

# **TUGAS AKHIR**

## **SISTEM INTELLIGENT KLASIFIKASI PENYAKIT LEUKEMIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE**

**Disusun oleh :**

**Ega Samudra**

**20160120132**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2021**

## SURAT PERNYATAAN PENELITIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Ega Samudra

Nomor Induk Mahasiswa : 20160120132

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian skripsi saya dengan judul:

SYSTEM INTELLIGENT KLASIFIKASI PENYAKIT LEUKIMIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE

yang didaftarkan untuk Yudisium periode 2020/2021 merupakan penelitian payung dosen pembimbing saya dari penelitiannya yang telah lulus didanai Kementerian Riset dan Teknologi dan Pendidikan Tinggi (KEMENRISTEK DIKTI) dengan judul:

PENGEMBANGAN ALGORITMA OTOMATIS UNTUK DETEKSI AWAL KARAKTERISTIK KEABNORMALAN BERBASIS GAMBAR *MICROSCOPIC* UNTUK *SCREENING* PASIEN PRAKANKER

Untuk itu seluruh data yang digunakan dan juga yang terkait dengan skripsi saya ini tidak akan saya sebarakan luaskan untuk menjaga orisinalitas dari penelitian dosen pembimbing saya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 28-01-2021

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,



Dr. Yessi Jusman, S.T., M. Sc.

NIK. 19840507201810123106

Yang menyatakan,



Ega Samudra

NIM. 20160120132

## HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Ega Samudra  
NIM : 20160120132  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa naskah skripsi / Tugas Akhir yang berjudul "***SISTEM INTELLIGENT KLASIFIKASI PENYAKIT LEUKEMIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE 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, Januari 2021

Penulis



Ega Samudra

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“ Tugas akhir ini saya persembahkan untuk ke dua orang tua saya (Ibrahim Fatra&Karnati az)”*

## 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 “*SYSTEM INTELLIGENT* KLASIFIKASI PENYAKIT LEUKEMIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*” dapat terselesaikan dengan lancar. Sholawat serta salam selalu tecurahkan 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:

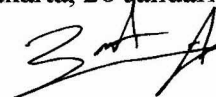
1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jaza’ul Ikhsan S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Romadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Yessi Jusman S.T, M.Sc, dan Bapak Yudhi Ardiyanto, 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 Rama Okta Wiyagi S.T., M.Eng, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam Tugas Akhir ini.
6. Papa, mama, dan kakak 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. Rosa Julia Damayanti teman hidup yang selalu memberi semangat dan saran disaat sedang kebingungan, lelah, letih, dan sedih kepada penulis agar segera menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman KKN (Puji & Wulan) yang selalu memberi support penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Temen-temen KOSTAN yang memberikan motivasi penulis untuk menyelesaikan penelitian ini
11. 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, 28 Januari 2021



Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
SURAT PERNYATAAN PENELITIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
INTI SARI .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	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 LANDASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori .....	10
2.2.1 Leukemia.....	10
2.2.2 Pengolahan citra .....	15
2.2.3 Citra Grayscale.....	16
2.2.4 Citra Warna .....	16
2.2.5 Pre-Processing.....	17
2.2.6 Ekstraksi Fitur .....	17

2.2.7 Klasifikasi.....	24
2.2.8 Matlab.....	30
BAB III METODELOGI PENELITIAN .....	32
3.1 Langkah Penelitian .....	32
3.2 Perancangan sistem.....	34
3.2.1 Input data citra.....	36
3.2.2 Ekstraksi fitur GLCM.....	36
3.2.3 Ekstraksi fitur Hu Moment.....	37
3.2.4 Klasifikasi.....	38
3.3 Spesifikasi Perangkat Keras .....	39
3.4 Implementasi Ekstraksi .....	40
3.5 Implementasi Klasifikasi SVM .....	45
3.5 Script .....	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS .....	54
4.1 Hasil Ekstraksi fitur dengan menggunakan Metode <i>Hu Moment</i> .....	54
4.2 Hasil Ekstraksi fitur dengan menggunakan Metode GLCM.....	55
4.3 Sebaran data training GLCM dan <i>Hu moment</i> .....	57
4.4 Hasil dari pelatihan menggunakan SVM .....	62
4.5 Hasil dari pengujian menggunakan SVM .....	63
BAB V KESIMPULAN .....	70
5.1 Kesimpulan .....	70
1.2 Saran .....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN .....	76



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Tulang .....	11
Gambar 2. 2 Pembentukan Sel Punca.....	11
Gambar 2. 3 Chronic Myelogenous Leukemia (CML) .....	14
Gambar 2. 4 Leukemia Mieloid Akut (AML) .....	15
Gambar 2. 5 Warna RGB (Al Fatta, 2007).....	17
Gambar 2. 6 Keempat Sudut Arah .....	21
Gambar 2. 7 SVM memisahkan kedua class dengan hyperline terbaik .....	25
Gambar 2. 8 Fungsi Kernel .....	28
Gambar 3. 1 Alur Peneltian .....	32
Gambar 3. 2 Flowchart perancangan sistem.....	35
Gambar 3. 4 Flowchart GLCM .....	37
Gambar 3. 5 Flowchart Humoment .....	38
Gambar 3. 6 Tampilan Graphical User Interface (GUI).....	39
Gambar 4. 1 Scatter Plot GLCM .....	59
Gambar 4. 2 Scatter plot Humoment .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka .....	8
Tabel 2. 2 Jenis-jenis sel darah.....	12
Tabel 2. 3 Penelitian Terkait Hu moment.....	19
Tabel 2. 4 Penelitian terkait GLCM .....	23
Tabel 2. 5 Kernel yang umum dipakai dalam SVM .....	29
Tabel 2. 6 Penelitian terkait klasifikasi SVM.....	30
Tabel 4. 1 Hasil nilai rata-rata dan S.Deviasi Hu moment .....	55
Tabel 4. 2 Hasil rata-rata dan Standar Deviasi GLCM .....	56
Tabel 4. 3 Confusion Matrix GLCM data training.....	59
Tabel 4. 4 Confusion Matrix Humoment data training .....	61
Tabel 4. 5 Confusion Matrix data testing GLCM.....	64
Tabel 4. 6 Hasil Akurasi GLCM-SVM .....	65
Tabel 4. 7 Confusion Matrix data testing Humoment .....	66
Tabel 4. 8 Hasil Akurasi Humoment-SVM.....	67