

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENGENALAN POLA PENYAKIT
KULIT MENGGUNAKAN *BACKPROPAGATION MOMENTUM***

SKRIPSI

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



Disusun oleh:

SILVESTER DIAN HANDY PERMANA

NPM 08 07 05506

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2012**

Laporan Tugas Akhir dengan judul

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENGENALAN POLA PENYAKIT KULIT
MENGUNAKAN BACKPROPAGATION MOMENTUM**

Diajukan oleh
Silvester Dian Handy Permana
NPM: 08 07 05506

dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal : 21 Maret 2012,

Oleh :

Pembimbing I



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

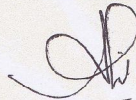
Pembimbing II



Dra. Ernawati, M.T.

Tim penguji :

Penguji I,



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

Penguji II,



Paulus Mudjihartono, S.T., M.T. Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.

Penguji III,



Yogyakarta, Maret 2012
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri



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



Untuk Tuhan Yesus Kristus
yang selalu membimbing dengan kuasa Roh Kudus
dalam kemuliaan Allah Bapa
dan untuk keluargaku, yang selalu mendukungku
di setiap langkah hidupku.

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan bimbingan yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

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

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu melimpahkan kasih, berkat, rahmat, bimbingan, dan harapan akan jalan yang terbaik bagi penulis.
2. Keluargaku yang tercinta, papa, mama, dan kedua adik-adikku, terima kasih dukungan dan doanya sehingga bisa terselesaikan kuliah S1 ini.
3. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak waktu, bimbingan, kepercayaan, ilmu, masukan dan semangat kepada penulis.
4. Ibu Dra. Ernawati, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak waktu, bimbingan, kepercayaan, ilmu, masukan dan semangat kepada penulis.
5. Bapak Ir. Alb. Joko Santoso, M.T. selaku Dosen yang pembimbing yang memberikan refrensi mengenai literatur yang digunakan.
6. Seluruh dosen Universitas Atma Jaya Yogyakarta, khususnya dari Program Studi Teknik Informatika yang pernah mengajar dan membimbing penulis selama mengikuti proses perkuliahan.

7. Teman-teman kampus yang menjadi sahabatku, Indra dan Jimmy yang telah mengcover selama aku tidak mengikuti perkuliahan hampir setiap 2 minggu sekali pada waktu itu dan yang selalu ada buat aku jika ada masalah dalam perkuliahan. Terima kasih yang sebesar-besarnya kawan.
8. Teman-temanku anak TF '08 yang lain yang dahulu pernah seperjuangan : Edward, Robby, Arief, Marvin, dkk. Terima kasih saat bersama, berbagi bersama pada waktu kuliah.
9. Teman-temanku anak TF'08v: Oliv, Wella, Donny, Dion, Nophie. Terima kasih teman atas dukungan, bantuan, sindiran dan semangat yang kalian berikan.
10. Pihak dan teman-teman lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu di sini, hanya ingin menyampaikan bahwa aku menyayangi kalian semua, terima kasih.

Demikian laporan Tugas Akhir ini telah dibuat dengan sebaik-baiknya oleh penulis. Namun penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan waktu, kemampuan, dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dalam menerima saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan karya tulis di kemudian hari.

Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Maret 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persembahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xii
Intisari	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan	4
I.5 Metode Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
 BAB III LANDASAN TEORI	 10
III.1 <i>Preprocessing</i>	10
III.2 Jaringan Saraf Tiruan	13
III.3 JST Backpropagation	15
III.4 Penyakit Kulit	18
III.4.1 Dermatitis	18
III.4.2 Infeksi Jamur	19
III.4.3 Infeksi Bakteri	19
III.4.1 Infeksi Virus	20
III.4.1 Infeksi Parasit	20

BAB IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	21
IV.1	Analisis Sistem	21
IV.1.1	Lingkup Masalah	21
IV.1.2	Perspektif Produk	22
IV.1.3	Fungsi Produk	23
IV.1.4	Karakteristik Pengguna	24
IV.1.5	Batasan-Batasan	24
IV.1.6	Use Case Diagram	25
IV.1.7	Spesifikasi Kebutuhan Fungsionalitas	25
IV.1.7.1	Use Case Specification : Pemrosesan Awal Citra	25
IV.1.7.2	Use Case Specification : Pelatihan Citra	26
IV.1.7.3	Use Case Specification : Pengujian Citra	27
IV.1.8	Entity Relationship Diagram (ERD)	29
IV.2	Perancangan Sistem	29
IV.2.1	Perancangan Arsitektur	29
IV.2.2	Sequence Diagram	30
IV.2.2.1	Pemrosesan Awal Citra	30
IV.2.2.2	Pelatihan Penyakit Kulit	31
IV.2.2.3	Pengujian Penyakit Kulit	32
IV.2.3	Class Diagram	33
IV.2.4	Deskripsi Kelas	33
IV.2.4.1	Specific Design Class Form Wavelet	33
IV.2.4.2	Specific Design Class Form Pelatihan	34
IV.2.4.3	Specific Design Class Form Pengujian	34

IV.2.4.4 Specific Design Class <i>Preprocessing</i>	34
IV.2.4.4 Specific Design Class <i>Backpropagation Momentum</i>	35
IV.2.4.4 Specific Design Class Database	35
IV.2.5 Perancangan Antar Muka	37
IV.2.5.1 Menu Utama	37
IV.2.5.2 Menu <i>Threshold</i> dan Dekomposisi	38
IV.2.5.3 Menu Pelatihan JST	39
IV.2.5.4 Menu Pengujian JST	40
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	41
V.1 Implementasi Sistem	41
V.1.1 File Hasil Implementasi	41
V.2.1 Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak	43
V.1.2.1 Menu Utama	43
V.1.2.2 <i>Threshold</i> dan Dekomposisi	44
V.1.2.3 Pelatihan Citra	45
V.1.2.4 Pengujian Citra	46
V.1.2.5 Tentang Lapokit	48
V.2 Pengujian Sistem	49
V.2.1 Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak Lapokit	49
V.2.2 Pengujian Hasil Perangkat Lunak Lapokit	55
V.3 Pembahasan Perangkat Lunak	59
V.3.1 Pemrosesan Awal Citra	59
V.3.2 Jaringan Saraf Tiruan pada Sistem	62
V.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem	63

BAB VI PENUTUP	64
VI.1 Kesimpulan	64
VI.2 Saran	65
 DAFTAR PUSTAKA	 66
 LAMPIRAN	 68



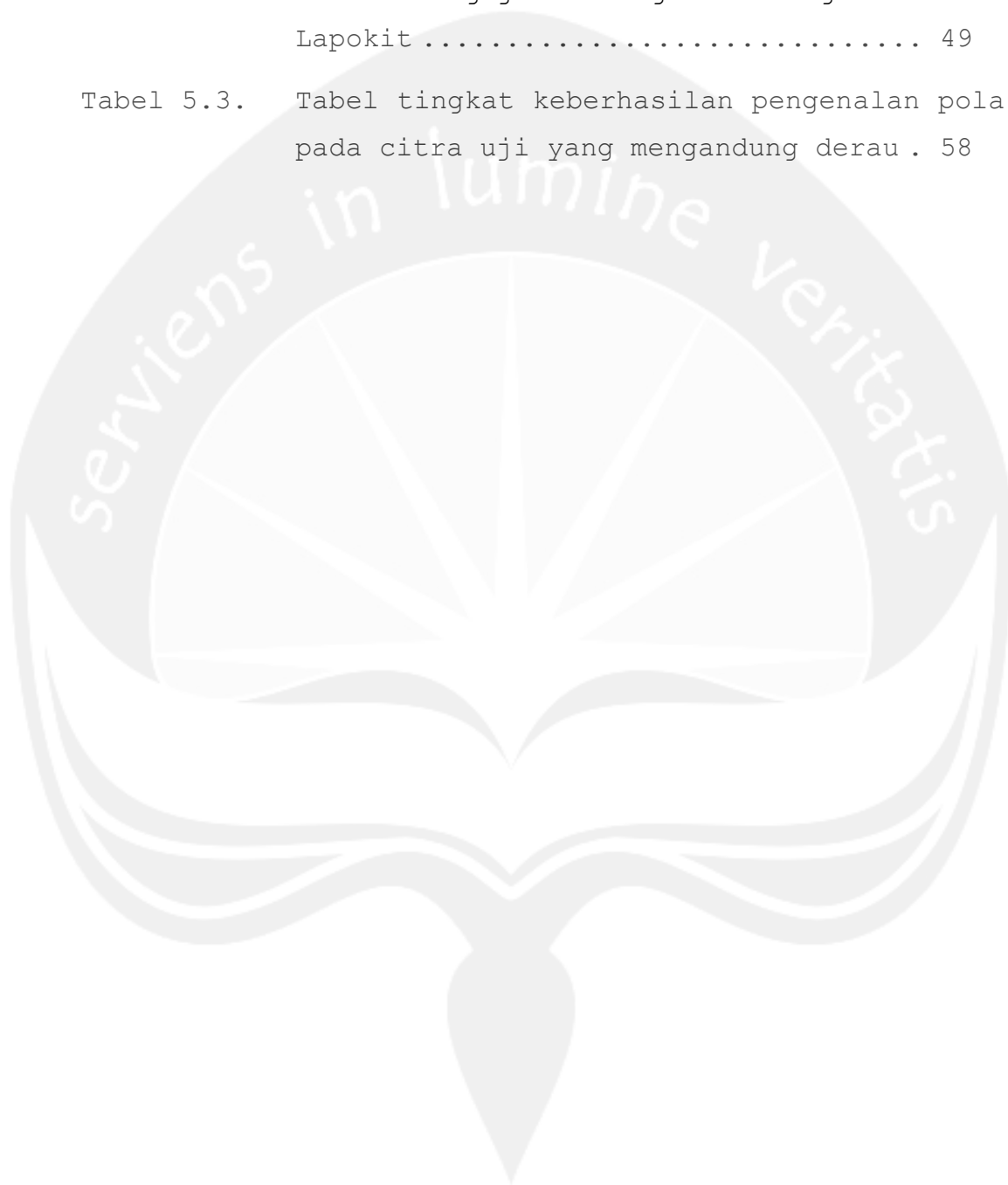
Daftar Gambar

Gambar 3.1	Sebuah Jaringan Saraf Tiruan Sederhana	13
Gambar 3.2.	Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Dengan 1 Lapisan Tersembunyi	17
Gambar 4.1	Arsitektur Perangkat Lunak Lapokit ..	22
Gambar 4.2	Use Case Diagram Lapokit	25
Gambar 4.3	Entity Relationship Diagram Lapokit .	29
Gambar 4.4	Rancangan Arsitektur Lapokit	29
Gambar 4.5	Sequence Diagram : Pemrosesan awal citra	30
Gambar 4.6	Sequence Diagram : Pelatihan Penyakit Kulit	31
Gambar 4.7	Sequence Diagram : Pengujian Penyakit Kulit	32
Gambar 4.8	Class Diagram Lapokit	33
Gambar 4.9	Menu Utama	37
Gambar 4.10	Menu <i>Threshold</i> dan Dekomposisi	38
Gambar 4.11	Menu Pelatihan JST	39
Gambar 4.12	Menu Pengujian JST	40
Gambar 5.1	Implementasi Antarmuka Menu Utama ...	43
Gambar 5.2	Implementasi Antarmuka Form <i>Threshold</i> dan Dekomposisi	44
Gambar 5.3	Implementasi Antarmuka Form Pelatihan Citra	46
Gambar 5.4	Implementasi Antarmuka Form Pengujian Citra	47
Gambar 5.5	Implementasi Antarmuka Form Tentang Lapokit	48
Gambar 5.6	Contoh citra yang dilatih sistem lapokit	55

Gambar 5.7	Grafik perubahan nilai Mean Squared Error (MSE) pada percobaan	56
Gambar 5.8	Contoh citra uji yang mengandung derau (<i>noise</i>) dengan Gaussian <i>noise</i> yang memiliki means 5%	57
Gambar 5.9	Contoh citra uji yang mengandung derau (<i>noise</i>) dan Citra asli pelatihan	59
Gambar 5.10	Tahap-tahap pemrosesan awal citra pada sistem Lapokit	60
Gambar 5.11	Contoh proses dekomposisi citra menggunakan transformasi wavelet Daubechies 2, 3 level.	61

Daftar Tabel

Tabel 5.1.	Hasil Implementasi Lapokit	41
Tabel 5.2.	Tabel Pengujian Fungsi Perangkat Lunak Lapokit	49
Tabel 5.3.	Tabel tingkat keberhasilan pengenalan pola pada citra uji yang mengandung derau .	58



Intisari

Selain kelebihan, komputer memiliki kekurangan dibandingkan dengan kemampuan manusia dalam memproses suatu informasi. Salah satu contoh kekurangan komputer tersebut adalah dalam mengenali sebuah pola penyakit kulit. Penyakit kulit merupakan suatu penyakit yang diakibatkan oleh virus, alergi, bakteri dan kelainan figmen. Pengenalan pola penyakit kulit merupakan hal yang dianggap sederhana dan umum dilakukan manusia sebagai investigasi awal dalam penyakit kulit namun tugas yang sulit jika dilakukan oleh komputer. Untuk mengatasi kekurangan tersebut, dikembangkanlah sistem Jaringan Saraf Tiruan (JST) yang mengambil sistem saraf manusia. Salah satu metodenya adalah *Backpropagation Momentum* yang mempelajari pola dari suatu citra, menyimpan bobotnya dan mengenali citra yang serupa.

Pembuatan Tugas Akhir ini bertujuan agar sistem yang dibangun dapat mengenali citra penyakit kulit setelah dilakukan pada pelatihan pada JST. Metode yang digunakan yaitu *Backpropagation Momentum* dengan 1 lapisan tersembunyi. Sebelum citra diproses dalam JST, dilakukan thresholding dan dekomposisi citra dengan menggunakan transformasi *Wavelet Daubechies 2* untuk mengurangi beban komputasi. Tugas Akhir ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dan database menggunakan SQL Server.

Hasil penelitian berupa perangkat lunak yang dapat melakukan pelatihan dan pengenalan terhadap citra penyakit kulit. Perangkat lunak dengan model arsitektur JST yang optimal dapat mengenali citra penyakit kulit dengan tingkat akurasi 100% untuk citra uji yang termasuk dalam data pelatihan dan ditunjukkan adanya penurunan tingkat akurasi sebanding dengan tingginya *noise* yang diberikan.

Kata kunci : Penyakit Kulit, *Wavelet Daubechies*, Jaringan Saraf Tiruan, *Backpropagation Momentum*, Pengenalan Pola.