

TUGAS AKHIR

PENERAPAN ALGORITMA *WATERSHED* DAN *GRAY LEVEL CO-OCCURANCE MATRIX* PADA CITRA SEL LEUKEMIA

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



Disusun oleh:

**LINDA ADHA DEWI PRABAMUKTI
20180120092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Linda Adha Dewiprabamukti
NIM : 20180120092
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PENERAPAN ALGORITMA SEGMENTASI *WATERSHED* DAN EKSTRASI FITUR *GRAY LEVEL COOCURANCE MATRIX* PADA CITRA SEL LEUKEMIA** “ adalah hasil karya tulis saya sendiri dan karya tulis tersebut tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan tingkat Perguruan Tinggi serta sepengetahuan penulis tidak ada karya ataupun pendapat yang pernah dipublikasikan dalam karya ilmiah tersebut, kecuali yang secara tertulis telah disebutkan sumbernya dalam naskah serta dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 11 Desember 2019

Penulis



Linda Adha Dewiprabamukti

MOTTO

“Stay you today, is the best Allah’s Scenario for you”

(Catatan Penulis)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Qs. Al – Insiroh:5)

“3 kunci kesuksesan adalah Barang siapa yang bersungguh – sungguh akan berhasil, Barangsiapa yang bersabar akan beruntung, Barangsiapa yang berjalan di jalur – Nya akan sampai “

(Pepatah Arab)

“Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sampai kaum itu sendiri yang mengubah apa-apa yang ada pada diri mereka”

(Al-Ra’d:11)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat – Nya yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah – Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “PENERAPAN ALGORITMA SEGMENTASI *WATERSHED* DAN EKSTRAKSI FITUR *GRAY LEVEL COOCURANCE MATRIX* PADA CITRA SEL LEUKEMIA “. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan studi di Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Proses yang dijalani selama penyusunan merupakan proses pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis untuk mencapai hasil yang didapatkan saat ini. Tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, penulis tidak akan mendapatkan pengalaman berharga dalam penyusunan ini. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih 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. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam menjalankan masa studi lanjut di 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 penulis sayangi. Terima kasih telah memberikan dukungan dan mendo'akan tiada henti kepada penulis hingga saat ini.
7. Seluruh staff dan dosen di Program Studi S1 Teknik Elektro UMY yang telah memberikan ilmu yang sangat berharga kepada penulisa
8. Teman – teman seperjuangan baik mahasiswa ekstensi sampai Keluarga Besar mahasiswa Teknik Elektro yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, bantuan, dan semangat kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, karena itu penulis secara terbuka menerima masukan baik saran maupun kritikan dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta wawasan ilmu baru bagi pembaca dan penulis

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 11 Desember 2019

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	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Leukemia.....	9
2.2.2 Citra Digital.....	11
2.2.3 Pengolahan Citra Digital	14
2.2.4 Segmentasi Citra Digital	15
2.2.5 Watershed.....	17
2.2.6 Ekstrasi Fitur	18

2.2.7	<i>Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM)</i>	19
2.2.8	Matrix Laboratory (MATLAB).....	25
2.2.9	<i>Graphical User Interface (GUI)</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Metode Penelitian.....	26
3.2	Perancangan Sistem.....	27
3.2.1	Tahap Pre-Processing.....	28
3.2.2	Proses Segmentasi <i>Watershed</i>	29
3.2.3	Proses <i>Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM)</i>	33
3.2.4	<i>Guide User Interface (GUI)</i>	35
3.2.5	Spesifikasi Perangkat Keras	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Pengujian Segmentasi <i>Watershed</i>	39
4.1.1	Akurasi Segmentasi <i>Watershed</i>	40
4.1.2	Waktu Komputasi <i>Watershed</i>	42
4.2	Pengujian Ekstrasi Fitur GLCM.....	42
4.2.1	Data Ekstrasi Fitur GLCM	42
4.2.2	Waktu Komputasi GLCM.....	43
4.3	Implementasi <i>Guide User Interface (GUI)</i>	44
4.4	Analisa Secara Keseluruhan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Darah Normal dan Leukemia	9
Gambar 2. 2 Bagan Klasifikasi Leukemia	9
Gambar 2. 3 Visualisasi Jenis – Jenis Penyakit Leukemia	11
Gambar 2. 4 Koordinat Citra Digital.....	12
Gambar 2. 5 Representasi Warna RGB pada Citra Digital.....	13
Gambar 2. 6 Citra Grayscale.....	14
Gambar 2. 7 Proses Segmentasi Thresholding.....	16
Gambar 2. 8 Deteksi Garis Transformasi Hough.....	17
Gambar 2. 9 Ilustrasi Watershed	17
Gambar 2. 10 Visualisasi Segmentasi Watershed.....	18
Gambar 2. 11 Kookurensi Sudut GLCM	21
Gambar 3. 1 Alur Metode Penelitian	26
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	28
Gambar 3. 3 Alur Pemrosesan Pre – Processing.....	29
Gambar 3. 4. Konversi Citra dari RGB ke Grayscale.....	29
Gambar 3. 5 Alur Pemrosesan Segmentasi Watershed.....	30
Gambar 3. 6 Alur Pemrosesan Fungsi Watershed	32
Gambar 3. 7 Alur Pemrosesan GLCM.....	33
Gambar 3. 8. Visualisasi Tampilan Awal pada GUI.....	36
Gambar 3. 9 Alur Pemrosesan GUI	37
Gambar 3. 10 Visualisasi Tampilan Akhir pada GUI.....	38
Gambar 4. 1 Sel Blast.....	39
Gambar 4. 2 Visualisasi GUI metode GLCM.....	44
Gambar 4. 3 Visualisasi Tabel Ekstrasi Fitur Jarak = 50.....	45
Gambar 4. 4 Visualisasi Tabel Ekstrasi Fitur Jarak = 60.....	45
Gambar 4. 5 Visualisasi Tabel Ekstrasi Fitur Jarak = 70.....	45
Gambar 4. 6 Visualisasi GUI metode Watershed	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Tinjauan Pustaka.....	5
Tabel 2. 2 Rentang Nilai Keabuan (Kuantisasi).....	20
Tabel 2. 3 Tabel Proses Matriks Kookurensi	22
Tabel 3. 1 Visualisasi Hasil Pre – Processing Segmentasi Watershed	31
Tabel 3. 2 Visualisasi Proses Hasil Segmentasi Watershed.....	33
Tabel 3. 3 Tabel 16 Level Kuantisasi.....	34
Tabel 3. 4 Tabel Offset Co – Occurance Matrix pada Matlab	35
Tabel 3. 5 Tabel Komponen dan Fungsi pada GUI	36
Tabel 4. 1 Data Akurasi Watershed pada AML.....	40
Tabel 4. 2 Data Akurasi Watershed pada CML	40
Tabel 4. 3 Visualisasi Output Segmentasi Watershed	41
Tabel 4. 4 Waktu Komputasi Watershed pada AML.....	42
Tabel 4. 5 Waktu Komputasi Watershed pada CML	42
Tabel 4. 6 Data Ekstrasi Fitur GLCM jarak = 50.....	43
Tabel 4. 7 Data Ekstrasi Fitur GLCM jarak = 60.....	43
Tabel 4. 8 Data Ekstrasi fitur GLCM jarak = 70	43
Tabel 4. 9 Waktu Komputasi Ekstrasi Fitur GLCM	43
Tabel 4. 10 Kelebihan dan Kekurangan metode Watershed dan GLCM.....	47