

LAPORAN TUGAS AKHIR

SISTEM DETEKSI KELAINAN TULANG PUNGGUNG DENGAN METODE *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE* *MATRIX* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata-1
Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

**JULNILA HUSNA LUBIS
20160120134**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Julnila Husna Lubis
NIM : 20160120134
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa naskah skripsi / Tugas Akhir yang berjudul “**SISTEM DETEKSI KELAINAN TULANG PUNGGUNG DENGAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURANCE MATRIX DAN SUPPORT VECTOR MACHINE**” merupakan hasil karya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan tingkat Perguruan Tinggi serta dengan sepengetahuan saya tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis sudah disebutkan sumber penulisnya dalam naskah maupun daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Januari 2020



Julnila Husna Lubis

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah : 286)

“Terasa sulit ketika aku merasa harus melakukan sesuatu. Tetapi, menjadi mudah ketika aku menginginkannya”

(Annie Gottlier)

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(QS. Ar Ra’ad : 11)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang yang memberikan nikmat dan karunianya kepada hamba-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dengan judul “SISTEM DETEKSI KELAINAN TULANG PUNGGUNG DENGAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURANCE MATRIX DAN SUPPORT VECTOR MACHINE” dapat terselesaikan dengan lancar. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wasallam, utusan Allah yang telah membimbing umat manusia menuju jalan kebenaran dari jaman kegelapan hingga jaman terang menderang ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan yang membangun dari berbagai pihak, mulai dari persiapan hingga skripsi ini selesai dikerjakan. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jaza'ul Ikhsan S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Romadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Yessi Jusman S.T, M.Sc, dan Ibu Anna Nur Nazilah C, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu banyak dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya.
5. Bapak Muhamad Yusvin Mustar S.T., M.Eng, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam Tugas Akhir ini.
6. Papa dan Ibu Serta seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan dukungan dan mendo'akan tiada henti kepada penulis hingga saat ini.

7. Seluruh dosen dan staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Teman seperjuangan Rhesezia Intan Tamarena, terimakasih sudah mau berjuang bareng, saling menguatkan, menyemangati, dan mendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman seperjuangan *image processing* (Mbak Linda, Mbak Anin, Intan, Indah, Lentera) yang saling memberi dukungan, bantuan, dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Rosian Geohera yang selalu menyemangati, mendukung dan menemani penulis dikala sedih, susah dan senang.
11. Teman Kos Rossa Orange (Tina, Syafira, Sheila) yang selalu memberi support dan menemani penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu, saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan dan peningkatan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Yogyakarta, 15 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Skoliosis	9
2.2.2 Citra Digital.....	10

2.2.3	Pengolahan Citra (Image Processing)	13
2.2.4	Segmentasi	15
2.2.5	Ekstraksi Fitur	16
2.2.6	Klasifikasi	20
2.2.7	Matlab (Matrix Laboratory)	24
2.2.8	GUI.....	25
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1	Metode Penelitian.....	26
3.2	Perancangan Sistem.....	28
3.2.1	Tahap Pre-Processing.....	29
3.2.2	Eksraksi Ciri dengan Gray Level Co-occurance Matrix (GLCM)..	30
3.2.3	Perlabelan.....	33
3.2.4	Implementasi SVM	34
3.2.5	Guide User Interface (GUI)	35
3.3	Instrumen Penelitian	37
3.3.1	Kebutuhan Perangkat Lunak (Software).....	37
3.3.2	Kebutuhan Perangkat Keras	38
BAB IV ANALISIS DAN HASIL PERANCANGAN.....		39
4.1	Data Citra	39
4.2	Ekstraksi Fitur	40
4.3	Memberikan Label Pada Data Citra	45
4.4	Pengujian Klasifikasi Sistem.....	47
4.4.1	Pengujian pengaruh data-set	48
4.4.2	Pengujian Pengaruh Nilai Pixel Distance	54
4.4.3	Pengujian Pengaruh Nilai Kuantisasi.....	55

4.5	Implementasi Guide User Interface (GUI)	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN A		65
LAMPIRAN B		68
LAMPIRAN C		74
LAMPIRAN D		110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk scoliosis, a) tipe C, dan b) tipe S.	9
Gambar 2. 2 Konversi sistem koordinat citra	10
Gambar 2. 3 Representasi warna RGB	12
Gambar 2. 4 Huruf B dan representasi biner dari derajat keabuan.	12
Gambar 2. 5 Representasi citra grayscale	13
Gambar 2. 6 Histogram citra.....	16
Gambar 2. 7 Hubungan Ketetanggaan antar piksel dan jarak spasial	18
Gambar 2. 8 Langkah pertama mengubah GLCM.....	18
Gambar 2. 9 Batas keputusan yang mungkin untuk set data.....	22
Gambar 3. 1 Alur metode Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Diagram blok sistem	28
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pre-processing.....	29
Gambar 3. 4 Citra Hasil Resize (200 x 500 pixel)	30
Gambar 3. 5 Alur Pemrosesan GLCM.....	30
Gambar 3. 6 Alur Pemrosesan SVM.....	34
Gambar 4. 1 Citra tulang punggung : a. Normal b. Abnormal.....	40
Gambar 4. 2 Perlabelan pada citra latih	46
Gambar 4. 3 Perlabelan pada citra data uji	47
Gambar 4. 4 Grafik pengaruh nilai pixel distance (d).....	54
Gambar 4. 5 Grafik pengaruh nilai kuantisasi	56
Gambar 4. 6 Visualisasi pengujian dengan $d = 50$ dan kuantisasi 8	57
Gambar 4. 7 Visualisasi pengujian dengan $d = 75$ dan kuantisasi 8	57
Gambar 4. 8 Visualisasi pengujian dengan $d = 100$ dan kuantisasi 8	57
Gambar 4. 9 Visualisasi pengujian dengan $d = 50$ dan kuantisasi 16	58
Gambar 4. 10 Visualisasi pengujian dengan $d = 75$ dan kuantisasi 16	58
Gambar 4. 11 Visualisasi pengujian dengan $d = 100$ dan kuantisasi 16	58
Gambar 4. 12 Visualisasi pengujian dengan $d = 50$ dan kuantisasi 32	59
Gambar 4. 13 Visualisasi pengujian dengan $d = 75$ dan kuantisasi 32	59
Gambar 4. 14 Visualisasi pengujian dengan $d = 100$ dan kuantisasi 32.	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terkait	7
Tabel 2. 2 Penelitian terkait (Lanjutan)	8
Tabel 3. 1 Pembagian data-set	27
Tabel 3. 2 Rentang Nilai Kuantisasi 8	31
Tabel 3. 3 Rentang Nilai Kuantisasi 16	31
Tabel 3. 4 Rentang Nilai Kuantisasi 32	32
Tabel 3. 5 Sudut dan Offset pada MatLab	33
Tabel 3. 6 Nilai Ciri Hasil Fitur Ekstraksi	33
Tabel 3. 7 Perlabelan Jenis Citra.....	34
Tabel 3. 8 Komponen dan Fungsi pada GUI	36
Tabel 4. 1 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Fitur dengan $d=50$ $n=8$	41
Tabel 4. 2 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Fitur dengan $d=75$ $n=8$	41
Tabel 4. 3 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Fitur dengan $d=100$ $n=8$	42
Tabel 4. 4 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Fitur dengan $d=50$ $n=16$	42
Tabel 4. 5 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Fitur dengan $d=75$ $n=16$	43
Tabel 4. 6 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Fitur dengan $d=100$ $n=16$	43
Tabel 4. 7 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Fitur dengan $d=50$ $n=32$	44
Tabel 4. 8 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Fitur dengan $d=75$ $n=32$	44
Tabel 4. 9 Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Ekstraksi Fitur dengan $d=100$ $n=32$	45
Tabel 4. 10 Hasil Uji Akurasi pengaruh data-set pada $d=50$ $n=8$	48
Tabel 4. 11 Hasil Uji Akurasi pengaruh data-set pada $d=75$ $n=8$	49
Tabel 4. 12 Hasil Uji Akurasi pengaruh data-set pada $d=100$ $n=8$	49
Tabel 4. 13 Hasil Uji Akurasi pengaruh data-set pada $d=50$ $n=16$	50
Tabel 4. 14 Hasil Uji Akurasi pengaruh data-set pada $d=75$ $n=16$	50
Tabel 4. 15 Hasil Uji Akurasi pengaruh data-set pada $d=100$ $n=16$	51
Tabel 4. 16 Hasil Uji Akurasi pengaruh data-set pada $d=50$ $n=32$	51
Tabel 4. 17 Hasil Uji Akurasi pengaruh data-set pada $d=75$ $n=32$	52
Tabel 4. 18 Hasil Uji Akurasi pengaruh data-set pada $d=100$ $n=32$	52
Tabel 4. 19 Akurasi pengaruh data-set pada setiap nilai jarak dan nilai kuantisasi	53