

TUGAS AKHIR
SISTEM KLASIFIKASI PENYAKIT MALARIA DENGAN
METODE *HU MOMENT* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

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



Disusun oleh:

PIKRIANSAH
20160120121

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Pikriansah
Nim : 20160120121
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa naskah skripsi/Tugas Akhir yang berjudul “SISTEM KLASIFIKASI PENYAKIT MALARIA DENGAN METODE *HU MOMENT* DAN *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, 20 April 2020

Penulis



Pikriansah

MOTTO

Surat Al-Insyirah
(Melapangkan)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang”

{1} أَلَمْ نَشْرَحْ لَكَ صَدْرَكَ

“Bukankah Kami telah melapangkan dadamu (Muhammad)?”

{2} وَوَضَعْنَا عَنْكَ وِزْرَكَ

“Dan Kami pun telah menurunkan bebanmu darimu”

{3} الَّذِي أَنْقَضَ ظَهْرَكَ

“Yang memberatkan punggungmu”

{4} وَرَفَعْنَا لَكَ ذِكْرَكَ

“Dan Kami tinggikan bagimu sebutan (nama)mu bagimu”

{5} فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

{6} إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

{7} فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ

“Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain)”

{8} وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَبْ

“Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Karya kecil ini saya persembahkan kepada Ibu dan bapak (Jasma&Basari)”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat, berkah dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Sistem Klasifikasi Penyakit Malaria dengan Metode *Hu Moment* dan *Support Vector Machine*” sebagai syarat untuk mencapai derajat Srata-1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam memberikan dukungan moril dan materiil serta ilmu yang bermanfaat dalam proses penyusunan dan terselesainya skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Kedua Orang Tua serta seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan dukungan dan mendo'akan tiada henti kepada penulis hingga saat ini.
2. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Jaza'ul Ikhsan S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Romadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. 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.
6. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M. Eng., selaku dosen penguji pada sidang tugas akhir yang telah memberi masukan dan saran yang bermanfaat kepada penulis.
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu, motivasi dan pengalaman berharga selama menempa ilmu di bangku perkuliahan.
8. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna karena terbatasnya pengalaman dan pengetahuan penulis. Penulis mengharapkan segala bentuk saran dan masukan dari pembaca dan semua pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Yogyakarta 20 April 2020

Pikriansah

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Malaria	8
2.2.2 Citra Digital	9
2.2.3 Algoritma Pengenalan Pola	12
2.2.4 <i>Hu Moment</i>	14
2.2.5 <i>Support Vector Machine</i>	18
2.2.6 <i>Confusion Matrix</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Metodologi Penelitian	24
3.1.1 Studi pustaka	24

3.1.2	Pengumpulan data	25
3.1.3	Perancangan sistem	25
3.1.4	Pengujian.....	25
3.1.5	Analisis hasil	25
3.1.6	Kesimpulan	25
3.2	Perancangan Sistem.....	26
3.2.1	<i>Input</i>	27
3.2.2	<i>Preprocessing</i>	27
3.2.3	Segmentasi	28
3.2.4	Ekstraksi fitur.....	28
3.2.5	Klasifikasi	29
3.2.6	<i>Output</i>	30
3.3	Instrumen Penelitian.....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS		32
4.1	Sebaran Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	33
4.2	Hasil Ekstraksi Fitur dengan Metode <i>Hu Moment</i>	36
4.3	Hasil Pengujian dan Pengukuran Model	37
4.4	Implementasi Sistem Klasifikasi	46
BAB V KESIMPULAN.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus hidup parasit malaria (Charpe & Bairagi, 2015).....	9
Gambar 2.2 Perbedaan bentuk parasit malaria pada tiga fase berbeda (Charpe & Bairagi, 2015)	9
Gambar 2.3 Sistem koordinat yang mewakili citra (Andono, Sutojo, & Muljono, 2017)	10
Gambar 2.4 Rumus persamaan representasi citra digital $M \times N$ (Andono, Sutojo, & Muljono, 2017)	10
Gambar 2.5 Citra warna (Asmara, 2018).....	11
Gambar 2.6 Citra biner (Andono, Sutojo, & Muljono, 2017).....	12
Gambar 2.7 Citra abu (Andono, Sutojo, & Muljono, 2017)	12
Gambar 2.8 Algoritma pengenalan pola	12
Gambar 2.9 Transformasi Affin.....	15
Gambar 2.10 Pemisahan dua kelas -1 dan +1 dengan SVM (Nugroho, Witarto, & Handoko, 2003).....	18
Gambar 2.11 Ilustrasi konsep SVM non linier (Nugroho, Witarto, & Handoko, 2003)	19
Gambar 3.1 Diagram blok penelitian.....	24
Gambar 3.2 Flowchart sistem klasifikasi penyakit malaria	26
Gambar 3.3 Flowchart segmentasi.....	28
Gambar 3.4 Flowchart ekstraksi fitur dengan metode hu moment	29
Gambar 3.5 Graphical User Interface sistem klasifikasi penyakit malaria.....	31
Gambar 4.1 Scatter diagram data training 1	34
Gambar 4.2 Scatter diagram data testing 1	35
Gambar 4.3 Grafik akurasi 3 model SVM	44
Gambar 4.4 Grafik sensitivitas 3 model SVM.....	45
Gambar 4.5 Grafik spesifisitas 3 model SVM	45
Gambar 4.6 Antar muka sistem klasifikasi	46
Gambar 4.7 Antar muka setelah mengklik tombol open file	47
Gambar 4.8 Antar muka setelah memilih citra input	47
Gambar 4.9 Antar muka setelah dilakukan proses klasifikasi	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Tinjauan Pustaka	6
Tabel 2.2 Penelitian terkait dengan metode hu moment.....	17
Tabel 2.3 Definisi persamaan SVM linier dan non linier	19
Tabel 2.4 Penelitian terkait menggunakan metode SVM	21
Tabel 2.5 Tabel confusion matrix	22
Tabel 3.1 Ilustrasi Dataset dengan 5-fold cross validation	27
Tabel 3.2 Confussion matrix 3x3 dengan PF sebagai data positif.....	30
Tabel 4.1 Ouput citra dengan perlakuan fitur warna pada tiap kelas.....	32
Tabel 4.2 Pengukuran nilai akurasi terhadap fitur warna citra input.....	33
Tabel 4.3 Rata-rata nilai ekstraksi fitur dengan metode <i>hu moment</i>	36
Tabel 4.4 Standar deviasi dari 7 nilai <i>output</i> citra hasil ekstraksi fitur.....	37
Tabel 4.5 <i>Confussion matrix</i> model linier SVM.....	38
Tabel 4.6 Pengukuran model linier SVM	39
Tabel 4.7 Confusion matrix model polynomial SVM.....	40
Tabel 4.8 Pengukuran model polynomial SVM	41
Tabel 4.9 Confussion matrix gaussian SVM	42
Tabel 4.10 Pengukuran model gaussian SVM.....	43
Tabel 4.11 Efektivitas 3 model SVM	43