

**MODEL DETEKSI NOMINAL UANG KERTAS DENGAN
ALGORITMA BACKPROPAGATION DAN PENGOLAHAN
CITRA DIGITAL**

TESIS



Oleh :

HANNY HIKMAYANTI HANDAYANI

1011601141

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

JAKARTA

2012

**MODEL DETEKSI NOMINAL UANG KERTAS DENGAN
ALGORITMA BACKPROPAGATION DAN PENGOLAHAN
CITRA DIGITAL**

TESIS

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar
Magister Ilmu Komputer**



Oleh :

**HANNY HIKMAYANTI HANDAYANI
1011601141**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

JAKARTA

2012



PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Hanny Hikmayanti Handayani
NIM : 1011601141
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan

Menyatakan bahwa TESIS yang berjudul :

Model Deteksi Nominal Uang Kertas Dengan Algoritma Backpropagation dan
Pengolahan Citra Digital

1. Merupakan hasil karya tulisan ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 30 Agustus 2012

(Hanny Hikmayanti.H)



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Hanny Hikmayanti Handayani
NIM : 1011601141
Konsentrasi : Rekayasa Komputasi Terapan
Jenjang Studi : Strata 2
Judul : Model Deteksi Nominal Uang Kertas Dengan
Algoritma Backpropagation dan Pengolahan Citra
Digital

Jakarta, 30 Agustus 2012

Tim Penguji :

Tanda Tangan

Ketua,
Dr. S. Moedjiono, M.Sc

Anggota,
Hadi Syahril, M.Kom

Anggota,
Dr. Ir. Nazori, AZ., MT.

Pembimbing Utama,
Dr. Anton Satria Prabuwono

Ketua Program Studi

(Dr. Ir. Nazori Az, M.T)

ABSTRAK

Pendeteksian citra adalah masalah klasik untuk pengolahan citra. Kegiatan pendeteksian citra ini terkait dengan kondisi data citra yang didapat berdasarkan obyek, fitur dan aktifitas. Mendeteksi atau membaca nominal uang kertas merupakan salah satu kegiatan pendeteksian citra, kegiatan ini biasanya dapat diselesaikan tanpa kesulitan oleh manusia tetapi masih belum dapat diselesaikan dengan baik oleh komputer . Tujuan dari penelitian ini adalah membangun algoritma aplikasi pengolahan citra yang dapat mendeteksi nominal uang kertas dan membandingkan proses pelatihan jaringan saraf tiruan *backpropagation* dengan menggunakan algoritma Quasi-Newton dan Levenberg-Marquardt. Software Matlab digunakan untuk membangun aplikasi pengolahan citra tersebut. Hasil analisis dari penelitian pengolahan citra dan jaringan syaraf tiruan tersebut didapatkan bahwa tingkat keakuratan Algoritma Quasi Newton untuk mendeteksi uang kertas adalah 42,5 % dan keakuratan Algoritma Levenberg Marquardt adalah 50 %

Kata Kunci : Jaringan saraf tiruan, Quasi Newton, Levenberg-Marquardt, deteksi uang kertas, backpropagation.

ABSTRACT

Detection of image is the old problem for preparation image. The Activity detection of this image relate with condition image data who have based on object, fitur and activity. This Activity usually can be finished without difficulty by human being but still can be finished yet with good by computer on specially object and condition. The goal from this research is building applicating of algorithm preparation image who can be detect nominal paper of money and comparing training process Artificial Neural Network Backpropagation with using Quasi Newton Algorithm and Levenberg Marquardt. Subject software used for build that preparation applicated of image. Analysis result from this research preparation image and Artificial Neural Network get that accuracy level Quasi Newton Algorithm for detecting backpropagation is 42,5 % and accuracy Levenberg Marquardt algorithm for detecting backpropagation is 50 %.

Keyword : Artificial Neural Network, Quasi Newton, Levenberg-Marquardt, detection nominal paper of money, backpropagation.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul **“Model Deteksi Nominal Uang Kertas Dengan Algoritma Backpropagation dan Pengolahan Citra Digital “**. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan program Strata 2 (S2) Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur, Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu, terutama:

1. Dr. Moedjiono, MSc, selaku Direktur Program PascaSarjana Universitas Budi Luhur.
2. Rusdah, M.Kom, selaku Sekretaris Program Studi Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.
3. Assoc.Prof. Dr. Anton Satria Prabuwono selaku pembimbing utama.
4. Dr. Nazori.AZ, M.T selaku pembimbing pendamping dan Ketua Prodi Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur.
5. Pimpinan dan Staff Universitas Budi Luhur Pascasarjana Magister Ilmu Komputer.
6. Kepada keluarga tercinta atas dukungan dan doanya.
7. Teman – teman penulis yang tercinta di kelas Mkom XB dan Kelas Rekayasa Komputasi Terapan angkatan 2011.
8. Kepada Gunawan PU atas bantuannya dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Teman-teman penulis pada Fakultas Ilmu Komputer Unsika atas dukungannya.

Akhirnya penulis mohonkan doa kepada Allah S.W.T agar rekan, sahabat serta semua pihak yang telah membantu penulisan tesis ini agar mendapatkan barokah dan karunia nikmat dari-Nya amin ya robbal 'alamin.

Jakarta, 30 Agustus 2012

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAC	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	
 BAB I	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	1
1.2.1 Identifikasi Masalah	2
1.2.2 Batasan Masalah	2
1.2.3 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	3
1.3.2.1 Bagi Penulis	3
1.3.2.2 Bagi Universitas Budi Luhur	4
1.3.2.3 Bagi Masyarakat	4
1.4 Tata Urut Penulisan	4
1.5 Daftar Pengertian	6
 BAB II	
LANDASAN PEMIKIRAN	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Metode Extreme Programming	7
2.1.2 Pengolahan Citra	12
2.1.3 Operasi Pengolahan Citra	13
2.1.4 Tipe Citra	14
2.1.5 Pra Proses	15
2.1.6 Jaringan Saraf Tiruan	16
2.1.7 Backpropagation	21
2.1.8 Algoritma Pelatihan Backpropagation	23
2.1.9 Algoritma Quasi-Newton BFGS	27
2.1.10 Algoritma Levenberg-Marquardt	30
2.1.11 Software Matlab v2010b	33
2.2 Tinjauan Studi	34
2.3 Persamaan Dengan Riset Lain	37
2.4 Perbedaan Dengan Riset Lain	38

	2.5 Tinjauan Obyek Penelitian	38
	2.6 Pola Pikir Pemecahan Masalah	39
BAB III	DESAIN PENELITIAN	
	3.1 Metode Penelitian	40
	3.2 Metode Pemilihan Sampel	40
	3.3 Metode Pengumpulan Data	41
	3.4 Instrumentasi	41
	3.5 Teknik Analisis Data	42
	3.6 Langkah-Langkah Penelitian	43
	3.7 Jadwal Penelitian	45
BAB IV	ANALISIS, INTERPRETASI DAN IMPLIKASI PENELITIAN	46
	4.1 Analisis dan Implementasi Sistem	48
	4.1.1 Pengumpulan data	48
	4.1.2 Pembentukan JST Backpropagation	52
	4.1.3 Pelatihan JST Backpropagation	53
	4.1.4 Prototype GUI Matlab	61
	4.2 Pengujian Data Menggunakan Prototype	61
	4.3 Interpretasi	62
	4.4 Implikasi Penelitian	63
	4.4.1 Implikasi Aspek Sistem	63
	4.4.2 Implikasi Aspek Penelitian Lanjut	64
	4.5 Rencana Implementasi	64
BAB V	PENUTUP	
	5.1 Kesimpulan	66
	5.2 Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA	68
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Aspek Dasar Extreme Programming	7
2.2 Kurva Sigmoid Biner	19
2.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan Multilayer	20
2.4 Jaringan Backpropagation	23
2.5 Alur kerja Backpropagation	24
2.6 Citra Uang Kertas	38
2.7 Tahapan dalam Pola Pikir Pemecahan Masalah	39
3.1 Skema Pengumpulan Data	41
3.2 Diagram langkah-langkah penelitian	43
4.1 Kerangka Pengembangan Model.	46
4.2 Hasil Foto Uang	48
4.3 Area Pemotongan	49
4.4 Hasil Cropping	50
4.5 Citra Greyscale	51
4.6 Citra Biner	52
4.7 Pembentukan Jaringan Syaraf Tiruan	55
4.8 Proses Training Quasi Newton	56
4.9 Proses Training Levenberg Marquardt	57
4.10 Test Performance Quasi Newton	58
4.11 Test Performance Levenberg Marquardt	58
4.12 Training State Quasi Newton	59
4.13 Training State Levenberg Marquardt	59
4.14 Regression, Epoch & Validation QN	60
4.15 Regression, Epoch & Validation LM	60
4.16 Tampilan aplikasi Pengenalan Uang Kertas	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tinjauan Studi	36
3.1 Jadwal Penelitian	45
4.1 Perbandingan Training QS dan LM	61
4.2 Perbandingan Hasil Identifikasi Uang Kertas	61
4.3 Kebutuhan Software	63
4.4 Kebutuhan Hardware	64



DAFTAR PUSTAKA

- [Al-Haik 2003] Al-Haik, M.S, Garmestani,H. and Navon, I.M, "Truncated –Newton Training Algorithm for neurocomputational Viscoplastic Model", Comput. Methods Appl. Mech.Engrg., No.192,p.2249-2267, 2003.
- [Bishop 1995] Bishop, Christopher,M., "Neural Network for Pattern Recognition", Oxford University Press, New York, 1995.
- [Chatfield 1998] Chatfield,C. and Faraway, J, "Time Series Forecasting with Neural Network : Comparative study using the airline data", Applied statistics, 1998.
- [Chen 2012] Chen, HaiYan & L. Hui., "The Image Process Technology in Fingerprint Identification", Advanced Material Research vols : 433-440 pp 3247-3251, 2012.
- [Fausett 1994] Fausett, Laurene., "Fundamentals of neural Networks. Architectures Algorithms and Applications", Prentice hall Inc,hal 3-15, USA
- [Ginting 2012] Ginting, ED., "Deteksi Tepi menggunakan metode canny dengan Matlab untuk membedakan uang asli dan uang palsu", diakses tanggal 18 Juli 2012 pada : www.gunadarma.ac.id/library/articles/.../Artikel_50404934.pdf
- [Haryono 2004] Haryono, Mohammad., "Model Identifikasi Peta Secara Otomatis Menggunakan Konsep Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation", Media Informatika Vol 2 No 1 : 39-46, 2004.
- [Hermawan 2006] Hermawan, Arief, "Jaringan Saraf Tiruan : Teori dan Aplikasi", Andi Offset, Yogyakarta, 2006.
- [Hidayatno 2008] Hidayatno, Achmad., Rizal Isnanto & Dian Kurnia, "Identifikasi Tanda Tangan Menggunakan Jaringan Saraf