

**PENGGUNAAN METODE *DUO OUTPUT NEURAL NETWORK*
ENSEMBLES (DONNE) DALAM MENDETEKSI PENYAKIT JANTUNG
KORONER (PJK) BERDASARKAN FAKTOR RISIKO**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata Satu

Jurusan Informatika



Disusun Oleh:

VICKA CAHYAWATI

NIM. M0509075

**JURUSAN INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
September, 2013**

commit to user

SKRIPSI

PENGGUNAAN METODE *DUO OUTPUT NEURAL NETWORK ENSEMBLES* (DONNE) DALAM MENDETEKSI PENYAKIT JANTUNG KORONER (PJK) BERDASARKAN FAKTOR RISIKO

Disusun Oleh:

VICKA CAHYAWATI

NIM. M0509075

**Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Dewan Penguji
pada tanggal: 4 Oktober 2013**

Pembimbing I



Wiharto, S.T., M.Kom

NIP. 19750210 200801 1 005

Pembimbing II



Esti Suryani, S.Si., M.Kom

NIP. 19761129 200812 2 001

commit to user

SKRIPSI

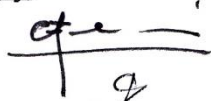



PENGGUNAAN METODE *DUO OUTPUT NEURAL NETWORK ENSEMBLES* (DONNE) DALAM MENDETEKSI PENYAKIT JANTUNG KORONER (PJK) BERDASARKAN FAKTOR RISIKO

HALAMAN PENGESAHAN

Disusun oleh :
VICKA CAHYAWATI
M0509075

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal : 4 Oktober 2013

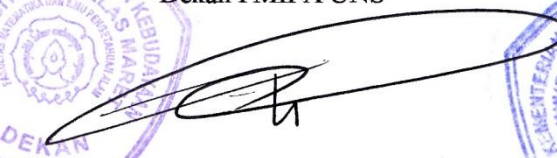
Susunan Dewan Penguji

1. Wiharto, S.T., M.Kom ()
NIP. 19750210 200801 1 005
2. Esti Suryani, S.Si., M.Kom ()
NIP. 19761129 200812 2 001
3. Umi Salamah, S.Si., M.Kom ()
NIP. 19700217 199702 2 001
4. Abdul Aziz, S.Kom., M.Cs ()
NIP. 19810413 200501 1 001

Disahkan oleh:



Dekan FMIPA UNS



Prof. Ir. Ari Handono Ramelan, M.Sc.(Hons), Ph.D.

NIP. 19610223 198601 1 001



Ketua Jurusan Informatika



Umi Salamah, S.Si., M.Kom

NIP. 19700217 199702 2 001

commit to user

MOTTO

Pahlawan bukanlah orang yang berani meletakkan pedangnya ke pundak lawan, tetapi pahlawan sebenarnya ialah orang yang sanggup menguasai dirinya dikala ia marah.

(Nabi Muhammad SAW)

Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik.

(Evelyn Underhill)

Kemenangan yang seindah – indahnyanya dan sesukar – sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukkan diri sendiri.

(Ibu Kartini)

Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh.

(Confusius)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini kepada :

Ibu, Bapak, serta kakak-kakak tercinta

Semua teman Informatika UNS khususnya angkatan 2009

Teman dekatku Ayu, Yoga, Ining



commit to user

PENGUNAAN METODE *DUO OUTPUT NEURAL NETWORK ENSEMBLES (DONNE)* DALAM MENDETEKSI PENYAKIT JANTUNG KORONER (PJK) BERDASARKAN FAKTOR RISIKO

VICKA CAHYAWATI

Jurusan Informatika. Fakultas MIPA. Universitas Sebelas Maret.

ABSTRAK

PJK merupakan penyakit yang menyebabkan kematian dan tidak diketahui gejala awalnya hingga terjadinya serangan jantung. Penyakit ini hanya dapat diketahui dari faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan PJK. Angka kematian akibat PJK setiap tahun semakin tinggi persentasenya karena tidak diketahuinya gejala pasti penyebab PJK. Oleh karena itu, penelitian ini dibuat untuk mengenali faktor risiko penyebab PJK menggunakan jaringan syaraf tiruan (JST).

Metode JST yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ensemble, yaitu *DONNE*. Metode ensemble ini dipilih karena memiliki tingkat keakuratan prediksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode biasa. Dalam penelitian ini akan digabungkan antara metode *DONNE* dengan algoritma *levenberg-marquardt* (LM) yang juga memiliki tingkat akurasi tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *DONNE* dengan algoritma LM memiliki rata-rata tingkat akurasi sebesar 86,875%. Sehingga metode *DONNE* dengan algoritma LM dapat digunakan sebagai salah satu metode pembelajaran jaringan syaraf tiruan untuk mendeteksi PJK.

Kata Kunci: *Duo Output Neural Network Ensemble*, jaringan syaraf tiruan, *levenberg-marquardt*, penyakit jantung koroner

**USE OF DUO OUTPUT NEURAL NETWORK ENSEMBLES (DONNE)
METHOD IN DETECTING CORONARY HEART DISEASE (CHD)
BASED ON RISK FACTOR**

VICKA CAHYAWATI

Department of Informatics, Mathematic and Natural Science Faculty,
Sebelas Maret University

ABSTRACT

CHD is death causing disease and unknown symptoms of heart attack. This disease only known from the risk factors that caused CHD. The percentage of mortality rate caused by CHD are getting higher every year because of their unknown symptoms. Therefore, this research exist to identify the risk factors of CHD by using artificial neural network (ANN).

ANN method being used in this research is kind of ensemble, which is DONNE. Ensemble selected for higher prediction accuracy level than regular method. This research will mix between DONNE and levenberg-marquardt (LM) algorithm method that also has high accuracy.

The result of the research shows that DONNE with LM algorithm has high average accuracy 86,875%. So that DONNE with LM algorithm can be used as one of learning method on artificial neural network to detect CHD.

Keywords: Duo Output Neural Network Ensemble, artificial neural network, levenberg-marquardt, coronary heart disease

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penggunaan Metode *Duo Output Neural Network Ensembles* (DONNE) dalam Mendeteksi Penyakit Jantung Koroner (PJK) Berdasarkan Faktor Risiko”, yang menjadi salah satu syarat wajib untuk memperoleh gelar Sarjana Informatika di Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Penulis menyadari akan keterbatasan yang dimiliki dengan begitu banyaknya bimbingan, bantuan, serta motivasi yang diberikan dalam proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, ucapan terima kasih tak lupa penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Wiharto, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang penuh kesabaran dalam membimbing, mengarahkan, dan memberi motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini,
2. Ibu Esti Suryani, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang penuh kesabaran dalam membimbing, mengarahkan, dan memberi motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini,
3. Ibu Umi Salamah, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Jurusan S1 Informatika,
4. Pihak RSUD Dr. Moewardi Surakarta yang telah mengizinkan penulis mengambil data dan melakukan penelitian di sana,
5. Bapak dan Ibu dosen serta karyawan di Jurusan Informatika FMIPA UNS yang telah mengajar penulis selama masa studi dan membantu dalam proses penyusunan skripsi ini,
6. Ibu, Bapak, dan kakak-kakakku yang telah memberikan doa, semangat, nasehat, dan kasih sayang yang tulus,
7. Teman-teman Informatika angkatan 2009 yang telah memberikan semangat dan bantuan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.

commit to user

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam skripsi ini, dan penulis sangat mengharapkan bantuan berupa kritik dan saran yang membangun dari para dosen dan pembaca. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surakarta, September 2013

Penulis



commit to user

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB IPENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB IITINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Dasar Teori	6
2.1.1. Penyakit Jantung Koroner (PJK)	6
2.1.2. Metode Duo Output Neural Network Ensemble (DONNE).....	10
2.1.3. Algoritma Levenberg Marquardt (LM)	11
2.2. Penelitian Terkait.....	13
2.2.1. Prediksi Penyakit Jantung Koroner (PJK) Berdasarkan Faktor Risiko Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (2008) oleh Nazrul Effendy, Subagja, dan Amir Faisal.	13

commit to user

2.2.2.	Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner (2004) oleh T. Bahri Anwar.....	14
2.2.3.	Risk Factor Awareness and Secondary Prevention of Conorary Artery Disease : Are We Doing Enough? (2006) Oleh Shishir Karthik, Nasim Tahir, Bibhuti Thakur, dan Unnikrishnan Nair.....	14
2.2.4.	Artificial Neural Network in Medical Diagnosis (2011) oleh Qeethara Kadhim Al-Shayea.....	15
2.2.5.	Cancer Classification Using Ensemble of Neural Networks with Multiple Significant Gene Subset (2007) oleh Sung-Bae Cho dan Hong-Hee Won.....	15
2.2.6.	Ensemble of Duo Output Neural Networks for Binary Classification (2010) oleh Pawalai Kraipeerapun dan Somkid Amornsamankul...	15
2.2.7.	Classification of Breast Cancer by Comparing Backpropagation Training Algorithms (2011) oleh F. Paulin dan A. Santhakumaran.	16
2.3.	Rencana Penelitian.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		18
3.1.	Tahap Awal.....	18
3.1.1.	Studi Literatur.....	18
3.1.2.	Pengumpulan Data.....	18
3.2.	Tahap Analisa dan Perancangan.....	18
3.3.	Tahap Implementasi.....	22
3.4.	Tahap Analisa Hasil.....	23
BAB IV PEMBAHASAN.....		24
4.1.	Hasil Pelatihan.....	24
4.1.1.	Hasil Pelatihan Algoritma LM.....	24
4.1.2.	Hasil Pelatihan Metode DONNE dengan LM.....	26
4.2.	Hasil Pengujian.....	27
4.2.1.	Hasil Pengujian Algoritma LM.....	27
4.2.2.	Hasil Pengujian Metode DONNE dengan LM.....	28
BAB V PENUTUP.....		33
5.1.	Kesimpulan.....	33

5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36



commit to user

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Syaraf Dua Keluaran (Tahap Pelatihan)	10
Gambar 2.2 Jaringan Syarat Dua Keluaran (Tahap Pengujian)	10
Gambar 3. 1 Arsitektur Pelatihan Metode DONNE dengan Algoritma LM.....	21
Gambar 3. 2 Arsitektur Pengujian Metode DONNE dengan Algoritma LM	22
Gambar 4. 1 Hasil Pelatihan Nilai μ	24
Gambar 4. 2 Hasil Pelatihan Nilai β	25
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengujian Algoritma LM.....	27
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Gabungan Metode DONNE dengan LM....	29
Gambar 4. 5 Grafik Kenaikan Tingkat Akurasi	30
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan LM dengan Ensembel	30

commit to user

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Rencana Penelitian.....	17
Tabel 3. 1 Data Faktor Risiko PJK.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Pelatihan Algoritma LM.....	25
Tabel 4. 2 Hasil Pelatihan Gabungan Metode DONNE dengan LM.....	26
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Algoritma LM.....	28
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Metode DONNE dengan LM.....	29
Tabel 4. 5 Tabel Perbandingan LM dengan Ensemble.....	31

