

**SISTEM KLASIFIKASI PENYAKIT KANKER KULIT MENGGUNAKAN
METODE *HU MOMENT INVARIANT* DAN *K-MEANS* BERBASIS
*NEURAL NETWORK***

TUGAS AKHIR

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Iqbal Setiyawan

20190120098

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

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iqbal Setiyawan
NIM : 20190120098
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa sesungguhnya Tugas Akhir dengan judul "Sistem Klasifikasi Penyakit Kanker Kulit Menggunakan Metode *Fuzzy Moment* dan *K-Means* Berbasis *Neural Network*" ini adalah hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 1 April 2024.



Yang menyatakan

Iqbal Setiyawan

(20190120098)

MOTTO

“Akan selalu ada jalan menuju sebuah kesuksesan bagi siapapun, selama orang tersebut mau berusaha dan bekerja keras untuk memaksimalkan kemampuan yang ia miliki”

“Maka sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhan lah engkau berhadap”

(QS. Al-Insyirah: 6-8)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan alhamdulillah robbil'alamin dan penulis panjatkan segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Sistem Klasifikasi Penyakit Kanker Kulit Menggunakan Metode *Hu Moment* dan *K- Means* Berbasis *Neural Network***" sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata-I Teknik Elektro di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini berdasarkan hasil dari penelitian yang telah penulis laksanakan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan moril maupun materil, motivasi, dan ilmu yang sangat bermanfaat dalam proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah diberikan selama ini.
2. Orang tua, terima kasih untuk kasih sayang yang tak ternilai harganya, dukungan moral dan materil, serta doa yang tidak pernah berhenti.
3. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Ibu Yessi Yusman selaku dosen Pembimbing yang selalu membimbing mengarahkan dengan penuh kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Ir. Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji pada sidang tugas akhir ini.
7. Kepada seluruh teman-teman saya yang telah selalu memberi dukungan dan support kepada penulis.
8. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis.

Peneliti menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu peneliti mengharapkan kritik, saran, serta bimbingan demi kelancaran dan kemajuan penelitian ini. Semoga apa yang tertulis dalam Tugas Akhir ini senantiasa bermanfaat khususnya bagi penulis, mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 1 April 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Iqbal Setiyawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Segala perjuangan saya hingga titik ini, saya persembahkan karya tulis ini kepada keluarga saya yang berharga dalam hidup saya, Bapak Triyono dan Ibu Endang Setiowati, sebagai rasa terimakasih atas pengorbanan, doa, dukungan, dan usaha selama ini yang telah diberikan kepada saya, dan buat adik tercinta saya Watry Octavia yang telah memberi dukungan dan memberi semangat kepada saya, semoga dengan karya tulis saya ini bisa membanggakan keluarga saya terutama kedua orang tua saya”

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Sistematika Penulisan	6
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Landasan Teori	14
2.2.1. Kanker Kulit.....	14
2.2.2. Pengolahan Citra Digital	16
2.2.3. Algoritma Pengenalan Pola	19
2.2.4. Algoritma K means Clustering	21
2.2.5. Hu Moment	23
2.2.6. Gabor Filter	24
2.2.7. Neural Network	25
2.2.8. OSS (One Step Secant).....	27
2.2.9. SCG (Scaled conjugate gradient).....	28
2.2.10. BR (Bayesian regularization backpropagation)	29

2.2.11. Confusion Matrix	30
2.2.12. MATLAB	31
2.2.13. APPS Matlab	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
2.3. Metode Penelitian.....	34
2.3.1. Studi Pustaka.....	35
2.3.2. Perancangan Sistem	35
2.3.3. Pengumpulan Data.....	35
2.3.4. Pengujian Sistem	36
2.3.5. Analisis dan Hasil	36
2.3.6. Kesimpulan dan Saran	36
2.4. Perancangan Sistem	36
2.4.1. Pre-processing.....	38
2.4.2. Ekstrasi Fitur.....	39
2.4.3. Klasifikasi	41
2.4.4. Analisis dan Hasil.....	45
2.4.5. Tampilan APPS.....	45
2.5. Instrument Penelitian	55
2.5.1. Software	55
2.5.2. Hardware	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
2.6. PreProcessing	56
2.7. Hasil Ekstrasi Fitur.....	57
2.7.1. Ekstrasi Fitur Hu Moment	57
2.7.2. Ekstraksi Fitur Kmeans	58
2.8. Hasil Klasifikasi.....	59
2.8.1. Dataset Training Hu Moment	64
2.8.2. Dataset Training K-Means	171
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	284
3.1. KESIMPULAN	284
3.2. SARAN	285
DAFTAR PUSAKA	286
LAMPIRAN	290

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	10
Tabel 2. 2 Penelitian terkait Hu Moment	24
Tabel 2. 3 Penelitian terkait gabor filter	25
Tabel 2. 4 Penelitian terkait metode OSS.....	28
Tabel 2. 5 Penelitian terkait metode SCG	29
Tabel 2. 6 Penelitian terkait metode BR.....	30
Tabel 3. 1 Tabel pengumpulan data.....	35
Tabel 3. 2 Tabel hardware	55
Tabel 4. 1 Tabel citra yang digunakan.....	56
Tabel 4. 2 Visual Citra Asli, Grayscale, dan Preprocessing Pada Penelitian	57
Tabel 4. 3 Rata-rata dan standar deviation Hu Moment.....	58
Tabel 4. 4 Rata-rata dan standar deviation K-Means	59
Tabel 4. 5 Model pengklasifikasian	60
Tabel 4. 6 Hasil Training Hu Moment dengan Model One step secant Hidden Neuron 1	64
Tabel 4. 7 Hasil Training Hu Moment dengan One step secant Hidden Neuron 5	72
Tabel 4. 8 Hasil Training Hu Moment dengan Model One step secant Hidden....	79
Tabel 4. 9 Hasil Training Hu Moment dengan Model One step secant Hidden Neuron 15.....	86
Tabel 4. 10 Hasil Training Hu Moment dengan Model One step secant Hidden Neuron 20.....	93
Tabel 4. 11 Hasil Training Hu Moment dengan Model Scaled conjugste gradient Hidden.....	100
Tabel 4. 12 Training Hu Moment dengan Model Scaled conjugste gradient Hidden Neuron 5.....	108
Tabel 4. 13 Hasil Training Hu Moment Hidden 10.....	115
Tabel 4. 14 Hasil Training Hu Moment dengan Model Scaled conjugste gradient hidden neuron 15.....	122
Tabel 4. 15 Training Hu Moment dengan Model Scaled conjugste gradient Hidden Neuron 20.....	129
Tabel 4. 16 Hasil Training Hu Moment dengan model BR Neuron 1.....	136
Tabel 4. 17 Hasil Training Hu Moment dengan BR Hidden Neuron 5.....	143
Tabel 4. 18 Hasil Training Hu Moment dengan model BR Neuron 10.....	150
Tabel 4. 19 Hasil training Hu Moment model BR HN 15	157
Tabel 4. 20 Hasil Training Hu Moment dengan Model BR Hidden Neuron 20 .	164
Tabel 4. 21 Hasil Training K-Means dengan model One step secant Hidden Neuron 1.....	171
Tabel 4. 22 Training K-Means dengan model One step secant Hidden Neuron 5	179
Tabel 4. 23 Hasil Training K-Means dengan model One step secant Hidden Neuron 10.....	186

Tabel 4. 24 Training K-Means dengan model One step secant Hidden Neuron 15	193
Tabel 4. 25 Hasil Training K-Means dengan model One step secant Hidden Neuron 20.....	200
Tabel 4. 26 Hasil K-Means dengan Model Scaled Conjugste Gradient Hideen Neuron 1.....	207
Tabel 4. 27 Hasil Training K-Means dengan Model Scaled Conjugste Gradient Hideen Neuron 5	215
Tabel 4. 28 Hasil Training K-Means dengan Model Scaled Conjugste Gradient Hideen Neuron 10	222
Tabel 4. 29 Hasil Training K-Means dengan Model Scaled Conjugste Gradient Hideen Neuron 15	229
Tabel 4. 30 Hasil Training K-Means dengan Model Scaled Conjugste Gradient Hideen Neuron 20	236
Tabel 4. 31 Hasil Training K-Means dengan model BR Hidden Neuron 1	243
Tabel 4. 32 Hasil Training K-Means dengan model BR Hidden Neuron 5	250
Tabel 4. 33 Hasil Training K-Means dengan model BR Hidden Neuron 10	257
Tabel 4. 34 Hasil Training K-Means dengan model BR Hidden Neuron 15	264
Tabel 4. 35 Training K-Means dengan model BR Hidden Neuron 20.....	271
Tabel 4. 36 Tabel hasil training ekstrasi Hu Moment	278
Tabel 4. 37 Tabel hasil validation ekstrasi Hu Moment.....	278
Tabel 4. 38 Tabel hasil testing ekstrasi Hu Moment	278
Tabel 4. 39 Tabel hasil Training ekstrasi Metode K Means	281
Tabel 4. 40 Tabel hasil validation ekstrasi Motode K Means	281
Tabel 4. 41 Tabel hasil Testing ekstrasi K Means	281

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data statistik kanker di dunia tahun 2012-2016 menurut CDC 2019	2
Gambar 1. 2 Data statistik kasus kematian kanker di dunia tahun 2012-2016 menurut CDC 2019	2
Gambar 1. 3 Perkembangan sel normal menjadi kanker berdasarkan report WHO	3
Gambar 2. 1 Melanoma.....	15
Gambar 2. 2 Citra Digital.....	17
Gambar 2. 3 Citra Warna GRB	17
Gambar 2. 4 Citra Biner	18
Gambar 2. 5 Grayscale.....	19
Gambar 2. 6 Algoritma Pengenalan Pola	20
Gambar 2. 7 Neuron.....	26
Gambar 2. 8 Confusion Matrix	31
Gambar 2. 9 Matlab.....	32
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	34
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perancangan Sistem	37
Gambar 3. 3 program baca image dan greyscale	38
Gambar 3. 4 Program Riseze	38
Gambar 3. 5 Program Ehnancement	39
Gambar 3. 6 Flowchart Ekstraksi Fitur	39
Gambar 3. 7 Excel Hasil Training Hu Moment	40
Gambar 3. 8 Excel Hasil Training K-Means Clustering.....	41
Gambar 3. 9 Program running.....	41
Gambar 3. 10 Flowchart Klasifikasi	42
Gambar 3. 11 Program running (lanjutan)	43
Gambar 3. 12 Tampilan APPS pada Software MATLAB 2022a	45
Gambar 3. 13 Tampilan APPS pada Software MATLAB 2022a (lanjutan).....	46
Gambar 4. 1 ditampilkan model OSS dengan hidden neuron 1	61
Gambar 4. 2 ditampilkan model SCG dengan hidden neuron 5	62
Gambar 4. 3 ditampilkan model BR dengan hidden neuron 10.....	63
Gambar 4. 4 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 1, (b,e) Confusion Matrix OSS HN 1, (c,f)Kurva Receiver Operating HN 1	66
Gambar 4. 5 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 5, (b,e) Confusion Matrix OSS 5, (c,f) Kurva Receiver Operating HN 5	73
Gambar 4. 6 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 10, (b,e) Confusion Matrix OSS HN 10, (c,f) Kurva Receiver Operating HN 10	80
Gambar 4. 7 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 15, (b,e) Confusion Matrix OSS HN 15, (c,f) Kurva Receiver Operating HN 15	87
Gambar 4. 8 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 20, (b,e) Confusion Matrix OSS HN 20, (c,f) Kurva Receiver Operating HN 20	94
Gambar 4. 9 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 1, (b,e) Confusion Matrix SCG HN 1, (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 1	102

Gambar 4. 32 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 10, (b,e) Confusion Matrix BR HN 10 (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 10	265
Gambar 4. 33 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 10, (b,e) Confusion Matrix BR HN 10 (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 10	272
Gambar 4. 34 Gambar Grafik Accuracy Training Metode Hu Moment	279
Gambar 4. 35 Gambar Grafik Accuracy Validation Metode Hu Moment	279
Gambar 4. 36 Gambar Grafik Accuracy Testing Metode Hu Moment	280
Gambar 4. 37 Gambar Grafik Accuracy Training Metode K Means	282
Gambar 4. 38 Gambar Grafik Accuracy Validation Metode K Means	282
Gambar 4. 39 Gambar Grafik Accuracy Testing Metode K Means	283

Gambar 4. 10 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 5, (b,e)	
Confusion Matrix SCG HN 5, (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 5	109
Gambar 4. 11 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 10, (b,e)	
Confusion Matrix SCG HN 10, (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 10	116
Gambar 4. 12 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 15, (b,e)	
Confusion Matrix SCG HN 15, (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 15 ...	123
Gambar 4. 13 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 20, (b,e)	
Confusion Matrix SCG HN 20, (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 20 ...	130
Gambar 4. 14 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 1, (b,e)	
Confusion Matrix BR HN 1, (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 1	137
Gambar 4. 15 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 5, (b,e)	
Confusion Matrix BR HN 5, (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 5	144
Gambar 4. 16 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 10, (b,e)	
Confusion Matrix BR HN 10, (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 10	151
Gambar 4. 17 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 15, (b,e)	
Confusion Matrix BR HN 15, (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 15	158
Gambar 4. 18 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 20, (b,e)	
Confusion Matrix BR HN 20, (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 20	165
Gambar 4. 19 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 1, (b,e)	
Confusion Matrix OSS HN 1, (c,f) Kurva Receiver Operating OSS HN 1	173
Gambar 4. 20 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 5, (b,e)	
Confusion Matrix OSS HN 5, (c,f) Kurva Receiver Operating OSS HN 5	180
Gambar 4. 21 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 10, (b,e)	
Confusion Matrix OSS HN 10, (c,f) Kurva Receiver Operating OSS HN 10	187
Gambar 4. 22 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 15, (b,e)	
Confusion Matrix OSS HN 15, (c,f) Kurva Receiver Operating OSS HN 15	194
Gambar 4. 23 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance OSS HN 20, (b,e)	
Confusion Matrix OSS HN 20 (c,f) Kurva Receiver Operating OSS HN 20	201
Gambar 4. 24 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 1, (b,e)	
Confusion Matrix SCG HN 1 (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 1	209
Gambar 4. 25 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 5, (b,e)	
Confusion Matrix SCG HN 5 (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 5	216
Gambar 4. 26 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 10, (b,e)	
Confusion Matrix SCG HN 10 (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 10	223
Gambar 4. 27 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 15, (b,e)	
Confusion Matrix SCG HN 15 (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 15	230
Gambar 4. 28 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance SCG HN 20, (b,e)	
Confusion Matrix SCG HN 20 (c,f) Kurva Receiver Operating SCG HN 20	237
Gambar 4. 29 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 1, (b,e)	
Confusion Matrix BR HN 1 (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 1	244
Gambar 4. 30 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 5, (b,e)	
Confusion Matrix BR HN 5 (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 5	251
Gambar 4. 31 Hasil Run 1 dan 2 (a,d) Grafik Performance BR HN 10, (b,e)	
Confusion Matrix BR HN 10 (c,f) Kurva Receiver Operating BR HN 10	258

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 5. 1 Lampiran Coddling Hu Moment.....	290
Gambar 5. 2 Lampiran coddling K-Means.....	291
Gambar 5. 3 Lampiran coddling K-Means (lanjutan).....	292