

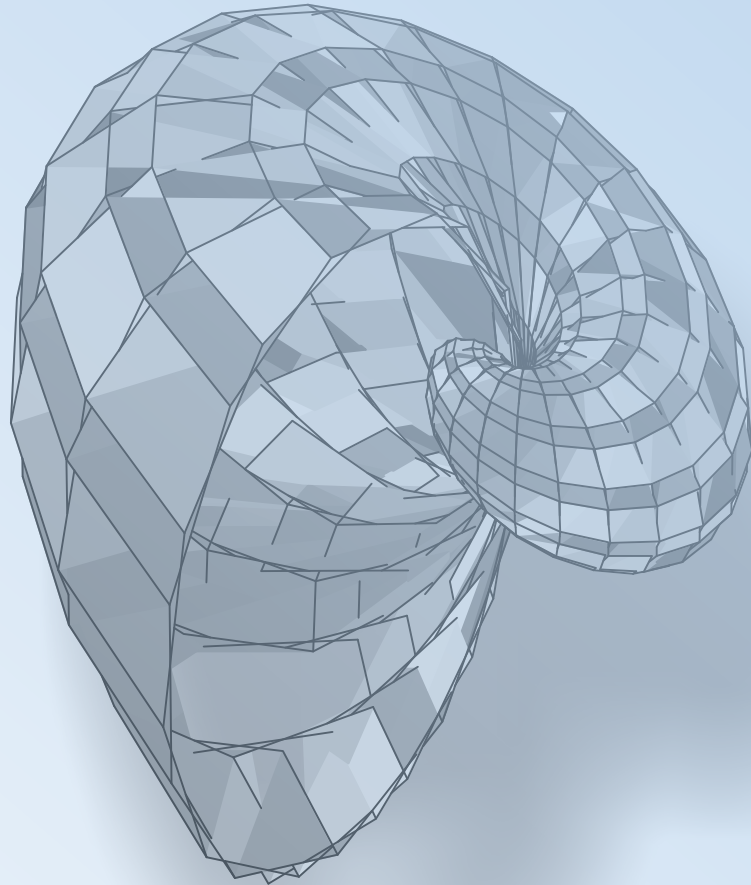
PROSIDING



Seminar Nasional MATEMATIKA

VOL. 10 TH. 2015

ISSN 1907-3909



UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCE
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Indonesia

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	...i
Daftar Isi	...iii-ix

ALJABAR DAN ANALISIS

KARAKTERISTIK FUNGSIONAL DARI RUANG ATSUJI <i>Suarsih Utama dan Nora Hariadi – Universitas Indonesia</i>	...AA 1-6
SIFAT SUBHIMPUNAN DI RUANG ATSUJI <i>Suarsih Utama dan Nora Hariadi – Universitas Indonesia</i>	...AA 7-11
KARAKTERISTIK DIFERENSIAL SATU ROUND BARU PADA INTERNATIONAL DATA ENCRYPTION ALGORITHM (IDEA) <i>Sari Agustini Hafman</i>	...AA 12-18

STATISTIKA

APLIKASI ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF SPHERICAL PADA DATA GEMPA BENGKULU <i>Pepi Novianti – Universitas Bengkulu</i>	...ST 1-6
ANALISIS STATISTIKA DESKRIPTIF DALAM PEMETAAN KEMISKINAN DI KOTA BENGKULU <i>Dian Agustina, Pepi Novianti, Idhia Sriliana, dan Etis Sunandi – Universitas Bengkulu</i>	...ST 7-18
PERBANDINGAN METODE PERAMALAN ANTARA ARIMA DAN SARIMA DALAM MEMODELKAN FLUKTUASI DEBIT AIR (Studi Kasus : Data Debit Air Pembangkit Listrik Tenaga Air Musi) <i>Jose Rizal – Universitas Bengkulu</i>	...ST 19-26
PEMILIHAN MODEL SEMIVARIOGRAM TERBAIK PADA DATA SPATIAL DENGAN APLIKASI METODE PROGRAM LINIER (Studi Kasus : Data Kejadian Gempa di Wilayah Pesisir Bengkulu) <i>Fachri Faisal – Universitas Bengkulu</i>	...ST 27-37

ESTIMASI MODEL JUMLAH LEUKOSIT PENDERITA LEUKIMIA
MENGUNAKAN PENDEKATAN REGRESI SPLINE TRUNCATED
DENGAN KUADRAT TERKECIL TERBOBOTI
Idhia Sriliana – Universitas Bengkulu ...ST 38-44

PELUANG SUATU TIM UNTUK MENCAPAI PERINGKAT
TERTENTU DALAM SUATU TURNAMEN : STUDI KASUS
SEPAKBOLA LIGA INGGRIS MUSIM KOMPETISI 2011/2012
Liem Chin dan Benny Yong – Universitas Katolik Parahyangan ...ST 45-54

KKN PPM STATISTIKA PEMERINTAHAN
*Neva Satyahadewi, Mariatul Kiftiah, dan
Dadan Kusnandar – Universitas Tanjungpura* ...ST 55-60

MATEMATIKA PENDIDIKAN

EKSPLORASI PENGETAHUAN MATEMATIKA MASYARAKAT
MELALUI RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TUGAS TEMATIK
*Patricia VJ Runtu dan
Christophil Medellu – Universitas Negeri Manado* ...MP 1-10

DISPOSISI MATEMATIS MAHASISWA CALON GURU
MATEMATIKA
*Dadang Juandi, Eyus Sudihartinih, dan
Ririn Sispiyati – Universitas Pendidikan Indonesia* ...MP 11-18

VALIDASI MODUL APLIKASI KOMPUTER DENGAN PROGRAM
WINGEOM PADA MATERI GEOMETRI
Tika Septia dan Merina Pratiwi – STKIP PGRI Sumatera Barat ...MP 19-26

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIK
DENGAN PENDEKATAN HANDS-ON ACTIVITY
(Penelitian Kuasi Eksperimen Pada Siswa SMP Kelas VIII di
Kota Bandung)
Jarnawi Afgani Dahlan – Universitas Pendidikan Indonesia ...MP 27-34

PENCAPAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP
DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN
STRATEGI REACT
*Nia Yuni Saputri, Tatang Herman, dan
Kusnandi – Universitas Pendidikan Indonesia* ...MP 35-45

- MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA DENGAN
 MODEL PEMBELAJARAN AIR PADA MATA KULIAH
 EVALUASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA
*Putu Suarniti Noviantari dan
 I Made Dharma Atmaja – Universitas Mahasaraswati Denpasar* ...MP 46-50
- PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
 MATEMATIS MAHASISWA BERDASARKAN MODEL
 PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAM ASSISTED
 INDIVIDUALIZATION (TAI) PADA MATA KULIAH
 TEORI PELUANG
Georgina Maria Tinungki – Universitas Hasanuddin ...MP 51-60
- PENGEMBANGAN MEDIA KATROL BILANGAN UNTUK
 PEMBELAJARAN BILANGAN BULAT DI SEKOLAH DASAR
*Haris Wisudiatma, Sri Harmini, dan
 Endang Setyo Winarni – Universitas Negeri Malang* ...MP 61-69
- ANALISIS PENGEMBANGAN MODUL TRIGONOMETRI
Villia Anggraini dan Hamdunah – STKIP PGRI Sumatera Barat ...MP 70-74
- 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 ...MP 75-82
- DESAIN DIDAKTIS KONSEP LUAS DAERAH BELAH KETUPAT
 PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP
Alin Meilina dan Rosita Mahmudah – Universitas Pendidikan Indonesia ...MP 83-91
- JARINGAN SYARAF TIRUAN METODE BACK PROPAGATION
 UNTUK PENJURUSAN SISWA SMA
Ulfasari Rafflesia – Universitas Bengkulu ...MP 92-98
- KAJIAN MODEL PEMBELAJARAN : PENDEKATAN COGNITIVE
 APPRENTICESHIP MODEL CASE BASED REASONING DALAM
 PEMBELAJARAN MATEMATIKA
Rina Oktaviyanthi – Universitas Serang Raya ...MP 99-107

MATEMATIKA TERAPAN

ANALISIS PERBANDINGAN BARISAN BIT PSEUDORANDOM YANG DIHASILKAN ALGORITMA SOSEMANUK DAN HC-128 TERHADAP KESERAGAMAN DISTRIBUSI P-VALUE UJI NIST <i>Desi Wulandari – Lembaga Sandi Negara</i>	...MT 1-6
ESTIMASI VOLATILITAS DAN VALUE AT RISK INDEKS LQ45 DENGAN GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION <i>Yunita Wijaya, Kie Van Ivanky Saputra, dan Kim Sung Suk – Universitas Pelita Harapan</i>	...MT 7-14
SINGLE-OBJEKTIF DAN MULTI-OBJEKTIF OPTIMISASI PORTOFOLIO DENGAN UKURAN RESIKO MEAN-VARIANCE MENGUNAKAN DIFFERENTIAL EVOLUTION <i>Yohanis Ndapa Deda – Institut Teknologi Bandung, Universitas Nusa Cendana, Kupang Kuntjoro Adji Sidarto – Institut Teknologi Bandung</i>	...MT 15-20
GUESSING ATTACK PADA PROTOKOL KRITOGRAFI <i>Arif Fachru Rozi</i>	...MT 21-24
SUB-BLOK AKTIF SPN TERBAIK UNTUK SERANGAN KRIPTANALISIS DIFERENSIAL <i>Arif Fachru Rozi</i>	...MT 25-31
APLIKASI MATEMATIKA DALAM PEMODELAN RISIKO BENCANA TSUNAMI <i>Yulian Fauzi – Universitas Bengkulu</i>	...MT 32-36
PENGLASTERAN DATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE MONOTETIS (STUDI KASUS PADA DATA KELUARGA) <i>Kania Sawitri – ITENAS</i>	...MT 37-42
KONTROL OPTIMAL PADA MODEL EPIDEMIOLOGI TIPE SVIR DENGAN MEMPERHATIKAN REINFEKSI <i>Jonner Nainggolan – Universitas Cenderawasih Jayapura</i>	...MT 43-49
IMPLEMENTASI MODEL HARGA OPSI BASKET BERBASIS COPULA LEVY <i>Syofia Rani, Bevina D. Handari, dan Hendri Murfi – Universitas Indonesia</i>	...MT 50-56

PENENTUAN PREMI TUNGGAL BERSIH UNTUK ASURANSI JIWA BERJANGKA UNIT LINK DENGAN GARANSI <i>Siska Yosmar dan Syahrul Akbar – Universitas Bengkulu</i>	...MT 57-63
BIFURKASI SADDLE-NODE PADA MODEL SIR DENGAN LAJU INSIDENSI YANG TAK LINEAR DAN ADANYA PERAWATAN <i>Marsha Ad Georli, Livia Owen, dan Benny Yong – Universitas Katolik Parahyangan</i>	...MT 64-74
MODEL MATEMATIKA PENYEBARAN INFEKSI HIV PADA KOMUNITAS INJECTING DRUG USERS <i>Iffatul Mardiyah – Universitas Gunadarma Hengki Tasman – Universitas Indonesia</i>	...MT 75-82
SYARAT CUKUP BEROSILASI DAN TIDAK BEROSILASI PERSAMAAN DIFERENSIAL LINIER HOMOGEN ORDE DUA <i>Maulana Malik – Universitas Gunadarma</i>	...MT 83-89
IMPLEMENTASI ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION PADA KALIBRASI MODEL HARGA OPSI HESTON <i>Ilham Falani, Bevina D. Handari, dan Gatot F. Hertono – Universitas Indonesia</i>	...MT 90-96
SPN CIPHER MODIFIKASI <i>Sari Agustini Hafman dan Khairun Nisa</i>	...MT 97-101
MODEL TRINOMIAL HARGA OPSI EROPA <i>Fitriani Agustina dan Entit Puspita – Universitas Pendidikan Indonesia</i>	...MT 102-106
ANALISIS PERKEMBANGAN OTAK JANIN DENGAN MENGUNAKAN METODE ISOMAP <i>Rifki Kosasih dan Achmad Fahrurrozi – Universitas Gunadarma</i>	...MT 107-113

MAHASISWA

PEMODELAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERSENTASE PENDUDUK MISKIN PROVINSI PAPUA MENGGUNAKAN REGRESI SEMIPARAMETRIK SPLINE DALAM RANGKA MENGHADAPI ASEAN ECONOMIC COMMUNITY 2015 <i>Eka Oktaviana Romaji, Wahyu Kurnia Dewi Nastiti, Zahrotun Nisaa', Avinia Aisha Widhesaputri, dan Reta Noorina Prastika – Institut Teknologi Sepuluh Nopember</i>	...MS 1-8
--	-----------

TAKSIRAN JACKKNIFE RIDGE REGRESSION SEBAGAI TAKSIRAN PARAMETER MODEL REGRESI LINIER BERGANDA PADA KASUS MULTIKOLINIERITAS <i>Effrida Betzy Stephany, Siti Nurrohmah, dan Ida Fithriani – Universitas Indonesia</i>	...MS 9-16
DISTRIBUSI GAMMA-HALF NORMAL <i>Kania Rianti, Siti Nurrohmah, dan Ida Fithriani – Universitas Indonesia</i>	...MS 17-25
PENGGUNAAN METODE BAYES DALAM PENAKSIRAN UKURAN POPULASI YANG MEMPUNYAI NOMOR SERIAL <i>Mario Valentino Nara, Ida Fithriani, dan Siti Nurrohmah – Universitas Indonesia</i>	...MS 26-32
KAJIAN SKEMA E-VOTING DALAM APLIKASI SKEMA SECRET SHARING BERBASIS CHINESE REMAINDER THEOREM (CRT) DENGAN MENGGUNAKAN BARISAN MIGNOTTE <i>Widuri Lisu dan Kiki Ariyanti Sugeng – Universitas Indonesia</i>	...MS 33-40
IMPLEMENTASI ATURAN KUADRATUR NEWTON-COTES DENGAN KOREKSI PADA BATAS DAN MODIFIKASINYA <i>Bevina Desjwiandra H., Gatot Fatwanto Hertono, dan Yola Fowell – Universitas Indonesia</i>	...MS 41-48
OPTIMASI PORTOFOLIO DENGAN KENDALA BUY-IN THRESHOLD <i>Erwin Natali Susanto dan Liem Chin – Universitas Katolik Parahyangan</i>	...MS 49-54
MEMINIMUMKAN RISIKO PORTOFOLIO DENGAN TARGET RETURN MENGGUNAKAN METODE NEWTON <i>Andris Rachardi, Liem Chin, dan Erwinna Chendra – Universitas Katolik Parahyangan</i>	...MS 55-61
PREDIKSI KEBERHASILAN INDONESIA PADA POST FINAL DAN PASCA MDGs (MILLENNIUM DEVELOPMENT GOALS) 2015 DALAM PENANGGULANGAN KEMISKINAN DAN KELAPARAN DENGAN METODE PERAMALAN <i>Indah Tri Wulandari, Joshua Bonasuhul, Riskha Tri Oktaviani, Akhmad Rayzha Naufal, dan Sutikno – Institut Teknologi Sepuluh Nopember</i>	...MS 62-70

STUDI DAMPAK UNDANG-UNDANG MINERAL DAN BATUBARA (UU MINERBA) TERHADAP KEBERHASILAN EKSPOR INDONESIA MENGGUNAKAN METODE ANALISIS FAKTOR DAN CHERNOFF FACE <i>Fefy D. S., Indah T. W., Avinia A. W., Rya S. A., Epa Suryanto, dan Mutiah Salamah – Institut Teknologi Sepuluh Nopember</i>	...MS 71-78
SIFAT SUBHIMPUNAN LENGKAP DAN COMPLETELY DISCRETE DALAM RUANG YANG MEMILIKI ATSUJI COMPLETION <i>Muhammad Ihsan Prasetio, Nora Hariadi, dan Suarsih Utama – Universitas Indonesia</i>	...MS 79-86
PENYELESAIAN LINEAR FRACTIONAL PROGRAMMING DENGAN MENGGUNAKAN METODE CRISS CROSS <i>Anggela Irene Wijaya, Taufik Limansyah, dan Dharma Lesmono – Universitas Katolik Parahyangan</i>	...MS 87-93
DISTRIBUSI GAMMA-PARETO <i>Ira Rosianal Hikmah, Siti Nurrohmah, dan Ida Fithriani – Universitas Indonesia</i>	...MS 94-102
EFEKTIFITAS MENCATAT DAN PRAKTIK MENGGUNAKAN KOMPUTER SECARA LANGSUNG TERHADAP PRESTASI BELAJAR MAHASISWA MATA KULIAH EKSPLORASI SOFTWARE MATEMATIKA DI STKIP SURYA <i>Hendy Halyadi, Titi Mellyani, Aprilita, dan Johannes H. Siregar – STKIP Surya</i>	...MS 103-107
PENENTUAN RISIKO RELATIF UNTUK PENYEBARAN PENYAKIT DEMAN DENGUE DI KOTA BANDUNG PADA TAHUN 2013 DENGAN MENGGUNAKAN MODEL SMR <i>Robyn Irawan, Benny Yong dan Farah Kristiani – Universitas Katolik Parahyangan</i>	...MS 108-115
VALUASI VALUE AT RISK MENGGUNAKAN METODE COPULA <i>Felivia dan Ferry Jaya Permana – Universitas Katolik Parahyangan</i>	...MS 116-122

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*

1. PENDAHULUAN

Dalam proses memperoleh pendidikan, siswa berhak mendapatkan pelayanan pendidikan yang sesuai dengan bakat, minat dan kemampuan. Oleh karena itu pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) siswa mulai diarahkan untuk memperoleh pengalaman belajar yang sesuai dengan potensi masing-masing yaitu siswa diarahkan pada jurusan-jurusan (IPA, IPS dan BAHASA) yang tersedia.

Pada proses penjurusan siswa tingkat SMA diketahui bahwa siswa yang akan diarahkan dalam penjurusan biasanya dalam jumlah yang cukup besar dan selama ini yang menentukan keputusan dalam proses penjurusan adalah guru. Padahal disisi lain memperkerjakan seseorang yang berkompoten (guru) untuk melakukan klasifikasi biasanya memerlukan interupsi proses (waktu) dalam rangka mengumpulkan data sampel. Kelemahan lainnya biasanya manusia dalam memberi penilaian kadang kala bersifat subyektif dan juga kadang muncul perbedaan pendapat dalam pengambilan keputusan apabila diberikan wewenang pada orang yang berbeda. Dengan demikian dibutuhkan suatu teknik yang dapat membantu dalam menganalisis data tersebut serta dapat memanfaatkannya untuk mempermudah proses pengambilan keputusan. Dimana dalam penelitian ini akan menentukan jenis jurusan yang paling sesuai untuk siswa pada tingkat SMA.

Jaringan syaraf tiruan (JST) atau *Neural Network* adalah suatu metode komputasi yang meniru sistem jaringan syaraf biologi. Metode ini menggunakan elemen perhitungan nonlinier dasar yang disebut neuron yang diorganisasikan sebagai jaringan yang saling berhubungan sehingga

mirip dengan jaringan syaraf manusia. Jaringan syaraf tiruan dibentuk untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi karena proses pembelajaran [10]. Klasifikasi adalah salah satu penelitian dan daerah aplikasi yang paling aktif dari jaringan syaraf tiruan.

Oleh karena itu penulis dalam penelitian ini membahas tentang teknik pengklasifikasian data dengan menggunakan metode pembelajaran jaringan syaraf tiruan metode *Back Propagation* yang diaplikasikan dalam proses penjurusan siswa SMA. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pengelola SMA dalam melakukan proses penjurusan.

2. TINJAUAN PUATAKA

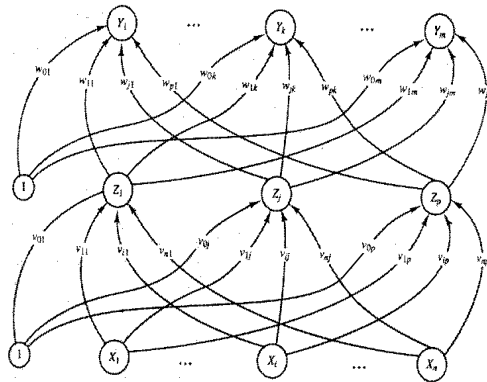
2.1. Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Fausett [3] menyatakan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan (artificial neural network) adalah pemrosesan sistem informasi pada karakteristik tertentu dalam keadaan yang berhubungan dengan jaringan syaraf biologi. Jaringan syaraf merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia untuk mensimulasikan pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan digunakan karena jaringan syaraf ini diimplemetasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran [6].

Jaringan syaraf tiruan dibangun berdasarkan generalisasi dari model matematika pada manusia atau syaraf biologi, didasarkan pada asumsi: (1) Pemrosesan informasi terjadi pada banyak element yang disebut neuron, (2) Sinyal berjalan diantara neuron yang terkoneksi jaringan, (3) Masing masing jaringan koneksi dihubungkan dengan bobot, yang mana didalam jaringan syaraf khusus, melipatgandakan transmisi sinyal, (4) Masing masing neuron mempergunakan fungsi aktifasi (biasanya nonlinier) ke jaringan inputnya untuk menentukan sinyal output. Jaringan syaraf dikarakteristikan oleh (1) polanya terkoneksi diantara neuron (disebut arsitektur), (2) metode untuk menentukan bobot dari koneksi (disebut training atau learning, algoritma), and (3) fungsi aktifasi [3].

2.2. Jaringan *Back Propagation* (BP)

Jaringan *Back Propagation* pertama kali dirumuskan oleh Werbos dan dipopulerkan oleh Rumelhart dan McClelland untuk dipakai pada JST. BP ini termasuk jenis proses pembelajaran dengan pengawasan (supervised learning) dan didesain untuk operasi pada multi-lapis (*multilayer*) dengan satu lapis input (lapis *X*), satu atau lebih lapis tersembunyi (lapis *Z*) dan satu lapis output (lapis *Y*). Algoritma pelatihan BP pada dasarnya terbagi menjadi 2 langkah, yaitu: langkah maju (*feedforward*) dan propagasi balik (*back propagation*).



Gambar 1. Arsitektur Jaringan *Back Propagation*

Algoritma Pelatihan BP

Input : Data pelatihan (data input : x_i , $i = 1, 2, 3, \dots, n$), Jumlah lapis, Jumlah neuron, *learning rate*, epsilon.

Output : Model JST yang siap untuk mengklasifikasi data (vektor) baru.

Proses :

- (1) Menginisialisasi bobot awal dengan nilai acak yang sangat kecil, hitung MSE dan Δ MSE inisialisasi.
- (2) Selama Δ MSE > epsilon lakukan:
- (3) Untuk setiap *tupple* pada set data pelatihan lakukan

Feedforward:

- (4) Setiap unit input (x_i , $i = 1, \dots, n$) menerima vektor input x_i dan mengirimkan vektor ini ke seluruh unit pada lapis tersembunyi.
- (5) Setiap unit pada lapis tersembunyi (z_j , $j = 1, \dots, p$) menjumlahkan bobot dari vektor input:

$$Z_in_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$$

Hitung output fungsi aktivasi:

$$Z_j = f(Z_in_j)$$

Kirimkan vektor ini ke unit-unit pada lapis output

- (6) Setiap unit output (y_k , $k = 1, \dots, m$) menjumlahkan vektor input:

$$y_in_k = w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk}$$

Hitung output dari fungsi aktivasi: $y_k = f(y_in_k)$

Propagasi balik dari error:

- (7) Setiap unit output (y_k , $k = 1, \dots, m$) menerima vektor hasil/target yang diinginkan (t_k) untuk data input tersebut, hitung *error*-nya ($t_k - y_k$):

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_in_k)$$

Hitung nilai koreksi bobotnya dengan α sebagai *learning ratenya*:

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j$$

Hitung nilai koreksi biasnya: $\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k$

Kirimkan δ_k ke unit pada lapis dibawahnya.

- (8) Setiap unit tersembunyi (z_j , $j = 1, \dots, p$) menjumlahkan delta inputnya (dari unit-unit pada lapis diatasnya):

$$\delta_in_j = w_{0k} + \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk}$$

Kalikan dengan turunan dari fungsi aktivasinya untuk menghitung *error*nya: $\delta_j = \delta_in_j f'(z_in_j)$

Hitung nilai koreksi bobotnya: $\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i$

Hitung nilai koreksi biasnya: $\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j$

Perbaharui bobot dan bias:

- (9) Setiap unit output (y_k , $k = 1, \dots, m$) memperbaharui *bias* dan bobotnya ($j=0, \dots, p$).
 $w_{jk}(new) = w_{jk}(old) + \Delta w_{jk}$
Setiap unit tersembunyi (z_j , $j = 1, \dots, p$) memperbaharui *bias* dan bobotnya ($i=0, \dots, n$).
 $v_{ij}(new) = v_{ij}(old) + \Delta v_{ij}$
MSEold = MSE. Hitung MSE, Δ MSE = MSE - MSEold.
- (10) Uji kondisi berhentinya

2.3. Proses Penjurusan di SMA

Tahapan penjurusan bagi siswa SMA yang duduk di kelas XI dimulai dengan memberikan angket untuk memilih jurusan yang diinginkan yaitu IPA, IPS atau BAHASA. Pengisian angket tersebut bertujuan untuk melihat minat siswa. Hasil angket didiskusikan oleh guru dalam rapat yang akan menghasilkan keputusan. Sementara itu, kriteria penjurusan program yang ditentukan oleh pihak sekolah dan harus dipenuhi oleh siswa adalah sebagai berikut:

1. Nilai Akademik

Mata pelajaran yang menjadi ciri khas program :

Program IPA : Matematika, Fisika, Kimia, Biologi

Program IPS : Sejarah, Geografi, Ekonomi, Sosiologi.

Program BAHASA : Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Bahasa Asing.

2. Non Akademis

Untuk mengetahui minat dan bakat siswa dapat dilakukan angket kuisioner, wawancara, psikotes atau cara lain.

3. Jumlah kelas

Banyaknya kelas tiap program penjurusan perlu memperhatikan tenaga pendidik yang ada di SMA tersebut, bila mana perlu kriteria nilai akademik dinaikkan diatas KKM.

3. METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan dilalui untuk menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tahap 1 : Identifikasi Permasalahan

Tahap pertama dari prosedur kerja adalah identifikasi permasalahan yang dibahas pada penelitian ini, yaitu proses mencari topik yang akan dikaji, mencari literatur-literatur yang berhubungan dengan bahan penelitian

Tahap 2 : Pengambilan dan Pengolahan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data nilai rapor siswa kelas X, data angket dan data pendukung lainnya. Nilai rapor dan data angket dijadikan sebagai data input karena dianggap itu sudah mewakili penilaian terhadap bakat, minat dan kemampuan seseorang. Kemudian data input tersebut diolah dan diimplementasikan dalam program matlab sesuai dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini.

Tahap 3 : Implementasi Metode Klasifikasi

Proses impelentasi merupakan proses menerjemahkan algoritma dari metode BP sehingga dapat diproses dalam bentuk kode program MATLAB. Kemudian dilanjutkan dengan mentraining data-data sehingga diperoleh hasil klasifikasi atau pembagian ke dalam 3 (tiga) kelompok yaitu kelas IPA, IPS atau Bahasa.

Tahap 4 : Analisa dan Pembahasan

Hasil tersebut dianalisa dan dibahas error dan persentasenya keakuratannya

Tahap 5 : Kesimpulan

Tahap ini adalah memberikan kesimpulan dari hasil yang diperoleh.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengambilan dan Pengolahan Data

Pengambilan data sampel dilakukan di salah satu SMA Negeri di Surabaya yang memiliki jumlah siswa yang cukup banyak serta memiliki 3 Jurusan (IPA,IPS dan BAHASA) sehingga dianggap memenuhi kriteria data sampel yang inginkan pada penelitian ini.

Data sekunder yang diambil adalah daftar kumpulan nilai siswa kelas X TA 2008/2009 yaitu nama dan nilai rapor siswa kelas X, data hasil angket yaitu berisikan pilihan jurusan masing-masing siswa, daftar nama siswa kelas XI sebanyak 345 orang yaitu daftar nama siswa yang telah dikelompokkan dalam jurusan-jurusan yang tersedia, dan surat keputusan tentang kriteria penjurusan program disesuaikan dengan tahun ajaran dari data siswa yang diambil sebagai data input.

Nilai rapor yang dijadikan input adalah mata pelajaran yang menjadi ciri khas masing-masing jurusan yaitu :

- a. IPA : Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi
- b. IPS : Sejarah, Geografi, Ekonomi dan Sosiologi
- c. BAHASA : Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris dan Bahasa Asing.

4.1.2 Pengolahan Data

Data sampel sebanyak 345 dibagi menjadi 14 variabel input yaitu $x_i, i = 1, 2, \dots, 14$, dimana

- | | |
|-----------------------------------|--|
| x_1 : mata pelajaran Matematika | x_8 : mata pelajaran Sosiologi |
| x_2 : mata pelajaran Fisika | x_9 : mata pelajaran Bahasa Indonesia |
| x_3 : mata pelajaran Kimia | x_{10} : mata pelajaran Bahasa Inggris |
| x_4 : mata pelajaran Biologi | x_{11} : mata pelajaran Bahasa Jepang |
| x_5 : mata pelajaran Sejarah | x_{12} : Pilihan Jurusan IPA |
| x_6 : mata pelajaran Georafi | x_{13} : Pilihan Jurusan IPS |
| x_7 : mata pelajaran Ekonomi | x_{14} : Pilihan Jurusan BAHASA |

Sedangkan daftar nama siswa kelas XI yang sudah melalui proses penjurusan sebelumnya dijadikan sebagai **t** (target) dalam proses pelatihan dan pengujian yaitu $t_1 \ t_2 \ t_3$ dimana

- t_1 : siswa yang masuk di Jurusan IPA
- t_2 : siswa yang masuk di Jurusan IPS
- t_3 : siswa yang masuk di Jurusan BAHASA

Proses penjurusan di SMA nilai mata pelajaran yang menjadi ciri khas dari program penjurusan minimal harus tuntas atau kompeten (mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)) karena Nilai KKM digunakan sebagai nilai standar untuk menilai ketuntasan seorang siswa dalam proses pembelajaran. Nilai KKM ini merupakan nilai yang ditentukan oleh guru-guru bidang studi di sekolah tersebut.

a. Pengolahan Data Input

Data input ditransformasikan ke dalam bentuk data biner [0,1]. Dalam proses transformasi ini nilai-nilai KKM akan dibutuhkan untuk menentukan data input mata pelajaran ($x_i - x_{11}$). Jika data input memenuhi syarat (diterima) maka bernilai 1 dan sebaliknya bila data input tidak memenuhi syarat (ditolak) bernilai 0.

Langkah-langkah dalam proses transformasi untuk data input ($x_i - x_{11}$) berdasarkan nilai KKM masing-masing mata pelajaran yaitu :

Tahap 1 : Tentukan selang antara data input dengan nilai KKM

$$x_i(\text{baru}) = x_i(\text{lama}) - k_i$$

Tahap 2 : Tentukan data bentuk biner [0,1]

$$x_i(\text{biner}) = \begin{cases} 1 & \text{jika } x_i(\text{baru}) \geq 0 \\ 0 & \text{jika } x_i(\text{baru}) < 0 \end{cases}$$

dimana :

- x_i : Data input/Nilai rapor ke- i
- k_i : Nilai KKM ke- i dengan $i = 1,2,3, \dots, 11$

Sedangkan untuk data input hasil angket pilihan jurusan siswa yaitu : 1 (Jurusan IPA), 2 (Jurusan IPS), dan 3 (Jurusan BAHASA), juga dijadikan data input dan ditampilkan dalam biner. Data input hasil angket menjadi data x_{12}, x_{13} dan x_{14} ,

dimana:

- x_{12} : Pilihan Jurusan IPA
- x_{13} : Pilihan Jurusan IPS
- x_{14} : Pilihan Jurusan BAHASA

b. Pengolahan Data Target

Data target merupakan data siswa kelas XI yang telah berada dalam kelas Jurusan IPA, Jurusan IPS, dan Jurusan BAHASA. Data target ini akan ditampilkan dalam bentuk vektor $t = [t_1 \ t_2 \ t_3]^T$

dimana :

t_1 : terpilih untuk masuk di Jurusan IPA dalam bentuk biner [1 0 0].

t_2 : terpilih untuk masuk di Jurusan IPS dalam bentuk biner [0 1 0]

t_3 : terpilih untuk masuk di Jurusan BAHASA dalam bentuk biner [0 0 1]

4.2 Proses Simulasi

Dalam proses simulasi pada metode klasifikasi ini, langkah pertama yang dilakukan adalah proses membaca permasalahan yang ada kemudian menerjemahkannya ke dalam algoritma dengan menggunakan metode klasifikasi BP. Atau dengan kata lain yaitu membangun model dari set data pelatihan. Ini dilakukan dengan membentuk jaringan, menentukan data-data input, dan menghitung nilai-nilai parameter jaringan (inisialisasi bobot, bias, dll. Kemudian dilanjutkan dengan mentraining dan mentesting data-data input yang diperoleh dan telah diolah pada proses sebelumnya. Pengolahan data menggunakan program matlab dan algoritma jaringan syaraf tiruan metode BP.

4.3 Hasil dan Analisis Klasifikasi Data

Penelitian ini difokuskan pada tingkat akurasi teknik klasifikasi data dengan kedua metode yang digunakan. Data tersebut ditraining dan ditesting dengan menggunakan metode klasifikasi BP. Data training sebanyak 70% dari input data dan data testing sebanyak 30% dari input data sehingga data training sebanyak 242 dan data testing sebanyak 102. Adapun hasil klasifikasi data dengan menggunakan metode BP dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Klasifikasi dengan Menggunakan Algoritma

Data	Jumlah Data	Error Klasifikasi	Persentase klasifikasi
Training	242	0.199	92.08%
Testing	103	0.138	92.00%

Dari tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa persentase klasifikasi untuk data training adalah 92.08% dan persentase klasifikasi untuk data testing adalah 92.00%. Ini menunjukkan bahwa kemampuan klasifikasi jaringan syaraf tiruan untuk data training dan testing sudah cukup baik lebih dari 90%.

Sementara itu, error klasifikasi untuk data training dan data testing berturut-turut adalah 0.199 dan 0.138. Terjadinya error klasifikasi menunjukkan bahwa ada beberapa ketidaksesuaian antara bakat, minat atau kemampuan siswa dengan hasil klasifikasi yang diperoleh. Misalnya pada data input dari data angket siswa tersebut pilihan pertamanya jurusan IPA akan tetapi nilai-nilai mata pelajaran rapor yang menjadi ciri khas jurusan IPA (Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi) ada yang tidak memenuhi/tidak tuntas maka output yang dihasilkan pun akan berbeda dengan target yang sudah ditentukan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisa yang telah dijelaskan sebelumnya, maka bisa disimpulkan bahwa jaringan syaraf tiruan metode *Back Propagation* dapat mengklasifikasikan proses penjurusan pada siswa SMA. Hal ini juga menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan mempunyai performansi yang baik sehingga bisa membantu pihak sekolah dan memberikan kemudahan untuk proses penjurusan siswa SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Du, K-L. dan Swamy, M.N.S. (2006). *Neural Networks in a Softcomputing Framework*. Springer-Verlag. London, Inggris.

- [2] Dhaneswara, Giri. dan Veronica S.M. (2004). *Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik untuk Klasifikasi Data*. Vol.9, No 3.
- [3] Fausett, L. (1994) *Fundamentals of Neural Networks, Architectures, Algorithms, and Applications*. Prentice Hall Inc. New Jersey. USA.
- [4] Gupta, M.M, Jin, L. dan Homma, N. (2003). *Static and Dynamic Neural Networks: From Fundamental to Advanced Theory*. Jhon Wiley & Sons. New York. USA.
- [5] Kakiay. Thomas J. (2004). *Pengantar Sistem Simulasi*. ANDI. Yogyakarta.
- [6] Kusumadewi, S. (2002). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- [7] Nafisah, S., Sulisty P., dan Sri Wulandari. (2008). Pengklasifikasian Jenis Tanah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma Backpropagation. *Proceeding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen*. Universitas Gunadarma. Depok. hal. 444-449.
- [8] Siang, Jong Jek. (2005). *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya menggunakan MATLAB*. ANDI. Yogyakarta.
- [9] Suyanto. (2007). *Artificial Intelligence : searching, Reasoning, Planning dan Learning*. INFORMATIKA. Bandung.
- [10] Yani. (2005). *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Artikel Kuliah. http://trirezkiariantoro.files.wordpress.com/2007/5/jaringan_syaraf_tiruan.pdf. Akses Mei 2010.