

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI CITRA MIKROSKOPIK PARASIT MALARIA
BERDASARKAN FITUR LUAS DAN TEKSTUR MENGGUNAKAN
K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dyah Witamara
NIM : 20160120034
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah tugas akhir “Klasifikasi Citra Mikroskopik Parasit Malaria Berdasarkan Fitur Luas Dan Tekstur Menggunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN)” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, 15 April 2020

Penulis,



Dyah Witamara

HALAMAN PERSEMBAHAN

Untuk kedua orang tua ku, Mama Bapak ucapan terima kasih ini mungkin tidak bisa menggantikan seluruh doa yang telah melangit yang kalian panjatkan untuk ku. Tidak bisa pula menggantikan kasih sayang yang sangat luar biasa hingga anak mu ini tidak pernah kekurangan suatu apapun dalam hidupnya.

Mama Bapak, anak nakal mu ini telah selesai menyelesaikan tanggung jawabnya di kota nan jauh dari rumah tercinta kita, maka izinkanlah aku mempersembahkan tugas akhir ini untuk kalian, yang telah menjadi sumber penyemangat yang luar biasa hingga titik ini bisa aku selesaikan.

Untuk Mas Victor, adek mu ini sebentar lagi memiliki gelar dibelakang namanya. Mas, terima kasih sudah menjadi kakak yang baik dan sangat pengertian. Terima kasih sudah memberikan adek mu ini limpahan kasih sayang seluas samudera sekaligus pecutan semangat untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini. Nanti akan aku beritahu bahwa pemrograman itu cukup rumit namun karena memiliki mas yang luar biasa, tugas akhir ini jadi terasa lebih mudah.

Untuk Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terima kasih saya ucapkan yang telah mengizinkan saya mengambil ilmu sebanyak-banyaknya hingga menimbulkan manfaat yang sangat luar biasa. Terima kasih pula untuk seluruh kemudahan akses fasilitas yang sangat membantu mahasiswanya.

MOTTO

Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap. -Q.S. Al-Insyirah: 8.

“Semua hal yang telah dilakukan harus dilakukan hingga selesai, setelah itu boleh mengeksplor yang lain tetapi ingat yang dulu harus diselesaikan lebih dulu.”

-Bapak

“Bukankah manusia hidup itu untuk berbuat baik, maka ketika kamu hidup banyak-banyaklah menggunakan tangan itu untuk membantu makhluk hidup yang

lain” - Mama

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahu Wata'ala, Tuhan seluruh alam yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian dengan judul **Klasifikasi Citra Mikroskopik Parasit Malaria Berdasarkan Fitur Luas Dan Tekstur Menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN)** dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam yang selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu'Alaihi Wassalam yang telah membawakan cahaya islam untuk umat manusia sehingga dapat bergerak maju dari zaman kegelapan.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat menyelesaikan Pendidikan Strata-1 di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam penyusunan tugas akhir ini tentu tidak dapat selesai tanpa dukungan dan bantuan dari orang sekitar. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat islam, iman, sehat serta seribu kemudahan untuk hamba Mu ini.
2. Mama dan Bapak terima kasih telah mendukung penuh selama proses perkuliahan dan menerima keputusan anak mu ini yang tidak ingin lulus terlalu dini.
3. Mas Victor yang telah memberikan dukungan dan perhatian kepada adek satu-satunya ini.
4. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang membantu menandatangani berkas-berkas yang diperlukan selama perkuliahan.
5. Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing I yang mendukung penuh dan memberikan ilmu tentang pengolahan citra dan penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan berbagai saran yang sangat bermanfaat dalam penulisan tugas akhir ini.

7. Staff laboratorium Teknik Elektro UMY Bapak Indri, Bapak Wastik, Bapak Nurhidayat, dan kak Ahdi Kurniawan yang mengizinkan saya menggunakan seluruh fasilitas laboratorium yang ada.
8. Mbak Ani selaku staf sektertaris prodi yang sangat cepat menanggapi berkas-berkas syarat pendadaran sehingga proses administrasi dapat dilakukan dengan cepat.
9. Seluruh dosen, Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro UMY, dan DPM Fakultas Teknik UMY.
10. Muhammad Ghulam Arif yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, bahkan waktunya untuk menemani hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
11. The ukhti ku, yaitu Desty, Debek, dan Triani yang senantiasa memberikan untaian doa dan selalu menyuntikan semangat untuk teman kalian yang pemalas ini.
12. Gesrek a.k.a Lentera Hinggis yang selalu memberikan perhatiannya dengan ratusan ucapan semangat yang tiada henti, serta memberikan bantuan berupa peminjaman skripsi yang sangat membantu sekali.
13. Ria dika sebagai teman sejak dini hingga sekarang yang selalu menemani dan menerima curhatan hingga proses penulisan tugas akhir ini seleseai.
14. Teman terkasih saya, anak-anak PENA 4, tata, Nila, Intan, Anjas, Pikri, Dhifa, dan lain-lain yang selalu mau saya repotkan dan selalu memberikan semangat.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung secara langsung maupun tidak.

Kesempurnaan hanya milik Allah Subhanahu Wata'ala, demikian halnya dengan hasil dari penulisan tugas akhir ini yang tidak sempurna. Oleh karena itu, akan lebih baik apabila tugas akhir ini mendapatkan saran serta kritik yang membangun dari berbagai pihak. Akhir kata penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta dampak positif bagi pembaca.

Yogyakarta, April 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	15
2.2.1 Parasit Malaria.....	15
2.2.2 Citra	19
2.2.3 Image Processing.....	21
2.2.4 MATLAB	22

2.2.5	<i>K-Means Clustering</i>	23
2.2.6	<i>Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM)</i>	26
2.2.7	<i>K-Nearest Neighbor (K-NN)</i>	28
BAB III	.....	30
METODE PENELITIAN	.....	30
3.1	Alur Penelitian.....	30
a.	Mulai	31
b.	Pengumpulan citra	31
c.	Perancangan algoritma.....	31
d.	Pengujian.....	46
e.	Analisis data	47
f.	Test Akurasi	47
3.2	Konsep Penelitian	48
3.3	Spesifikasi Perangkat.....	48
BAB IV	.....	50
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	50
4.1	Hasil Perancangan Sistem	50
4.1.1	Hasil perancangan sistem segmentasi K-Means	50
4.1.2	Hasil perancangan sistem ekstraksi fitur GLCM	52
4.1.3	Hasil perancangan sistem klasifikasi KNN.....	53
4.2	Pengujian Sistem	57
4.2.1	Pengujian segmentasi citra parasit.....	58
4.2.2	Pengujian ekstraksi fitur tekstur pada citra parasit malaria	66
4.2.3	Pengujian klasifikasi citra parasit	68
4.3	Keterbatasan Program.....	79
4.3.1	Keterbatasan program K-Means.....	79
4.3.2	Keterbatasan program KNN.....	80
BAB V	.....	82
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	82
5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran	83

DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus hidup parasit plasmodium pada tubuh manusia.....	15
Gambar 2. 4 Representasi citra piksel dengan matriks $M \times N$	19
Gambar 2. 5 Model ruang citra RGB.....	20
Gambar 2. 6 Citra greyscale.....	21
Gambar 2. 7 Citra biner.....	21
Gambar 2. 8 Logo MATLAB.....	23
Gambar 2. 9 Sudut GLCM pada jarak antar piksel d	27
Gambar 2. 10 Nilai K terlalu besar (b) Nilai K ideal (c) Nilai K terlalu kecil.....	29
Gambar 3. 1 Diagram alir Penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Diagram alir algoritma metode penelitian.....	32
Gambar 3. 3 Diagram alir K-Means.....	36
Gambar 3. 4 Diagram alir GLCM.....	39
Gambar 3. 5 Tampilan GUI sistem klasifikasi parasit malaria.....	42
Gambar 3. 6 Prosedur pengoperasian <i>push button</i> pada proses <i>testing</i>	44
Gambar 3. 7 Prosedur pengoperasian <i>push button</i> pada proses <i>training</i>	45
Gambar 4. 1 (a) Citra hasil segmentasi pada <i>cluster 3</i> (b) Citra hasil.....	51
Gambar 4. 2 Fitur Luas citra segmentasi.....	52
Gambar 4. 3 Tampilan GUI GLCM.....	52
Gambar 4. 4 (a) nilai fitur luas area dan GLCM pada data tabel (b) nilai fitur.....	53
Gambar 4. 5 <i>Scatter plot</i> sebelum di <i>training</i>	54
Gambar 4. 6 <i>Scatter plot</i> setelah training dengan metode fine KNN.....	55
Gambar 4. 7 Hasil klasifikasi parasit malaria jenis <i>P. Falciparum</i>	56
Gambar 4. 8 Hasil klasifikasi parasit malaria jenis <i>P. Malariae</i>	56
Gambar 4. 9 Hasil klasifikasi parasit malaria jenis <i>P. Vivax</i>	57
Gambar 4. 11 Hasil segmentasi citra parasit jenis <i>P. Falciparum</i> 1.9.....	79
Gambar 4. 12 (a) Citra parasit normal (b) Citra parasit hasil segmentasi.....	80
Gambar 4. 13 (a) Citra parasit malaria jenis <i>P. Falciparum</i>	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi penelitian terkait.....	11
Tabel 3. 1 Kelompok nilai kuantisasi 32.....	37
Tabel 3. 2 Fitur GUI dan fungsinya.....	42
Tabel 3. 3 Ilustrasi 5-fold cross validation.....	46
Tabel 3. 4 Spesifikasi perangkat keras.....	48
Tabel 3. 5 Spesifikasi perangkat lunak.....	49
Tabel 4. 1 Pengujian iterasi terhadap parasit malaria jenis P. Falciparum.....	60
Tabel 4. 2 Pengujian iterasi terhadap parasit malaria jenis P. Malariae.....	62
Tabel 4. 3 Pengujian iterasi terhadap parasit malaria jenis P. Vivax.....	64
Tabel 4. 4 Hasil segmentasi 90 citra.....	65
Tabel 4. 5 Nilai rata-rata dan standar deviasi fitur luas area pada 3 jenis citra.....	66
Tabel 4. 6 Nilai mean dan standar deviasi fitur tesktur contrast.....	67
Tabel 4. 7 Nilai mean dan standar deviasi fitur contrast, correlation, energy,.....	68
Tabel 4. 8 Penyebaran data fitur luas terhadap nilai fitur tekstur GLCM.....	71
Tabel 4. 9 Confusion matrix pada 5 data set training.....	73
Tabel 4. 10 Confusion matrix 5 data test pada proses testing.....	75
Tabel 4. 11 Hasil akurasi training dan testing pada 5 data set.....	78

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Rumus pengelompokan <i>cluster</i> K-Means.....	25
Persamaan 3.1 Program pembacaan citra pada MATLAB	33
Persamaan 3.2 Program pembacaan citra RGB ke L*a*b	34
Persamaan 3.3 Program transformasi citra ke dalam bentuk single	34
Persamaan 3.4 Program segmentasi K-Means	34
Persamaan 3.5 Program penjumlahan citra hasil segmentasi.....	35
Persamaan 3.6 Program perubahan citra RGB ke <i>grayscale</i>	38
Persamaan 3.7 Program klasifikasi KNN.....	41
Persamaan 3.8 Program klasifikasi yang diterjemahkan dalam 3 jenis sampel	41
Persamaan 3.9 Rumus persentase akurasi setiap data-n	47
Persamaan 3.10 Rumus rata-rata persentase akurasi total	47