

**PEMBANGUNAN APLIKASI
PENGENALAN HURUF BALOK
MENGUNAKAN *BACKPROPAGATION***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik Informatika**



Disusun oleh :

Bagus Ade Saputra

NIM 06 07 04929

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2011

Halaman Pengesahan
Tugas Akhir Berjudul
PEMBANGUNAN APLIKASI
Pengenalan Huruf Balok
Menggunakan Backpropagation

Disusun Oleh :
Bagus Ade Saputra
NIM 060704929

Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal Maret 2011

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

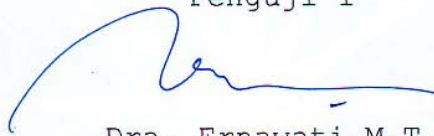


Dra. Ernawati, M.T.

B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T.

Tim Penguji :

Penguji I



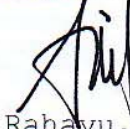
Dra. Ernawati, M.T.

Penguji II



Dr. Pranowo, S.T., M.T.

Penguji III



F. Spty Rahayu, S.T., M.Kom.

Yogyakarta, Maret 2011
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri



Dekan,



Ir. B. Pradiyanto, M.Eng., Ph.D.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini dengan baik.

Tugas akhir adalah studi akhir yang diwajibkan pada Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta setelah lulus mata kuliah teori, praktikum, kerja praktek, dan Kuliah Kerja Nyata (KKN). Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana Teknik Informatika dari Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak yang telah menyumbangkan pikiran, tenaga, dan bimbingan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhanku Yesus Kristus yang selalu melimpahkan berkat, kasih, petunjuk, dan harapan kepada penulis.
2. Keluargaku tercinta, papa, mama, mba uti yang selalu mendukung, membimbing dan membantu serta doa-doanya untukku. Maaf kalau harus terlambat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Dra. Ernawati, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak waktu, kepercayaan, bimbingan dan masukan kepada penulis.

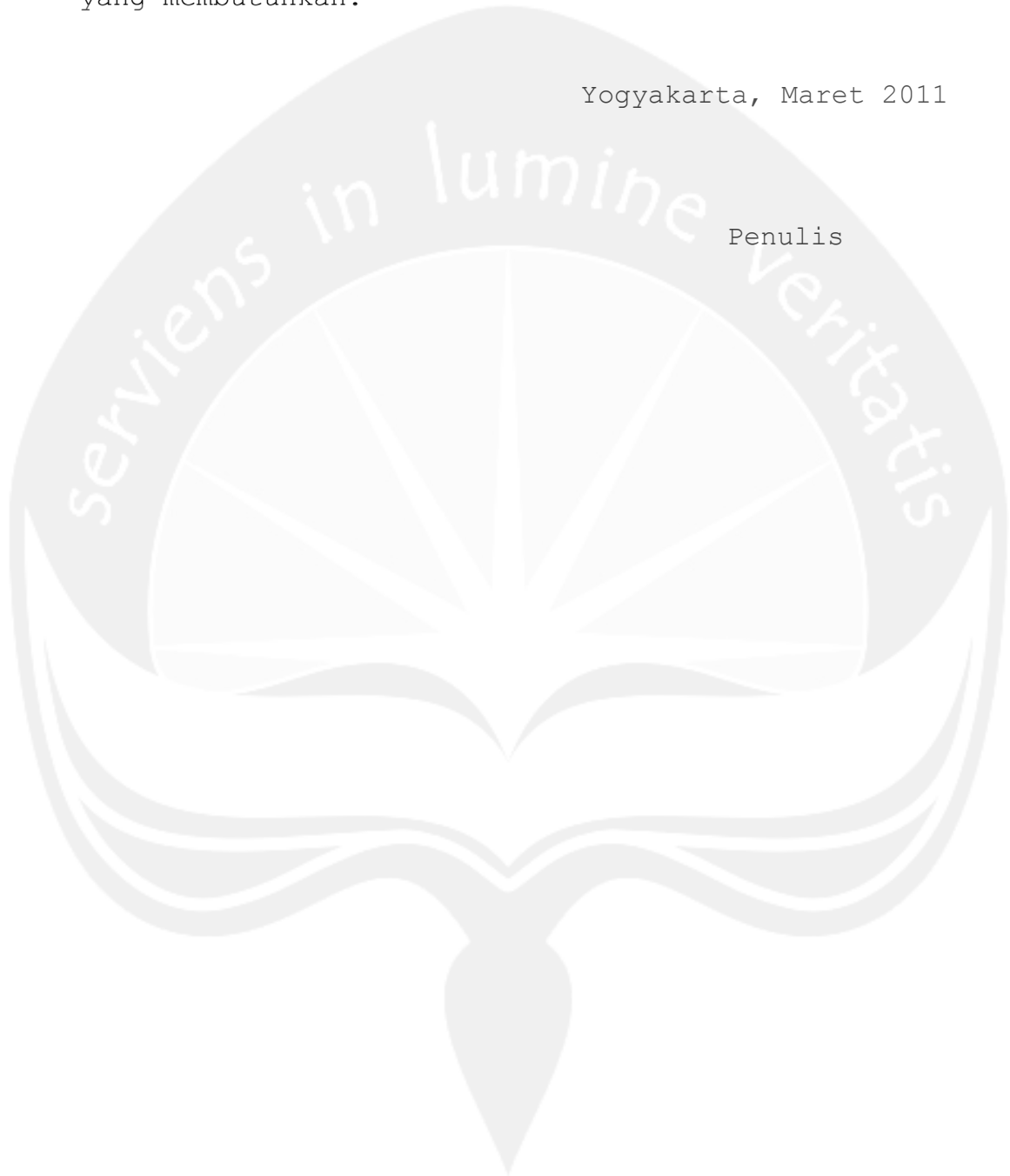
4. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak waktu, kepercayaan, bimbingan dan masukan kepada penulis.
5. Seluruh dosen Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang pernah mengajar dan membimbing penulis selama kuliah.
6. Ko Hengky yang sudah memberikan inspirasi topik tugas akhir ini.
7. "Jo" yang pernah menjadi motivasi untukku.
8. Teman-temanku anak TF '06 tercinta, Ndut, Gabor, Erwin, Ogi, Widya, Daphne, Aris, Yuris, Motte, Itonx, Plenthonx, Dessy, Bhekti. Terima kasih teman atas dukungan, bantuan, sindiran dan semangat yang kalian berikan. Bagi yang belum TA, ayo cepetan.
9. Teman-teman main yang lain, Putri, Didi, Hengky, Gani, Ronald, Beng Ho, mas Hari atas dukungan, sindiran dan semangat dari kalian.
10. Frappio dan crew untuk keramahan dan tempat yang nyaman untuk mengerjakan.
11. Rindi untuk dukungan, semangat, hotcap dan rossetanya nya.
12. Si Jupi dan Livi yang selalu menemani kemanapun aku pergi.
13. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk

mengembangkan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Maret 2011

Penulis



Intisari

Pengenalan atau pembacaan tulisan tangan adalah hal yang dianggap sederhana dan umum dilakukan oleh manusia, namun ternyata merupakan tugas yang sulit dilakukan oleh komputer. Ketidakmampuan komputer dengan cara konvensional untuk melakukan pengenalan tulisan tangan disebabkan adanya perbedaan pada setiap tulisan tangan tersebut. Untuk itu dibuat berbagai solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Salah satu caranya adalah dengan dikembangkannya sistem Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan salah satu metodenya adalah *Backpropagation*. *Backpropagation* membutuhkan masukan berupa pola karakteristik yang tepat dari setiap karakter untuk dapat melakukan pengenalan.

Pembuatan Tugas Akhir ini bertujuan untuk melakukan pengenalan tulisan tangan manusia. Tulisan tangan yang dibaca adalah sebuah citra *grayscale* dari hasil *scan* tulisan tangan manusia. Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah metode dari Jaringan Syaraf Tiruan yaitu *Backpropagation*. Tugas Akhir ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dan pengolahan basis data menggunakan Microsoft Access 2010.

Hasil penelitian ini berupa sebuah perangkat lunak yang dapat melakukan proses pengenalan terhadap tulisan tangan manusia. Perangkat lunak ini dapat mengenali tulisan tangan manusia yang ada di dalam data pelatihan hingga 100%. Sedangkan untuk tulisan tangan yang belum ada pada data pelatihan dikenali sekitar 23%.

Kata kunci : Karakter, Tulisan Tangan, Jaringan Saraf Tiruan, *Backpropagation*, *Pattern Recognition*.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persembahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Intisari.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan.....	4
I.5 Metode Penelitian.....	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
III.1 Teks.....	12
III.2 Citra.....	12
III.2.1 Citra Digital.....	13
III.2.2 Pengolahan Citra Digital.....	15
III.2.3 Pengenalan Pola.....	17
III.2.4 Citra <i>Grayscale</i>	18
III.3 Jaringan Syaraf Tiruan.....	19
III.3.1 <i>Physical Neuron</i>	19
III.3.2 Jaringan Syaraf Tiruan.....	20

III.3.3	Cara Kerja JST.....	23
III.3.4	Lapisan pada JST.....	24
III.3.5	Pelatihan pada JST.....	25
III.3.6	Algoritma <i>Backpropagation</i>	26
III.3.6.1	<i>Backpropagation</i>	26
III.3.6.2	Algoritma Pelatihan <i>Backpropagation</i>	28
III.4	Microsoft .Net Framework.....	32
III.5	Bahasa Pemrograman C#.....	33
BAB IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	35
IV.1	Analisis Perangkat Lunak.....	35
IV.1.1	Lingkup Masalah.....	35
IV.1.2	Fungsi Produk.....	35
IV.1.3	Kebutuhan Antarmuka.....	36
IV.1.4	Kebutuhan Fungsionalitas.....	37
IV.1.4.1	Use Case Diagram.....	37
IV.1.5	Spesifikasi Kebutuhan Fungsionalitas... ..	37
IV.1.5.1	Use Case Specification : Pelatihan	37
IV.1.5.2	Use Case Specification : Pengujian	39
IV.1.5.3	Use Case Specification : Tambah Data Pelatihan.....	40
IV.1.6	Entity Relationship Diagram (ERD)	41
IV.2	Arsitektur Perangkat Lunak SIPETUNG.....	42
IV.2.1	Konektivitas.....	42
IV.2.2	Perancangan Arsitektur.....	42
IV.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	43
IV.3.1	Sequence Diagram.....	43
IV.3.1.1	Pelatihan.....	43
IV.3.1.2	Pengujian	44
IV.3.1.3	Tambah Data Pelatihan.....	44
IV.3.2	Class Diagram.....	45

IV.3.3 Deskripsi Kelas	45
IV.3.3.1 Specific Design Class FPelatihan .	45
IV.3.3.2 Specific Design Class Backpropagation	45
IV.3.3.3 Specific Design Class Database ...	46
IV.3.3.4 Specific Design Class FPengujian .	46
IV.3.3.5 Specific Design Class FData	46
IV.3.4 Perancangan Antar Muka	47
IV.3.4.1 Menu Utama	47
IV.3.4.2 Menu List Data Pelatihan	48
IV.3.4.3 Menu Data Pelatihan	49
IV.3.4.4 Menu Pelatihan JST	50
IV.3.4.5 Menu Pengujian JST	51
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK	52
V.1 Implementasi Perangkat Lunak	52
V.1.1 File Hasil Implementasi	52
V.1.2 Implementasi Antar Muka Perangkat Lunak .	54
V.1.2.1 Menu Utama	54
V.1.2.2 List Data Pelatihan	55
V.1.2.3 Data Pelatihan	56
V.1.2.4 Pelatihan JST	57
V.1.2.5 Pengujian JST	58
V.1.2.6 Tentang Aplikasi	59
V.2 Pengujian Perangkat Lunak	60
V.2.1 Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak SIPETUNG	60
V.2.2 Pengujian Hasil Perangkat Lunak SIPETUNG	63
V.3 Pembahasan Perangkat Lunak	69
V.3.1 Kelebihan dan Kekurangan Sistem	69
BAB VI PENUTUP	71
VI.1 Kesimpulan	71
VI.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Pengelompokan jenis-jenis citra.....	13
Gambar 3.2. Digitalisasi citra.....	14
Gambar 3.3. Koordinat citra.....	15
Gambar 3.4. Urut-urutan pengolahan citra digital.....	16
Gambar 3.5. Tiga bidang studi yang berkaitan dengan pola....	17
Gambar 3.6. Contoh citra grayscale.....	19
Gambar 3.7. Neuron sederhana.....	20
Gambar 3.8. Pemodelan neuron.....	20
Gambar 3.9. Arsitektur jaringan syaraf tiruan.....	22
Gambar 3.10. Dasar kerja sebuah <i>node</i> pada JST.....	23
Gambar 3.11. <i>Sigmoid transfer function</i>	24
Gambar 3.12. Lapisan sederhana dalam JST.....	24
Gambar 3.13. Susunan <i>layer Backpropagation</i>	28
Gambar 3.14. Struktur .Net Framework.....	32
Gambar 4.1. Use Case Diagram.....	37
Gambar 4.2. Entity Relationship Diagram.....	41
Gambar 4.3. Arsitektur konektivitas perangkat lunak SIPETUNG	42
Gambar 4.4. Perancangan arsitektur.....	42
Gambar 4.5. Sequence Diagram : Pelatihan.....	43
Gambar 4.6. Sequence Diagram : Pengujian.....	44
Gambar 4.7. Sequence Diagram : Tambah Data Pelatihan.....	44
Gambar 4.8. Class Diagram.....	45
Gambar 4.9. Rancangan Antarmuka Menu Utama.....	47
Gambar 4.10. Rancangan Antarmuka List Data Pelatihan.....	48
Gambar 4.11. Rancangan Antarmuka Data Pelatihan.....	49
Gambar 4.12. Rancangan Antarmuka Pelatihan JST.....	50
Gambar 4.13. Rancangan Antarmuka Pengujian JST.....	51
Gambar 5.1. Implementasi Antarmuka Menu Utama.....	54
Gambar 5.2. Implementasi Antarmuka List Data Pelatihan.....	55
Gambar 5.3. Implementasi Antarmuka Data Pelatihan.....	56

Gambar 5.4. Implementasi Antarmuka Pelatihan JST..... 57
Gambar 5.5. Implementasi Antarmuka Pengujian JST..... 58
Gambar 5.6. Implementasi Antarmuka Tentang Aplikasi..... 59



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Tabel Pengujian Fungsi Perangkat Lunak SIPETUNG...	60
Tabel 5.2	Tabel Pengujian Hasil Pelatihan1 Perangkat Lunak SIPETUNG.....	63
Tabel 5.3	Tabel Pengujian Hasil Pelatihan2 Perangkat Lunak SIPETUNG.....	65
Tabel 5.4	Tabel Pengujian dengan Noise1 Perangkat Lunak SIPETUNG.....	67
Tabel 5.5	Tabel Pengujian dengan Noise2 Perangkat Lunak SIPETUNG.....	68

