

**SISTEM KLASIFIKASI KANKER SERVIKS MENGGUNAKAN
ALGORITMA *HAAR WAVELET* DAN *HISTOGRAM OF GRADIENTS*
BERBASIS *NEURAL NETWORK INVARIANT***

TUGAS AKHIR

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I

Program Studi Teknik Fakultas Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

NASWA ALIYAH KIRANA

20200120067

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

2024

SURAT PERNYATAAN PENELITIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Naswa Aliyah Kirana

Nomor Induk Mahasiswa : 20200120067

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian tugas akhir saya dengan judul :
SISTEM KLASIFIKASI KANKER SERVIKS MENGGUNAKAN ALGORITMA
HAAR WAVELET DAN *HISTOGRAM OF GRADIENTS* BERBASIS *NEURAL
NETWORK INVARIANT*

Yang akan didaftarkan untuk yudisium periode 2023/2024 merupakan penelitian
payung dengan dosen pembimbing saya dari penelitiannya yang telah lulus didanai
Lembaga Riset dan Inovasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan judul:
ALGORITMA PENDETEKSIAN DINI PRA KANKER SERVIKS BERBASIS
CITRA THINPREP DAN FOURIER INFRARED

Untuk itu seluruh data yang digunakan dan juga yang terkait dengan tugas akhir
saya ini tidak akan saya sebarluaskan untuk menjaga orisinalitas dari penelitian
deson pembimbing saya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan
dengan sebenar benarnya.

Mengetahui
Dosen Pembimbing I,


Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc
NIK/19840507201810123206

Yogyakarta, 15 Januari 2024

Yang menyatakan


Naswa Aliyah Kirana
20200120067

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Naswa Aliyah Kirana

Nim : 20200120067

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir yang berjudul “Sistem Klasifikasi Kanker Serviks Menggunakan Algoritma *Haar Wavelet* Dan *Histogram Of Gradients* Berbasis *Neural Network Invariant*” merupakan pemikiran, penelitian dan karya hasil sendiri bukan merupakan karya atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali pada dasar teori yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan dapat disebutkan sumbernya kecuali dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, September 2023



Naswa Aliyah Kirana

MOTTO

“Yakin Pada Diri Sendiri adalah Kunci”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Herman. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.

Pintu surgaku, Ibunda Eva Susanti. Beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program study penulis, beliau juga memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai di bangku perkuliahan, namun semangat, motivasi serta yang sujudnya selalu menjadi doa untuk kesuksesan anak-anaknya.

Cinta kasih kepada kakak dan adik saya Mitha Febriyanti dan Rifqi Nafiis Alfarisi terimakasih telah memberikan semangat, dukungan, dan motivasi serta terimakasih telah meluangkan waktunya untuk menjadi pendengar terbaik penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Sistem Kanker Serviks Menggunakan Algoritma *Haar Wavelet* dan *Zenrike Moment Invariant* Berbaris *Neural Netwok*” sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata-I di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun ini Penulis banyak mendapatkan bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Yessi Jusman, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan kepada penulis.
2. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Seluruh dosen dan staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
4. Seluruh teman-teman KMTE UMY yang telah memberikan dukungan, merubah sudut pandang, pola pikir, dan pengalaman yang sangat berharga dan mengajarkan banyak hal selama penulis berada di bangku perkuliahan.
5. Teman-Teman KKN seperjuangan yang selalu menemani dan memotivasi penulis.
6. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis.
7. Teman-Teman dan keluarga Bungsu
8. Terakhir kepada seseorang yang telah membuat hati saya patah di saat proses penyusunan skripsi ini. Penulis dapat menyelesaikan BAB II dan BAB III skripsi ini dengan lancar. Ternyata perginya anda dari kehidupan penulis berikan cukup motivasi saya untuk terus maju dan

berproses menjadi pribadi yang lebih baik lagi. Terimakasih telah mengisi cerita di penghujung.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk pengembangan lebih lanjut. Demikian Tugas Akhir ini disusun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, 15 Januari 2024

Yang menyatakan



Naswa Aliyah Kirana
20200120067

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN PENELITIAN TUGAS AKHIR	iii
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
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 Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	16
2.2.1 Kanker Serviks	16
2.2.2 Penyebab Kanker Serviks	17
2.2.3 Faktor Resiko	17
2.2.4 Tipe Kanker Serviks.....	18
2.2.5. Pap Smear	19
2.2.6 Citra Digital.....	20
2.2.7 Neural Network.....	23
2.2.8 Transformasi <i>Haar Wavelet</i>	23
2.2.9 <i>Histogram Of Gradients</i>	25
2.2.10 Scaled Conjugate Gradient.....	27
2.2.11 Gradient Descent with Momentum	28

2.2.12 Machine Learning	28
2.2.13 Artificial Neural Network	28
2.2.14 Confusion Matrix	29
2.2.15 MATLAB.....	31
2.2.16 Graphical User Interface GUI	32
BAB III 33 METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1 Alur Penelitian	33
3.1.1 Studi Pustaka.....	33
3.1.2 Penyusunan data.....	34
3.1.3 Perancangan Sistem	35
3.1.4 Pengujian dan Implementasi Sistem	35
3.1.5 Analisis dan Hasil	35
3.1.6 Kesimpulan dan Saran	35
3.2 Perancangan dan Pengujian Sistem.....	35
3.2.1 Pre-Processing.....	36
3.2.2 Processing	38
3.2.3 Ekstraksi Fitur	40
3.2.4 Klasifikasi	43
3.2.5 Analisis dan Hasil	45
3.2.6 Tampilan APPS.....	45
3.2 Instrument Penelitian	54
3.3.1 <i>Software</i>	54
3.3.2 Hardware.....	54
BAB IV 55 ANALISIS DAN HASIL.....	55
4.1 Pre-processing.....	55
4.2 Hasil Ekstraksi Fitur.....	57
4.2.1 Ekstraksi Fitur dan <i>Histogram of Gradien</i> (HOG).	58
4.2.3 Ekstraksi Fitur dan <i>Haar Wavelet</i>	59
4.3 Hasil Klasifikasi Fitur	60
4.4 Dataset Training <i>Histogram Of Gradients</i> (HOG)	63
1. Training Model <i>Scaled Conjugate Gradient</i> (SCG).	63
4.4.1 <i>Dataset Training Haar Wavelet</i>	166
4.5 Perbandingan Performa Model MLP yang Digunakan	271
4.5.1 Perbandingan performa HOG	271

4.5.2 Perbandingan performa Haar Wavelet	274
BAB V	276
KESIMPULAN DAN SARAN	276
5.1 Kesimpulan	276
DAFTAR PUSTAKA	277
LAMPIRAN	279

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	10
Tabel 2. 2 Penelitian terkait menggunakan metode Haar Wavelet	25
Tabel 2. 3 Penelitian terkait menggunakan metode HOG.....	27
Tabel 2. 4 Confusion Matrix kelas.....	29
Tabel 2. 5 Performance Matrix	30
Tabel 4. 1Citra yang Digunakan	56
Tabel 4. 2 Citra Hasil Preprocessing.....	57
Tabel 4. 3 Nilai Rata-rata \pm Standar Deviasi Ekstraksi Fitur	58
Tabel 4. 4 Nilai Rata-rata \pm Standar Deviasi Ekstraksi Fitur	59
Tabel 4. 5 Metode Klasifikasi	60
Tabel 4. 6 (a) Hidden Neuron 1 HOG (b) Hidden Neuron 1 Haar Wavelet	60
Tabel 4. 7 (c) Hidden Neuron 5 HOG (d) Hidden Neuron 5 Haar Wavelet	61
Tabel 4. 8 (e) Hidden Neuron 10 HOG (f) Hidden Neuron 10 Haar Wavelet	61
Tabel 4. 9 (g) Hidden Neuron 15 HOG (h) Hidden Neuron 15 Haar Wavelet	62
Tabel 4. 10 (i) Hidden Neuron 20 HOG; (j) Hidden Neuron 20 Haar Wavelet.....	63
Tabel Tabel 4. 11Hasil Training Haar Wavelet dengan Model Levenberg Marquardt Hidden Neuron 1	63
Tabel 4. 12 Hasil Training Haar Wavelet dengan Model Levenberg Marquardt Hidden Neuron 5	71
Tabel 4. 13Hasil Training Haar Wavelet dengan Model Levenberg Marquardt Hidden Neuron 10	78
Tabel 4. 14Hasil Training Haar Wavelet dengan Model Levenberg Marquardt Hidden Neuron 15	85
Tabel 4. 15Hasil Training <i>Historam of Gradient</i> (HOG) dengan <i>Scaled Conjugate Gradient</i> <i>Hidden Neuron 20</i>	92
Tabel 4. 16 Hasil Training <i>Historam of Gradient</i> (HOG) dengan <i>Scaled Conjugate</i> <i>Gradient Descent with Momentum Neuron 1</i>	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Kanker Serviks (NadiaFaradiba, 2021)	17
Gambar 2. 2 Citra sel Pap smear (Sajeena, 2015).....	19
Gambar 2. 3 Representasi Citra Digital	20
Gambar 2. 4 Citra Warna (Jusman,2020)	21
Gambar 2. 5 Citra Grayscale (Jusman,2020)	21
Gambar 2. 6 Representasi Citra Biner	22
Gambar 2. 7 Multilayer Perceptron Neural Network.....	23
Gambar 2. 8 Hasil proses DownSampling	24
Gambar 2. 9 Algoritma <i>Histogram of Gradient</i>	25
Gambar 2. 10 Sel yang Menyusun Blok	26
Gambar 2. 11 Skalar Konjugasi	28
Gambar 2. 12 Matlab	31
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	34
Gambar 3. 2Flowchart Perancangan Sistem	36
Gambar 3. 3Diagram Pre-Processing.....	37
Gambar 3. 4 Coding Enhancement Image	37
Gambar 3. 5 Coding Grayscale	38
Gambar 3. 6Coding Resezing	38
Gambar 3. 7Coding Augmentasi.....	38
Gambar 3. 8kinerja klasifikasi	39
Gambar 3. 9 Diagram Ekstraksi Fitur	40
Gambar 3. 10 Coding dan Exel hasil training <i>Histogram of Gradients (HOG)</i>	41
Gambar 3. 11 Coding dan Exel hasil training Haar Wavelet.....	42
Gambar 3. 12 Diagram Klasifikasi	43
Gambar 4. 1 Hasil Citra Greyscale dan Resize	56
Gambar 4. 2 (a) dan (b) Grafik Performance SCG HN1 Run 1 dan 2, (c) dan (d) Confussion Matrix SCG HN 1 Run 1 dan 2, (e) dan (f) Kurva Receiver Operating Characteristic (ROC) SCG HN 1 Run 1 dan 2	65
Gambar 4. 3 (a) dan (b) Grafik Performance GDM HN 1 Run 1 dan 2, (c) dan (d) Confussion Matrix GDM HN 1 Run 1 dan 2, (e) dan (c) Kurva Receiver Operating Characteristic (ROC) GDM HN 1 Run 1 dan 2 (lanjutan)	100

Gambar 4. 4 (a) dan (b) Grafik Performance OSS HN 1 Run 1 dan 2, (c) dan (d) Confussion Matrix OSS HN 1 Run 1 dan 2, (e) dan (c) Kurva Receiver Operating Characteristic (ROC) OSS HN 1 Run 1 dan 2 135

Gambar 4. 5 (a) dan (b) Grafik Performance SCG HN 1 Run 1 dan 2, (c) dan (d) Confussion Matrix SCG HN 1 Run 1 dan 2, (e) dan (c) Kurva Receiver Operating Characteristic (ROC) SCG HN 1 Run 1 dan 2..... 168