

**DETEKSI GANGGUAN PENCERNAAN LAMBUNG
BERDASARKAN CITRA IRIS MATA
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN
*BACKPROPAGATION***

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Teknik Informatika**



Dibuat Oleh:

BUDI HARTONO

15 07 08501

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Deteksi Gangguan Pencernaan Lambung Berdasarkan Citra Iris Mata
Menggunakan Jaringan Sayraf Tiruan *Backpropagation*

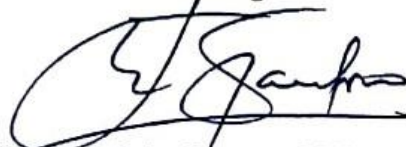
Yogyakarta, 20 Mei 2019

BUDI HARTONO

15 07 08501

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Alb. Joko Santoso, M.T.

NPP : 05.91.342


Pembimbing II



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

NPP : 11.99.668

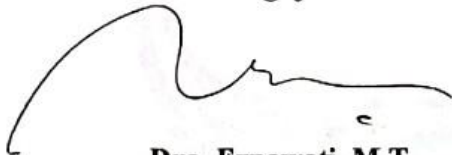
Penguji I



Dr. Alb. Joko Santoso, M.T.

NPP : 05.91.342

Penguji II



Dra. Ernawati, M.T.

NPP : 09.92.407

Penguji III



Stephanie Pamela Adithama, S.T., M.T.

NPP : 01.14.875

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri



Dr. A. Teguh Siswanto

NPP : 09.93.464

Pernyataan Orisinalitas & Publikasi Ilmiah

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Budi Hartono
NPM : 15 07 0801
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : Deteksi Gangguan Pencernaan Lambung
Berdasarkan Citra Iris Mata Menggunakan Jaringan
Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 31 Mei 2019

Yang menyatakan,



Budi Hartono

15 07 08501

Pernyataan Persetujuan dari Instansi Asal Penelitian

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap Pembimbing : Dr. Asdi Yudiono

Jabatan : Dokter

Departemen : Klinik Intan

Menyatakan dengan ini:

Nama Lengkap : Budi Hartono

NPM : 15 07 08501

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi Industri

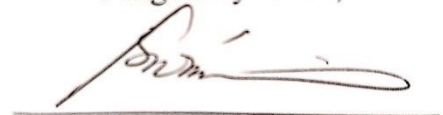
Judul Penelitian : Deteksi Gangguan Pencernaan Lambung
Berdasarkan Citra Iris Mata Menggunakan Jaringan
Syaraf Tiruan *Backpropagation*

1. Penelitian telah selesai dilaksanakan pada perusahaan.
2. Perusahaan telah melakukan sidang internal berupa kelayakan penelitian ini dan akan mencantumkan lembar penilaian secara tertutup kepada pihak universitas sebagai bagian dari nilai akhir mahasiswa.
3. Memberikan kepada Instansi Penelitian dan Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 27 Agustus 2018

Yang menyatakan,



Dr. Asdi Yudiono

Halaman Persembahan

*“CARILAH PENGALAMANMU SEBANYAK MUNGKIN,
ITULAH YANG MENENTUKAN KESUKSESAN ANDA”*

Budi Hartono

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk :

Buddha Maitreya,

Keluarga Penulis,

Serta semua orang-orang yang berkontribusi dalam kehidupan penulis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang memberikan karunia-Nya dalam menuntun penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya dengan baik. Laporan tugas akhir ini disusun guna melengkapi salah satu prasyarat dalam menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dapat terselesaikannya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah menjadi pemberi masukan dan semangat untuk penulis. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia dan bimbingan-Nya penulisan laporan akhir ini bisa terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Alb. Joko Santoso, M.T. selaku dosen pembimbing Pertama yang bersedia membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Kedua yang bersedia membimbing dengan teliti dan penuh kesabaran dari awal hingga akhir penulisan tugas akhir.
4. Dokter Asdi Yudiono selaku pakar Iridologi di Yogyakarta atas waktu, bimbingan, dan masukan yang sangat membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staff Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta, atas bimbingan maupun bantuannya selama kuliah.
6. Kedua orang tua dan saudara kandung penulis yang selalu menyemangati dan menghibur penulis selama mengerjakan tugas akhir.

7. Teman-teman satu angkatan maupun kakak tingkat dan teman-teman dari satu daerah, yang selalu mendukung penulis dan menjadi tempat penulis berbagi semangat.

Penyusunan laporan tugas akhir ini penulis lakukan dengan sebaik-baiknya. Namun penulis merasa bahwa masih terdapat kekurangan didalam penyusunan laporan ini, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan, tidak lupa harapan penulis juga agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan mahasiswa-mahasiswi dan pembaca sekaligus demi menambah pengetahuan.

Yogyakarta, 31 Mei 2019



Budi Hartono

15 07 08501

Daftar Isi

DETEKSI GANGGUAN PENCERNAAN LAMBUNG BERDASARKAN CITRA IRIS MATA MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN <i>BACKPROPAGATION</i>	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
Pernyataan Orisinalitas & Publikasi Ilmiah	ii
Pernyataan Persetujuan dari Instansi Asal Penelitian	iv
Halaman Persembahan	v
KATA PENGANTAR	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Kode.....	xiv
Intisari	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.6. Alat Dan Bahan	6
1.7. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Penelitian Terdahulu	8
BAB III. LANDASAN TEORI.....	13
3.1. Iridologi.....	13
3.2. Tanda-tanda Iris Mata	18
3.3. Organ Lambung Manusia.....	18

3.3.1.	Lambung	18
3.3.2.	Histologi Lambung.....	19
3.4.	Pengolahan Citra	21
3.5.	Tahap <i>Pre Processing</i>	22
3.5.1.	Akuisisi Citra	22
3.5.2.	<i>Grayscale</i>	23
3.5.3.	Ekstraksi Ciri GLCM (<i>Gray Level Co-Occurence Matrix</i>)	23
3.6.	Jaringan Syaraf Tiruan	26
3.7.	<i>Backpropagation</i>	29
3.7.1.	Fungsi Pembelajaran <i>Backpropagation</i>	30
3.7.2.	Algoritma <i>Backpropagation</i>	32
BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		36
4.1.	Bahan Baku Penelitian	36
4.2.	Pengambilan Citra Berdasar Area Iridologi Lambung.....	36
4.3.	Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i>	38
4.4.	Alur Kerja Sistem.....	39
4.5.	Proses Alur Kerja Pelatihan	42
4.6.	Proses Alur Kerja Pengujian	49
4.7.	Perancangan Sistem	50
4.7.1.	Rancangan Layar Utama	50
4.7.2.	Rancangan Layar PelatihanBPNN	51
4.7.3.	Rancangan Layar PengujianBPNN	53
BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM		54
5.1	Implementasi Kode	54
5.1.1.	Proses Pelatihan	54
5.1.2.	Proses Pengujian	63

5.2.	Hasil Pengujian dan Pelatihan.....	67
5.2.1.	Hasil Pelatihan	67
5.2.2.	Analisis Hasil Pelatihan	80
5.2.3.	Hasil Pengujian	80
5.2.4.	Analisis Hasil Pengujian	86
5.3.	Tampilan Sistem.....	87
Bab VI.	Penutup	89
6.1.	Kesimpulan	89
6.2.	Saran.....	89
Daftar Pustaka	90

Daftar Gambar

Gambar 3.1. Topografi iris dibagi 7 lingkaran wilayah.....	14
Gambar 3.2. Chart Jensen Berdasarkan Fisiologi Tubuh Manusia	15
Gambar 3.3. Iris Mata Normal dan Abnormal	15
Gambar 3.4. Diagram Iridologi Iris Mata Kanan dan Mata Kiri	16
Gambar 3.5. Bagian-bagian Lambung Pada Manusia.....	18
Gambar 3.6. Proses Ekstraksi Ciri Dari Dua Piksel dengan GLCM.....	23
Gambar 3.7. Ilustrasi Ekstraksi Ciri GLCM dengan <i>Offset</i>	24
Gambar 3.8. Struktur <i>Neuron</i> Jaringan Syaraf Tiruan	27
Gambar 3.9. Menunjukkan jaringan yang terdiri dari lapisan <i>input</i> , lapisan tersembunyi, dan lapisan <i>output</i>	30
Gambar 4.1. Pengambilan Citra Berdasarkan Area Iridologi Lambung.....	37
Gambar 4.2. Contoh Gambaran Pada Bercak Putih dengan Gangguan Pencernaan Lambung	37
Gambar 4.3. Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i> pada Pengidentifikasi Gangguan Pencernaan Lambung.....	38
Gambar 4.4. Alur Proses Pelatihan	40
Gambar 4.5. Alur Proses Pengujian	41
Gambar 4.6. Proses pemotongan manual citra mata	42
Gambar 4.7. Proses Perubahan Dari Citra RGB ke <i>Grayscale</i>	43
Gambar 4.8. Proses <i>Grayscale</i> ke Kookurensi Matriks dengan sudut 0°	44
Gambar 4.9. Proses <i>Grayscale</i> ke Kookurensi Matriks dengan sudut 45°	44
Gambar 4.10. Proses <i>Grayscale</i> ke Kookurensi Matriks dengan sudut 90°	45
Gambar 4.11. Proses <i>Grayscale</i> ke Kookurensi Matriks dengan sudut 135°	45
Gambar 4.12. Proses GLCM (Kontras, Korelasi, Energi, dan Homogenitas)	46
Gambar 4.13. Rancangan Layar Utama	51
Gambar 4.14. Rancangan Layar PelatihanBPNN	52
Gambar 4.15. Rancangan Layar PengujianBPNN	53
Gambar 5.1. Diagram Persentase Hasil Akurasi Data Baru Secara Keseluruhan..	86
Gambar 5.2. Judul Penulis	87

Gambar 5.3. Proses Pelatihan <i>Backpropagation</i>	87
Gambar 5.4. Proses Pengujian <i>Backpropagation</i>	88

Daftar Tabel

Tabel 2.1. Perbandingan Implementasi Algoritma Pengenalan Objek	11
Tabel 5.1. Hasil Ekstraksi Ciri GLCM Pada Data Latih	67
Tabel 5.2. Hasil Perbedaan Fungsi Aktivasi yang Pertama	79
Tabel 5.3. Hasil Perbedaan Fungsi Aktivasi yang Kedua	79
Tabel 5.4. Hasil Perbedaan Fungsi Aktivasi yang Ketiga.....	80
Tabel 5.5. Hasil Perbedaan Fungsi Aktivasi yang Keempat.....	80
Tabel 5.6. Hasil Perbedaan Fungsi Aktivasi yang Kelima.....	81
Tabel 5.7. Hasil Perbedaan Fungsi Aktivasi yang Keenam.....	81
Tabel 5.8. Hasil Pengujian dan Perbandingan Kelas Asli dengan Kelas Keluaran.	83

Daftar Kode

Kode 4.1. Proses Kode Citra RGB ke <i>Grayscale</i>	45
Kode 4.2. Proses Kookurensi Matriks sudut 0°	46
Kode 4.3. Proses Kookurensi Matriks sudut 45°	47
Kode 4.4. Proses Kookurensi Matriks sudut 90°	47
Kode 4.5. Proses Kookurensi Matriks sudut 135°	48
Kode 4.6. Proses Kode GLCM (Kontras, Kolerasi, Energi, dan Homogenitas)....	48
Kode. 5.1. Kode Fungsi Push Button Pada Abnormal.....	56
Kode 5.2. Kode Fungsi Push Button Pada Normal.....	58
Kode 5.3. Kode Fungsi Pada Load Bobot.....	60
Kode 5.4. Proses Menjumlah dan Menyusun Ektraksi Ciri	61
Kode 5.5. Fungsi Aktivasi Pada <i>Hidden Layer</i>	62
Kode 5.6. Fungsi Aktivasi Pada <i>Output Layer</i>	62
Kode 5.7. Fungsi Pelatihan dalam mempercepat proses belajar	62
Kode 5.8. Proses Membanganu Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	63
Kode 5.9. Proses Penyimpanan Nilai Bobot	63
Kode 5.10. Proses Target <i>Error</i>	63
Kode 5.11. Proses Menentukan Jumlah Iterasi dan Laju Pembelajaran	64
Kode 5.12. Proses Konversi Kelas Keluaran	64
Kode 5.13. Proses Perhitungan Akurasi.....	64
Kode 5.14. Proses Menampilkan File (.mat)	65
Kode 5.15. Proses Menampilkan Citra RGB dan Nama File.....	66
Kode 5.16. Proses Citra RGB Menjadi <i>Grayscale</i> dan Menghitung nilai Kookurensi dan Ciri GLCM	67
Kode 5.17. Proses Hasil Akhir Dari Pengujian.....	68

Intisari

Lambung merupakan organ pencernaan yang paling rentan terhadap penyakit yang disebabkan oleh meningkatnya produksi asam lambung akibat pola makan yang kurang sehat atau salah dalam memilih makanan. Pada penelitian ini adanya pemeriksaan dan mengetahui ada atau tidaknya gangguan pencernaan pada organ lambung manusia tersebut. Salah satu cara praktis untuk memeriksanya ialah melalui iris mata atau disebut dengan iridologi.

Sistem untuk mendeteksi gangguan pencernaan lambung dibuat menggunakan Matlab versi (*Matrix Laboratory*) versi 8.5.0.197613 (R2015a) dengan jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* dan ekstraksi ciri GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*), melalui pengolahan citra iris mata. Ekstraksi ciri GLCM ini dapat dikelompokkan berdasarkan fitur GLCM yaitu kontras, kolerasi, energi, dan homogenitas. Dimana hasil ekstraksi ciri matriks, digunakan untuk mendiagnosa kondisi gangguan pencernaan pada lambung, bersifat normal atau tidak normal.

Melalui pengolahan citra RGB (*red, green, blue*) yang diolah menjadi citra *Grayscale*, dimana hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dengan data ekstraksi ciri GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*), pada jumlah neuron 25 di lapisan tersembunyi, 1000 iterasi (*epoch*), target *error* 10^{-6} , dan *learning rate* 0,1 didapatkan persentase sebesar 100% dengan 120 data pelatihan di dalam penelitian ini. Sedangkan hasil dari pengujian 60 data ekstraksi ciri yang baru, didapatkan tingkat akurasi pengujian dengan akurat mendapatkan sebesar 85%.

Kata Kunci: Iridologi, Pengolahan Citra, GLCM, Jaringan *Backpropagation*, iris Mata