

TUGAS AKHIR

KLASIFIKASI PENYAKIT MALARIA PADA STADIUM *SCHIZONT* dengan METODE *DEEP LEARNING* MENGGUNAKAN *GOOGLNET* dan VGG 19

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata-1

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

ADEFTA AGHINIYA AFTAL

20160120122

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adefta Aghiniya Aftal

NIM : 20160120122

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir “KLASIFIKASI PENYAKIT MALARIA PADA STADIUM *SCHIZONT* dengan METODE *DEEP LEARNING* MENGGUNAKAN *GOOGLENET* dan *VGG 19*” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Perguruan Tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta,
12 April 2023



Adefta Aghiniya Aftal

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada ibunda dan ayahanda yang merupakan kedua orang tua tercinta yang telah melahirkan, membesarkan dan mendidik saya. Merekalah yang memotivasi, mendukung dan memberikan semangat dalam hidup ini. Membanggakan kedua orangtua adalah tujuan dari hidup saya. Tanpa mereka seperti udara tanpa oksigen. Tanpa mereka saya tidak bisa mendapatkan pengalaman hidup yang berharga. Tanpa mereka saya bukan apa-apa. Mereka adalah perwujudan terbaik yang ada di dunia ini, semoga mereka bahagia di dunia dan di akhirat dan semoga mereka bangga dengan saya.

Persembahan tugas akhir yang kedua yaitu saudara dan keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan terbaik, menasehati, dan membimbing. Sehingga saya bisa selalu kuat dalam menghadapi suatu masalah selama hidup dipantauan.

Andai saya bisa membayarkan semua yang telah saya dapatkan kepada kedua orang tua, saudara, dan keluarga besar akan tetapi semua itu tidak akan pernah bisa terbayarkan oleh apapun, yang bisa saya lakukan hanya do'a yang selalu saya panjatkan dan usaha yang selalu saya lakukan agar bisa membanggakan keluarga.

MOTTO

وَقَالَ رَبُّكُمْ ادْعُونِي أَسْتَجِبْ لَكُمْ إِنَّ الَّذِينَ يَسْتَكْبِرُونَ عَنْ عِبَادَتِي سَيَدْخُلُونَ
جَهَنَّمَ دَاخِرِينَ

“Wa qāla rabbukumud'ūnī astajib lakum, innallażīna yastakbirūna 'an
'ibādātī sayadkhulūna jahannama dākhirīn”

"Berdoalah kepada-Ku, niscaya akan Kuperkenankan bagimu.

Sesungguhnya orang-orang yang menyombongkan diri dari
menyembah-Ku akan masuk neraka Jahannam dalam keadaan hina
dina"

~Q.S. Al-Mu'min Ayat 60~

“Hidup adalah pilihan, semua tergantung bagaimana cara untuk
memilih dan jika sudah memilih bertanggung jawablah, hasil pilihan
tergantung seberapa besar tanggungjawabmu”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “KLASIFIKASI PENYAKIT MALARIA PADA STADIUM *SCHIZONT* dengan METODE *DEEP LEARNING MENGGUNAKAN GOOGLNET* dan VGG 19” dengan lancar dan sebaik baiknya.

Proses penulisan laporan berlangsung lancar berkat bimbingan serta arahan dari berbagai pihak, baik dalam proses persiapan, penyusunan hingga terselesaikannya laporan ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, ketenangan dan segala nikmatNya.
2. Kepada ibunda penulis Nurul Islamiyah dan ayahanda penulis Tohari yang senantiasa tanpa lelah memberi dukungan moril maupun materil kepada penulis, serta atas segala do'a yang selalu beliau panjatkan.
3. Kepada Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang selalu bermurah hati membantu mahasiswa-mahasiswanya.
4. Kepada Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan sabar dan tanpa lelah selalu meluangkan waktunya bagi penulis, dan senantiasa membatu penulis mengarahkan penulis untuk menjadi lebih baik.
5. Kepada Dosen dan Staff Akademik Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah membantu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir.
6. Keluarga Besar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terimakasih untuk kenangan dan suka duka yang

tak terlupakan selama di bangku perkuliahan.

7. Kepada saudari Wikan Tyassari selaku tutor penulis selama melakukan penelitian.
8. Kepada teman-teman seperjuangan (Yana, Dimas, Fikran) yang selalu memberikan motivasi serta do'a.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses pengerjaan tugas akhir ini masih terdapat keterbatasan ilmu dan peristiwa yang tidak di inginkan. Oleh karena itu penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut, serta kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk terus menyempurnakan tatanan pengetahuan penulis. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan.

Yogyakarta, 12 April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN II.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5

2.2	Landasan Teori.....	15
2.2.1	Malaria	15
2.2.2	Citra	17
2.2.3	Image Processing.....	20
2.2.4	Fold Cross Validation.....	22
2.2.5	<i>Confusion Matrix</i>	23
2.2.6	Transfer Learning	25
2.2.7	Convolutional neural network (CNN).....	26
2.2.8	MATLAB	28
BAB III	30
METODE PENELITIAN	30
3.1	Alat dan bahan penelitian.....	30
3.1.1	Alat	30
3.1.2	Bahan penelitian	30
3.1.3	Alur tahap penelitian	30
3.1.4	Pengumpulan Data	32
3.1.5	Perancangan sistem	32
3.1.6	Pre-processing	33
3.1.7	K-Cross Fold Validation	40
3.1.8	Proses Training/pelatihan <i>pre-trained model</i>	40
3.1.9	Tahap Pengujian/Testing	50
3.1.10	Analisis Hasil	57
3.2	Pembuatan Aplikasi	58
BAB IV	61
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61

4.1 Hasil Pre Processing	61
4.1.1 Augmentasi Citra.....	61
4.2 Hasil Tahap Training/Pelatihan	61
4.2.1 Hasil <i>Training GoogleNet</i>	62
4.2.2 Hasil <i>Training VGG 19</i>	67
4.3 Perbandingan Hasil Data Training Menggunakan Model GoogleNet dan VGG19	73
4.4 Hasil Tahap Testing/Pengujian.....	75
4.3.1 Hasil <i>Testing/Pengujian GoogleNet</i>	75
4.3.2 Hasil <i>Testing / Pengujian VGG 19</i>	81
4.5 Perbandingan Hasil Data <i>Testing</i> Terbaik Berdasarkan <i>Performance</i> <i>Matrix</i>	86
4.6 Hasil Implementasi Aplikasi.....	88
BAB V.....	97
KESIMPULAN dan SARAN	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daur Hidup Parasit Malaria (wahab, I.H.A, 2008).....	16
Gambar 2.2 Citra Warna (<i>True Color</i>)	18
Gambar 2.3 Citra Warna Berindeks	18
Gambar 2. 4 Citra Skala Keabuan (<i>Grayscale</i>)	19
Gambar 2.5 Citra <i>Biner</i> dan Representasinya Dalam Data digital	19
Gambar 2.6 Hasil <i>Thresholding</i>	20
Gambar 2.7 Proses Pengolahan Citra	20
Gambar 2.8 <i>Image Processing</i> Michele Young 2018.....	21
Gambar 2.9 Skema <i>Fold Cross Validation</i>	22
Gambar 2.10 <i>Transfer learning</i> dengan menggunakan <i>pre-trained model</i>	25
Gambar 2.11 Visualisasi <i>Convolutional Neural Network</i> atau CNN.....	26
Gambar 3.1 Alur dan Tahap Penelitian	31
Gambar 3. 2 Perancangan Sistem Pengujian	33
Gambar 3.3 Alur <i>Preprocessing</i>	34
Gambar 4.1 <i>Legend</i> Grafik <i>GoogleNet</i>	67
Gambar 4. 2 <i>Legend</i> Grafik VGG 19	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Resume</i> Penelitian Terkait.....	5
Tabel 2.2 <i>Confusion Matrix</i> 3 kelas	23
Tabel 2.3 Rumus <i>Performance Matrix</i>	24
Tabel 3.1 Jumlah Citra	32
Tabel 3.2 Alur Tahap Pelabelan Data	34
Tabel 3.3 <i>Enhancement</i> Citra.....	35
Tabel 3.4 <i>Resize</i> Citra	36
Tabel 3.5 Augmentasi Citra	37
Tabel 3.6 Alur <i>Pre-processing</i>	38
Tabel 3.7 Alur Proses <i>Training</i>	41
Tabel 3. 8 <i>Script Testing</i>	51
Tabel 3.9 Alur Pengujian/ <i>Testing</i>	54
Tabel 3.10 Alur Pembuatan Aplikasi.....	58
Tabel 4.1 Jumlah Citra Hasil Augmentasi	61
Tabel 4.2 Grafik <i>Training GoogleNet</i>	62
Tabel 4.3 Grafik <i>Training VGG 19</i>	67
Tabel 4.4 Hasil <i>Training GoogleNet</i>	73
Tabel 4.5 Hasil <i>Training VGG 19</i>	74
Tabel 4. 6 <i>Confusion Matrix GoogleNet</i>	75
Tabel 4.7 <i>Accuracy Performance Matrix</i>	77
Tabel 4.8 <i>Precision Performance Matrix</i>	78
Tabel 4.9 <i>Recall Performance Matrix</i>	78
Tabel 4.10 <i>Specificity Performance Matrix</i>	79
Tabel 4.11 <i>F-Score Performance Matrix</i>	80
Tabel 4.12 <i>Confusion Matrix VGG 19</i>	81
Tabel 4.13 <i>Accuracy Performance Matrix</i>	82
Tabel 4.14 <i>Precision Performance Matrix</i>	83
Tabel 4.15 <i>Recall Performance Matrix</i>	84
Tabel 4.16 <i>Specificity Performance Matrix</i>	84
Tabel 4.17 <i>F-Score Performance Matrix</i>	85

Tabel 4.18 Perbandingan <i>Testing</i> Data Berdasarkan <i>Performance Matrix</i>	86
Tabel 4.19 Hasil Klasifikasi Menggunakan Aplikasi	89
Tabel 4.20 Tutorial Penggunaan Aplikasi.....	91