, R.M. et. al., Textural Features for Image Classification, IEEE Transaction on System, Man, and Cybernetics, Vol. SMC-3, 1973.
- [9]. Sugianto.,(2012), *Kepala Dinas Perikanan Babel Resmikan Kelompok Nelayan* , Harian Bangka Pos,25 September 2012.
- [10]. Denbigh, Philip., 1998, *System Analysis and Signal Processing ; with amphasis on the use of MATLAB*, Addison Wesley , England.

