

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KLASIFIKASI CITRA LEUKEMIA DENGAN
METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) DAN *K-NEAREST
NEIGHBOR* (K-NN) BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR *HU
MOMENTS***

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

**AISYAH NUR HASANAH
20160120042**

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Aisyah Nur Hasanah
Nim : 20160120042
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa naskah skripsi/Tugas Akhir yang berjudul **“PERBANDINGAN KLASIFIKASI CITRA LEUKEMIA DENGAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) DAN *K-NEAREST NEIGHBOR* (K-NN) BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR *HU MOMENTS*”** merupakan hasil karya sendiri dan tidak pernah terdapat karya yang 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, 5 Mei 2021



Penulis

Aisyah Nur Hasanah

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Saya persembahkan karya ini kepada keluarga tercintaku ABAH FAMILY  ”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan seruluh alam Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penelitian tugas akhir dengan judul **“PERBANDINGAN KLASIFIKASI CITRA LEUKEMIA DENGAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)* DAN *K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)* BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR *HU MOMENTS*”**.

Penyusunan tugas akhir disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Srata-1 (S.T) pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini tidak dapat selesai tanpa bantuan dan dukungan dari banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala hormat mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua serta seluruh keluarga ABAH FAMILY yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa setiap saat.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Yessi Jusmasn, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing I yang selalu mendukung, memberi semangat, dan memberikan ilmu tentang pengolahan citra pada tugas akhir ini.
4. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan berbagai saran dalam penulisan tugas akhir ini
5. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Seluruh Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama perkuliahan.

7. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Seluruh teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2016.
9. Keluarga Cemara, yaitu Sabila Faza Mahardhika, Wahyu Dwi Oktha, M.Bayu Jakfar, Dwi Rizkiansyah, dan Arifin bayu, yang selalu memberikan semangat, bantuan dan dukungan.
10. Teguh Tri Santoso, Gilang ari widodo, Auladhi Ovy M, yang memberikan dukungan dan semangat.
11. Ega samudra yang setia membantu dan mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.
12. Ahdan selaku staff prodi yang telah membantu dalam penyelesaian berkas-berkas syarat untuk pendadaran.
13. Kos Puri Diajeng lantai 2, yaitu Arina Dinar, Ramadhanty Jannah, Indriyani Buluatie, Mega Kharisma, Nadya Hening, Qisthina Jannah, Dinda Aulia, Grafis royanda, dan Hujan pelangi albayyinah yang selalu memberi semangat dan warna selama merantau.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung secara langsung maupun tidak.

Kesempurnaan hanya milik Allah Subhanahu Wa Ta'ala, demikian dengan hasil dari penyusunan tugas akhir ini yang jauh dari kata sempurna. Penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik dari semua pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan mendorong para pembaca dalam penelitian selanjutnya.

Yogyakarta

Aisyah Nur hasanah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN I.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN II	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Sel darah putih	11
2.2.2 Leukemia	11
2.2.3 Citra Digital	14
2.2.4 Ekstraksi Fitur.....	17
2.2.5 Klasifikasi Citra	21
2.2.6 Confusion matrix.....	26
2.2.7 MATLAB	28

BAB III.....	29
METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Metode Penelitian.....	29
3.2 Perancangan Sistem.....	31
3.2.1 Input	33
3.2.2 Ekstraksi fitur dengan Metode Hu moment	33
3.2.3 Data analisis Hu Moment	34
3.2.5 <i>Training</i> SVM tipe <i>linear</i>	35
3.2.6 Analisis Hasil <i>Training</i>	35
3.2.7 <i>Testing</i> data dan klasifikasi SVM tipe <i>linear</i> dan K-NN tipe <i>fine</i>	36
3.2.8 Output.....	37
3.3 Perancangan Program GUI (Graphical User Interface)	37
3.3.1 Program pada sistem GUI.....	39
3.4 Spesifikasi Perangkat.....	41
BAB IV	42
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Perancangan Sistem Ekstraksi Fitur dengan Metode Hu Moments.....	42
4.2 Pengujian Hasil Klasifikasi Citra Leukemia	44
4.2.1 Klasifikasi K-NN	44
4.2.2 Hasil Klasifikasi SVM.....	55
4.3 Hasil Perbandingan Kedua Metode Klasifikasi SVM dan K-NN.....	65
4.4 Implementasi sistem	67
BAB V.....	72
KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sel darah normal dan sel darah tidak normal.....	12
Gambar 2.2 <i>color image</i>	15
Gambar 2.3 <i>Greyscale</i>	16
Gambar 2.4 <i>Binary Image</i>	16
Gambar 2.5 <i>Support Vector Machine</i>	22
Gambar 2.6 Logo MATLAB.....	28
Gambar 3.1 Tahapan Alur Penelitian.....	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> perancangan sistem proses <i>training</i> citra leukemia.....	32
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> perancangan sistem proses <i>testing</i> citra leukemia.....	36
Gambar 3.4 Tampilan GUI.....	38
Gambar 4.1 hasil ekstraksi fitur 7 nilai phi.....	42
Gambar 4.2 Tampilan data <i>training</i> yang telah diberi label.....	44
Gambar 4.3 Grafik perbandingan rata-rata metode SVM dan K-NN.....	66
Gambar 4.4 Tampilan antarmuka menggunakan program GUI.....	67
Gambar 4.5 <i>file directory</i>	68
Gambar 4.6 Tampilan GUI ketika akan dilakukannya ekstraksi fitur.....	69
Gambar 4.7 Data hasil ekstraksi fitur setelah diberi label.....	69
Gambar 4.8 data <i>testing</i>	70
Gambar 4.9 klasifikasi metode K-NN dan SVM.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Tinjauan Pustaka	9
Tabel 2.3 Penelitian Terkait <i>Hu Moments</i>	20
Tabel 2.4 Penelitian terkait <i>Support Vector Machine</i>	24
Tabel 2.5 Penelitian terkait <i>K-Nearest Neighbor</i>	25
Tabel 2.6 <i>Confusion Matrix</i>	26
Tabel 3.1 Tabel 10-Fold <i>Cross validation</i>	33
Tabel 3.2 <i>Confusion Matrix</i> 2x2 dengan citra normal sebagai data positif.....	35
Tabel 3.3 Keterangan dan Fungsi dari fitur GUI.....	38
Tabel 3.4 Tabel perangkat keras (<i>hardware</i>).....	41
Tabel 3.5 Tabel perangkat lunak (<i>Software</i>).....	41
Tabel 4.1 Rata-rata Hasil Ekstraksi Fitur <i>hu moments</i>	43
Tabel 4.2 Standar Deviasi Hasil Ekstraksi Fitur <i>Hu Moments</i>	43
Tabel 4.3 <i>Confusion matrix</i> data <i>training</i> metode K-NN tipe <i>fine</i>	49
Tabel 4.4 <i>Confusion matrix</i> data <i>testing</i> metode K-NN tipe <i>fine</i>	51
Tabel 4.5 Hasil akurasi, sensitivitas, spesifisitas, dan <i>training time</i> data <i>training</i>	53
Tabel 4.6 Hasil akurasi, sensitivitas, spesifisitas, dan <i>training time</i> data <i>testing</i> ..	54
Tabel 4.7 <i>Confusion matrix</i> data <i>training</i> metode SVM tipe <i>linear</i>	59
Tabel 4.8 <i>Confusion matrix</i> data <i>testing</i> metode SVM tipe <i>linear</i>	61
Tabel 4.9 Hasil akurasi, sensitivitas, spesifisitas, dan <i>training time</i> data <i>training</i>	63
Tabel 4.10 Hasil akurasi, sensitivitas, spesifisitas, dan <i>training time</i> data <i>testing</i>	64
Tabel 4.11 Perbandingan rata-rata kedua Metode hasil klasifikasi	65
Tabel 4.12 Rata-rata <i>training time</i> kedua metode SVM dan K-NN	66

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) Rumus Matriks	14
Persamaan (2.2) Momen order dua dimensi.....	18
Persamaan (2.3) Momen Sentral	18
Persamaan (2.4) Rumus turunan momen sentral	18
Persamaan (2.5) Rumus <i>Hu moments</i>	19
Persamaan (2.6) Rumus persamaan <i>Hyperlane</i>	23
Persamaan (2.7) Rumus pertidaksamaan <i>Hyperlane</i>	23
Persamaan (2.8) Rumus pertidaksamaan <i>Hyperlane</i>	23
Persamaan (2.9) Rumus <i>Hyperlane</i>	23
Persamaan (2.10) Rumus <i>Euclidean</i>	25
Persamaan (2.11) Rumus <i>Manhattan</i>	25
Persamaan (2.12) Rumus <i>Accuracy</i>	27
Persamaan (2.13) Rumus <i>Sensitivity</i>	27
Persamaan (2.14) Rumus <i>Specificity</i>	27