

**IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *INCEPTIONV3* DENGAN
OPTIMASI ADAM, SGD DAN RMSP PADA KLASIFIKASI
PENYAKIT MALARIA**

SKRIPSI



Oleh :

EREN DIO SEFRILA

19081010173

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : IMPLEMENTASI ARSITEKTUR INCEPTIONV3 DENGAN OPTIMASI ADAM, SGD DAN RMSP PADA KLASIFIKASI PENYAKIT MALARIA

Oleh : Eren Dio Sefrita

NPM : 19081010173

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :

Hari Selasa, Tanggal 21 Mei 2024

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji

1.

1.



Dr. Basuki Rahmat, S.Si., MT.

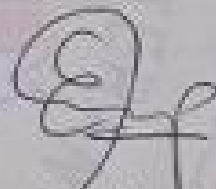
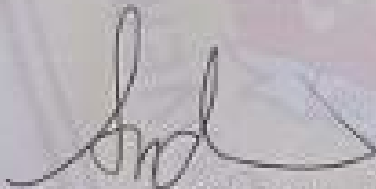
Dr. Ir. Kartini, S.Kom., MT.

NIP. 19690723 2021211 002

NIP. 19611110 199103 2 001

2.

2.



Andreas Nugroho S, S.Kom., M.Kom.

Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom.

NPT. 211199 00 412271

NIP. 19880525 2018031 001

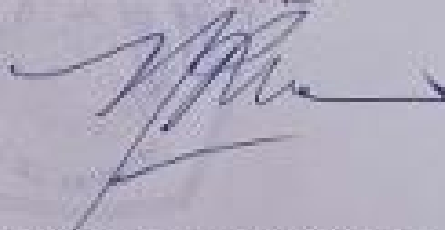
Menyetujui

Dekan

Koordinator Program Studi

Fakultas Ilmu Komputer

Informatika



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.

Fetty Tri Aggraeny, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19681126 199403 2 001

NIP. 19820211 2021212 005

SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI

Saya, mahasiswa Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Eren Dio Sefrila

NPM : 19081010173

Menyatakan bahwa judul skripsi yang saya ajukan dan kerjakan yang berjudul :

“IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *INCEPTIONV3* DENGAN OPTIMASI ADAM, SGD DAN RMSP PADA KLASIFIKASI PENYAKIT MALARIA”

bukan merupakan plagiasi sebagian atau keseluruhan dari Skripsi/Tugas Akhir/Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini secara keseluruhan adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun di Institut Pendidikan lain. Bukti hasil pengecekan plagiasi dokumen ini dapat ditelusuri melalui QR Code di bawah.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa dokumen ini merupakan plagiasi karya orang lain, saya sanggup menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Surabaya, 31 Mei 2024

Hormat saya,



Eren Dio Sefrila

19081010173

IMPLEMENTASI ARSITEKTUR INCEPTIONV3 DENGAN OPTIMASI ADAM, SGD DAN RMSP PADA KLASIFIKASI PENYAKIT MALARIA

Nama Mahasiswa : Eren Dio Sefrila

NPM : 19081010173

Program Studi : Informatika

Dosen Pembimbing : Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT.

Andreas Nugroho S, S.Kom., M.Kom.

Abstrak

Pada kemajuan teknologi zaman ini, teknologi deep learning menjadi topik yang hangat diperbincangkan dan semakin banyak digunakan karena hasil mutakhir yang diperoleh seperti pada image classification, object detection hingga natural language processing. Seiring perkembangan deep learning yang semakin pesat, teknologi deep learning dikembangkan menjadi Convolutional Neural Network dan menciptakan beberapa optimasi untuk mengklasifikasi citra. Beberapa optimasi yang tersedia adalah Adam (*Adaptive Moment Estimation*), RMSProp (*Root Mean Square Propagation*), SGD (Stochastic Gradient Descent), AdaGrad, AdaDelta, Momentum dan masih banyak lagi.

Pada penulisan skripsi ini menggunakan arsitektur inception v3 pada model algoritma deep learningnya. Inception v3 adalah model yang sudah terbukti keakuratannya yang mencapai 78,1%. Penelitian menggunakan 3 optimasi yaitu Adam, RMSProp dan SGD sebagai optimasi model.

Berdasarkan kebutuhan akurasi ketetapan optimasi dalam klasifikasi citra, untuk mengetahui hasil dari ketiga optimasi dengan menggunakan arsitektur tersebut pada klasifikasi penyakit malaria dan mengetahui optimasi mana yang lebih optimal penggunaannya. Output yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah

kinerja optimasi serta perbedaannya dan performa pada klasifikasi penyakit malaria.

Hasilnya dapat disimpulkan nilai learning rate terbaik dari setiap optimasi berdasarkan hasil score dari pelatihan model. Untuk optimasi SGD pada learning rate 0.001 adalah hasil pengujian paling baik pada arsitektur InceptionV3 dengan score accuracy 94%, sedangkan untuk RMSprop terdapat dua learning rate yang mendapat hasil score terbaik yaitu pada learning rate 0.001 dan 0.0001 yang mempunyai score accuracy 96%. Dan yang terakhir pada optimasi adam pada learning rate 0.001 dan 0.0001 juga merupakan hasil pelatihan terbaik pada model dengan score accuracy 95%.

Kata Kunci : Adam, RMSProp, SGD, InceptionV3

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul :

“IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *INCEPTIONV3* DENGAN OPTIMASI ADAM, SGD DAN RMSP PADA KLASIFIKASI PENYAKIT MALARIA”

Banyak dukungan dan doa maupun bantuan yang penulis terima selama proses perancangan, pengerjaan, dan pelaksanaan penelitian skripsi ini, membuat penulis dengan mudah dalam mengerjakan penelitian ini hingga selesai. Diharapkan dengan adanya penyusunan skripsi ini, dapat menambah ilmu serta wawasan baru bagi yang membaca. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada laporan penelitian skripsi ini, oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik, saran, dan masukan dari semua pihak yang bertujuan membangun supaya penelitian ini menjadi lebih baik dan sempurna.

Surabaya, 31 Mei 2024

Eren Dio Sefrila

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Swt, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penelitian dan laporan skripsi ini berhasil terselesaikan. Selain itu dengan segala hormat, ucapan terimakasih yang sebesar- besarnya diucapkan kepada seluruh pihak terkait yang telah membantu atas selesainya laporan skripsi ini. Secara khusus penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan rahmat, serta hidayah kepada penulis, hingga menyelesaikan skripsi ini sampai selesai.
2. Orang tua yang telah memberikan dukungan secara materi dan non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dari awal hingga akhir dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Novirina Hendrasarie, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
6. Ibu Retno Mumpuni, S.Kom., M.Kom. selaku dosen wali saya yang telah membantu saya dalam perwalian yang saya alami sejak semester satu hingga semester sepuluh ini.
7. Bapak Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT. dan Bapak Andreas Nugroho S, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing saya yang sangat membantu dan memberikan arahan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan baik.

8. Ibu Dr. Ir. Kartini, S.Kom., M.T. dan Bapak Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom. selaku penguji yang telah membantu dan memberikan arahan untuk perbaikan skripsi saya.
9. Seluruh Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
10. Seluruh keluarga besar dan istri saya, Sevtia yang selalu sabar menghadapi semua keluh kesah saya dalam penyelesaian penelitian skripsi ini.
11. Seluruh teman angkatan 2019 yang selalu menemani berjuang selama suka dan duka sejak memasuki perkuliahan.
12. Semua pihak yang penulis tidak sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta’ala memberikan balasan yang berlipat ganda atas kebaikan yang telah diberikan.

Surabaya, 31 Mei 2024

Eren Dio Sefrila

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Malaria	7
2.3 Citra Digital	8
2.3.1 Citra Berwarna	9
2.3.2 Citra Keabuan	9
2.3.3 Citra Biner.....	9
2.4 Pengolahan Citra Digital.....	10
2.5 Pembelajaran Mesin.....	12
2.6 Pembelajaran Mendalam.....	13
2.7 Jaringan Syaraf Tiruan (JST)	13
2.8 <i>Convolution Neural Network (CNN)</i>	14
2.9 Feature Learning	15
2.10 <i>Classification</i>	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Alur Penelitian	23
3.2 Studi Literatur	23
3.3 Pengumpulan Data	24
3.4 <i>Mengelola Dataset</i>	24
3.4.1 Akuisisi Data.....	25

3.4.2	Analisis Keseimbangan Data	26
3.5	<i>Pre-Processing</i> Data	27
3.6	Pelatihan Model	28
3.7	Evaluasi Model	34
3.8	Skenario Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Implementasi Program	37
4.2	Pre Processing Data	37
4.2.1	Akuisisi Data.....	37
4.2.2	Identifikasi Keseimbangan Data	38
4.3	Pelatihan Model	43
4.4	Hasil Keakuratan Pengujian.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		74
DAFTAR PUSTAKA.....		76

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pembagian Dataset.....	26
Tabel 3. 2 Pembagian Dataset Setelah Augmentasi.....	27
Tabel 3. 3 Hyperparameter Pada InceptionV3.....	30
Tabel 3. 4 Skenario Penelitian	35
Tabel 4. 1 Hasil Keseluruhan Pelatihan PreTrained Model	57
Tabel 4. 2 Hasil Terbaik Dari Setiap Learning Rate	58
Tabel 4. 3 Hasil Terbaik di Setiap Optimasi	58
Tabel 4. 4 Nilai Learning Rate Terbaik Dari Setiap Optimasi Berdasarkan Hasil Score Dari Pelatihan Model.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-Jenis Citra Digital.....	10
Gambar 2. 2 Langkah - Langkah Pengolahan Citra	10
Gambar 2. 3 Arsitektur CNN	15
Gambar 2. 4 Operasi 'dot' antara input filter	15
Gambar 2. 5 Perbedaan Max dan Arg Pool.....	16
Gambar 2. 6 Proses reshape feature map pada flatten.....	17
Gambar 2. 7 Regulasi Dropout.....	18
Gambar 2. 8 Proses Fully Conected Layer	18
Gambar 2. 9 Arsitektur InceptionV3.....	20
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Sampel Gambar dari Dataset	24
Gambar 3. 3 Akuisisi Data	25
Gambar 3. 4 Analisa Keseimbangan Data Awal	26
Gambar 3. 5 Analisa Keseimbangan Data Dengan Augmentor	27
Gambar 3. 6 Model Pelatihan	28
Gambar 3. 7 Pelatihan Model Arsitektur InceptionV3 dengan SGD	32
Gambar 3. 8 Pelatihan Model Arsitektur InceptionV3 dengan RMSProp.....	33
Gambar 3. 9 Pelatihan Model Arsitektur InceptionV3 dengan Adam	34
Gambar 4. 1 Identifikasi Data Seimbang.....	40
Gambar 4. 2 Identifikasi Data Seimbang Dengan Augmentor	41
Gambar 4. 3 Output Gambar Augmentasi Data Tambahan.....	43
Gambar 4. 4 Diagram Alur Penelitian Model.....	44
Gambar 4. 5 Hasil Skenario 1	49
Gambar 4. 6 Hasil Skenario 2	50
Gambar 4. 7 Hasil Skenario 3	51
Gambar 4. 8 Hasil Skenario 4	52
Gambar 4. 9 Hasil Skenario 5	53
Gambar 4. 10 Hasil Skenario 6	54
Gambar 4. 11 Hasil Skenario 7	55
Gambar 4. 12 Hasil Skenario 8	56
Gambar 4. 13 Hasil Skenario 9	57
Gambar 4. 14 Hasil Confusion Matrix SGD Learning Rate 0.001	59
Gambar 4. 15 Hasil Clasification Report SGD Learning Rate 0.001.....	60
Gambar 4. 16 Hasil Confusion Matrix SGD Learning Rate 0.0001	61
Gambar 4. 17 Hasil Classification Report SGD Learning Rate 0.0001	61
Gambar 4. 18 Hasil Confusion Matrix SGD Learning Rate 0.00001	62
Gambar 4. 19 Hasil Classification Report SGD Learning Rate 0.00001	63
Gambar 4. 20 Hasil Confusion Matrix RMSprop Learning Rate 0.001.....	64
Gambar 4. 21 Hasil Classification Report RMSprop Learning Rate 0.001.....	64
Gambar 4. 22 Confusion Matrix RMSprop dengan Learning Rate 0.0001.....	65
Gambar 4. 23 Hasil Classification Report RMSprop dengan Learning Rate 0.0001	66
Gambar 4. 24 Hasil Confusion Matrix RMSprop dengan Learning Rate 0.00001	67

Gambar 4. 25	Hasil Classification Report RMSprop dengan Learning Rate 0.00001	67
Gambar 4. 26	Hasil Confusion Matrix Adam dengan Learning Rate 0.001.....	68
Gambar 4. 27	Hasil Classification Report Adam dengan Learning Rate 0.001	69
Gambar 4. 28	Hasil Confusion Matrix dengan Learning Rate 0.0001.....	70
Gambar 4. 29	Hasil Classification Report Adam dengan Learning Rate 0.0001	70
Gambar 4. 30	Hasil Confusion Matrix Adam dengan Learning Rate 0.00001	71
Gambar 4. 31	Hasil Classification Report Adam dengan Learning Rate 0.00001	72