

**PENERAPAN INISIALISASI BOBOT JARINGAN SYARAF
TIRUAN DENGAN ALGORITMA GENETIKA
(Aplikasi Pada Data Nilai Tukar Mata Uang Asing)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang statistika

oleh :
BUDI SATRIO UTOMO
0810953030-95



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENERAPAN INISIALISASI BOBOT JARINGAN
SYARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA GENETIKA
(Aplikasi Pada Data Nilai Tukar Mata Uang Asing)**

oleh :
BUDI SATRIO UTOMO
0810953030-95

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji pada tanggal 1
Agustus 2012 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains dalam bidang Statistika**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Samingun Handoyo, SSi., M.Cs
NIP. 19730415 199802 1 002

Ir. Heni Kusdarwati, MS
NIP. 19611208 198701 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Abdul Rouf Alghofari, MSc.
NIP. 19670907 199203 1 001

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Budi Satrio Utomo
NIM : 0810953030-95
Jurusan : Statistika
Penulis Tugas Akhir berjudul : **PENERAPAN INISIALISASI BOBOT JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA GENETIKA (Aplikasi Pada Data Nilai Tukar Mata Uang Asing)**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka Skripsi ini, semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa isi Skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 12 Agustus 2012

Yang menyatakan,

Budi Satrio Utomo

NIM. 0810953030-95

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



PENERAPAN INISIALISASI BOBOT JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA GENETIKA (Aplikasi Pada Data Nilai Tukar Mata Uang Asing)

ABSTRAK

ANN atau jaringan syaraf tiruan (JST) adalah sistem pengelola informasi yang memiliki karakter seperti representasi buatan dari otak manusia. Dalam implementasi JST, terdapat permasalahan yang sering dijumpai antara lain cara input data, pemilihan inisialisasi, jumlah neuron pada lapisan hidden dan lain-lain. Algoritma genetika adalah algoritma pencarian heuristik yang didasarkan atas mekanisme seleksi dan genetika alami. Algoritma genetika dimanfaatkan untuk mencari bobot dan bias, selanjutnya bobot dan bias digunakan sebagai inisialisasi JST algoritma *backpropagation*. Tujuan penelitian ini adalah melihat tingkat kesalahan dari hasil peramalan dan membandingkan waktu penyelesaian *training* dari JST *backpropagation* yang memanfaatkan bobot dan bias algoritma genetika. Inisialisasi bobot dan bias dengan algoritma genetika jika diaplikasikan pada JST algoritma *backpropagation* mampu mempercepat proses training namun memberikan hasil ramalan yang kurang akurat. Evaluasi kesalahan menggunakan RMSE sebesar 0.008506 dan MAPE 47.54% terhadap data sebenarnya.

Kata kunci : *Jaringan Syaraf Tiruan, Algoritma Genetika, Inisialisasi Bobot*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



IMPLEMENTATION NEURAL NETWORK WEIGHT INITIALISATION WITH GENETIC ALGORITHM

(Application of the Data Exchange Foreign Currency)

ABSTRACT

ANN or artificial neural networks is an information management system that is characterized as an artificial representation of the human brain. In the implementation of the ANN, there are problems that often encountered include ways of data input, the selection of the initialization, the number of neurons at hidden layer, etc. Genetic algorithm is a heuristic search algorithm based on the mechanism of natural selection and genetics. Genetic algorithm used to find weights and biases, then weights and biases are used as initialization of backpropagation neural network algorithm. The purpose from this research is to see level of error from forecasting results and compare time of completion training from ANN backpropagation using weights and biases of genetic algorithms. Initialize the weights and biases with genetic algorithm when applied to the ANN backpropagation algorithm able to accelerate the training process, but the results are less accurate prediction. Evaluation of errors using RMSE by 0.008506 and MAPE by 47.54% against the actual data.

Keywords: Neural Networks, Genetic Algorithms, Weight Initialization

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Penerapan Inisialisasi Bobot Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Genetika (Aplikasi Pada Data Nilai Tukar Mata Uang Asing)*”. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Samingun Handoyo.S.Si., M.Cs selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ir. Heni Kusdarwati, MS selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan serta motivasi.
2. Ibu, Bapak, dan semua keluarga atas semua dukungan, motivasi dan doa yang diberikan selama ini.
3. Teman dan sahabat Statistika 2008 atas bantuan serta semangat yang diberikan selama pengerjaan skripsi ini.
4. Teman-teman Statistika 2007, 2009, 2010 atas doa, dukungan dan perhatiannya.
5. Seluruh pihak yang telah berpartisipasi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis menerima saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Malang, 12 Agustus 2012

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGERSAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAN	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Peramalan	5
2.2. Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intellegence</i>)	5
2.3. Permasalahan Pada Jaringan Syaraf Tiruan	6
2.3. Algoritma Genetika	6
2.3.1. Arsitektur Algoritma Genetika Untuk Inisialisasi Bobot.....	7
2.3.2. Minimisasi <i>Error</i> Menggunakan Algoritma Genetika	7
2.3.2.1. Representasi Kromosom.....	8
2.3.2.2. Fungsi Evaluasi	9
2.3.2.3. Fungsi Seleksi.....	9
2.3.2.4. <i>Crossover</i>	10
2.3.2.5. Mutasi.....	11
2.3.3. Penentuan Bobot Menggunakan Algoritma Genetika	11

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



2.4	Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan (JST)	13
2.4.1.	Sejarah Jaringan Syaraf Tiruan	13
2.4.2.	Definisi Jaringan Syaraf Tiruan	14
2.4.3.	Model Umum Jaringan Syaraf Tiruan	15
2.4.4.	Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	16
2.5	Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	17
2.5.1.	Arsitektur JST <i>Backpropagation</i>	17
2.5.2.	Fungsi Aktifasi JST <i>Backpropagation</i>	19
2.5.3.	Algoritma Pelatihan JST <i>Backpropagation</i>	20
2.6	Permasalahan Pada Jaringan Syaraf Tiruan	22
2.7	Kriteria Pemilihan Algoritma Terbaik untuk Peramalan	23

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1.	Sumber Data.....	25
3.2.	Metode Analisis Data	25
3.2.1.	Langkah langkah Algoritma Genetika	26
3.2.2.	Langkah langkah Jaringan Syaraf Tiruan	26
3.2.3.	Penggabungan AG dengan JST <i>Backpropagation</i>	27

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Algoritma <i>Backpropagation</i>	31
4.1.1.	Proses Pelatihan (<i>Training</i>) Menggunakan Algoritma <i>Backpropagation</i>	31
4.1.2.	Penentuan Fungsi Aktivasi terbaik.....	32
4.1.3.	Pemilihan Model Terbaik.....	33
4.2.	Algoritma Genetika.....	35
4.2.1.	Penentuan Parameter Algoritma Genetika... ..	35
4.2.2.	Parameter Algoritma Genetika terbaik.....	35
4.3.	Inisialisasi Algoritma Genetika Pada Bobot Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma <i>Backpropagation</i>	37

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43

DAFTAR PUSTAKA	45
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	47
----------------------	-----------

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Fungsi Aktivasi terbaik.....	32
Tabel 4.2 Jaringan Terbaik Data 1.....	33
Tabel 4.3 Jaringan Terbaik Data 2.....	34
Tabel 4.4 Parameter <i>Crossover</i> optimal.....	36
Tabel 4.5 Parameter mutasi optimal.....	36
Tabel 4.6 Parameter Jumlah Populasi optimal.....	36
Tabel 4.7 Waktu <i>training</i> dan jumlah iterasi jaringan <i>Backpropagation</i> tanpa inisialisasi dan dengan inisialisasi Algoritma Genetika.....	38
Tabel 4.8 Nilai RMSE dan MAPE JST <i>Backpropagation</i> tanpa inisialisasi algoritma genetika.....	41
Tabel 4.9 Nilai RMSE dan MAPE JST <i>Backpropagation</i> dengan inisialisasi algoritma genetika.....	41



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Representasi Kromosom secara riil	8
Gambar 2.2 Representasi Kromosom	8
Gambar 2.3 Contoh Penggunaan <i>Roulette Whell</i>	10
Gambar 2.4 Simple crossover dengan representasi biner.....	10
Gambar 2.5 Mutasi dalam Algoritma Genetika	11
Gambar 2.6 Fungsi aktivasi pada Jaringan Syaraf Tiruan.....	15
Gambar 2.7 Jaringan Syaraf Tiruan dengan 3 lapisan.....	16
Gambar 2.8 Jaringan sebagai penyusun multilayer	17
Gambar 2.9 Alur Kerja Backpropagation.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Inisialisasi bobot dengan Algoritma Genetika pada JST Backpropagation	28
Gambar 3.2 Diagram Alir Algoritma JST Backpropagation	29
Gambar 3.3 Diagram Alir Algoritma Genetika.....	30
Gambar 4.1 Grafik peramalan JST <i>backpropagation</i> dengan inisialisasi AG dan JST <i>backpropagation</i> tanpa inisialisasi AG	40

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Nilai Tukar Euro terhadap US Dollar	47
Lampiran 2. Data Nilai Tukar US Dollar terhadap Rupiah	49
Lampiran 3. Tabulasi Data Training dan Testing.....	51
Lampiran 4. Fungsi JST <i>Backpropagation</i>	53
Lampiran 5. Syntax JST <i>Backpropagation</i> secara lengkap....	55
Lampiran 6. Fungsi Fitness Sebagai Input “gatool” Di Matlab	57
Lampiran 7. Penentuan Parameter Algoritma Genetika	59
Lampiran 8. Bobot Optimal Yang Dihasilkan Algoritma Genetika.....	63
Lampiran 9. Hasil training jaringan terbaik dengan inisialisasi bobot Algoritma genetika.....	65
Lampiran 10. Penentuan Jumlah Hiden Layer Terbaik Dalam Menentukan Arsitektur JST Algoritma <i>Backpropagation</i> (Data Nilai Tukar Mata Uang Euro terhadap US Dollar).....	67
Lampiran 11. Penentuan Jumlah Hiden Layer Terbaik Dalam Menentukan Arsitektur JST Algoritma <i>Backpropagation</i> (Data Nilai Tukar Mata Uang US Dollar terhadap Rupiah)	73
Lampiran 12. Data hasil peramalan JST <i>backpropagation</i> tanpa inisialisasi dan JST <i>backpropagation</i> dengan inisialisasi algoritma genetika	83

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

