

IDENTIFIKASI MALARIA PADA CITRA DARAH DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Oleh:

Nama: Juanda Gilang Purnomo
NIM: 59210148

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Program Studi Teknik Informatika



KWIK KIAN GIE
SCHOOL OF BUSINESS

INSTITUT BINSIS DAN INFORMATIKA KWIK KIAN GIE

JAKARTA

FEBRUARI 2025

PENGESAHAN

JUDUL

**IDENTIFIKASI MALARIA PADA CITRA DARAH
DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Diajukan Oleh:

**Nama: Juanda Gilang Purnomo
NIM: 59210148**

Jakarta, 19 Februari 2025

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sigit Birowo', written over a horizontal line.

Sigit Birowo, S.Kom., M.Kom

INSTITUT BISNIS dan INFORMATIKA KWIK KIAN GIE

JAKARTA 2025

ABSTRAK

Juanda Gilang Purnomo/59210148/2025/ Identifikasi Malaria Pada Citra Darah Dengan Menggunakan *Convolutional Neural Network*/ Sigit Birowo, S.Kom., M.Kom.

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit *protozoa* dari genus *Plasmodium*, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk betina *Anopheles*. Saat ini, pendeteksian dini malaria masih mengandalkan metode tradisional, yang cenderung lambat dan kurang efektif. Dengan kemajuan teknologi *machine learning*, proses deteksi malaria dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat. Dari berbagai model *machine learning* yang telah dikembangkan, diperlukan model yang mampu mendeteksi malaria secara cepat dan tepat.

Sistem *machine learning* dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan *TensorFlow*, dengan *base model* dari *ConvNeXtBase* dan *EfficientNetV2S*. *Machine learning* sendiri merupakan metode dalam bidang kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer belajar dan memperoleh pengetahuan secara otomatis dari data historis tanpa instruksi langsung dari pengguna.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan memanfaatkan kumpulan dataset yang luas, observasi langsung oleh peneliti, serta studi kepustakaan untuk mengumpulkan bahan penelitian. Dalam penelitian ini, model *machine learning* *ConvNeXtBase* dan *EfficientNetV2S* dibandingkan dengan menggunakan *minimum learning rate* dan *maximum learning rate*.

Hasil penelitian menunjukkan *confusion matrix* untuk kedua model *machine learning*. Model *EfficientNetV2S* dengan *minimum learning rate* mencapai akurasi sebesar 94%, presisi 94%, *recall* 94%, dan *F1-Score* 96%.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi *machine learning* memungkinkan pendeteksian malaria menjadi lebih cepat dan efisien. Selain itu, model *EfficientNetV2S* menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan dengan model *ConvNeXtBase*. Penggunaan platform berbagi dataset seperti *Kaggle* juga dapat membantu mengatasi keterbatasan dataset dalam pengembangan model *machine learning*.

Kata Kunci: *Computer Vision, ConvNeXtBase, Deep Learning, EfficientNetV2S, Malaria*

ABSTRACT

Juanda Gilang Purnomo/59210148/2025/ Malaria Identification in Blood Images Using Convolutional Neural Network / Sigit Birowo, S.Kom., M.Kom.

Malaria is a disease caused by protozoan parasites of the *Plasmodium* genus, transmitted through the bite of female *Anopheles* mosquitoes. Currently, early malaria detection still relies on traditional methods, which tend to be slow and less effective. With advancements in machine learning technology, the malaria detection process can be conducted more quickly and accurately. Among the various machine learning models that have been developed, it is crucial to identify a model capable of detecting malaria efficiently and precisely.

The machine learning system in this study was developed using TensorFlow, with ConvNeXtBase and EfficientNetV2S as the base models. Machine learning itself is a method within artificial intelligence that enables computers to learn and acquire knowledge automatically from historical data without direct user instructions.

This research employs a quantitative approach, utilizing a comprehensive dataset, direct observations by researchers, and a literature review to gather research materials. In this study, the ConvNeXtBase and EfficientNetV2S machine learning models were compared using minimum and maximum learning rates.

The results of the study present the confusion matrix for both machine learning models. The EfficientNetV2S model with a minimum learning rate achieved an accuracy of 94%, precision of 94%, recall of 94%, and an F1-score of 96%.

This study concludes that the application of machine learning technology allows for faster and more efficient malaria detection. Furthermore, the EfficientNetV2S model demonstrates superior performance compared to the ConvNeXtBase model. The use of dataset-sharing platforms such as Kaggle can also help overcome dataset limitations in the development of machine learning models.

Keywords: Computer Vision, ConvNeXtBase, Deep Learning, EfficientNetV2S, Malaria

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Identifikasi Malaria pada Citra Darah dengan Metode *Convolutional Neural Network*".

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan lancar tanpa dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Sigit Birowo, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing skripsi, atas bimbingan, arahan, serta masukan berharga yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Muhammad Akbar Maulana S.Kom, M.Kom, selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika, atas arahan, bimbingan, serta dukungan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini. Motivasi yang beliau berikan menjadi sumber semangat bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Seluruh dosen dan staf di Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta dukungan selama penulis menempuh pendidikan.
4. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan tanpa henti.

5. Rekan-rekan dari Program Studi Teknik Informatika Angkatan 2021, atas semangat dan kebersamaan selama masa studi.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis maupun bagi pembaca.

Sebagai penutup, penulis berharap segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak mendapatkan balasan berlipat ganda dari Allah SWT.

Jakarta, Februari 2025

Juanda Gilang Purnomo

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Sistem	8
B. Informasi.....	8
C. Sistem Informasi.....	9
D. Data.....	9
E. Database.....	10
F. Dataset	10
G. Data Mining.....	11
H. Machine Learning.....	13
I. Supervised Learning.....	14
J. Unsupervised Learning.....	15
K. Reinforcement Learning	16
L. Deep Learning	16

M. Convolutional Neural Network (CNN)	18
N. ConvNeXtBase	21
O. EfficientNetV2S	21
P. Augmentasi data	22
Q. Overfitting	23
R. Underfitting	25
S. Dropout.....	27
T. Python.....	28
U. Malaria.....	30
V. Endemi.....	30
W. Plasmodium.....	30
X. Darah	30
Y. Citra Darah	31
Z. Penelitian Terdahulu.....	31
BAB III ANALISIS SISTEM YANG BERJALAN	34
A. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	34
B. Analisis Kesenjangan	35
C. Metodologi Penelitian.....	39
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Alur Penelitian.....	45
B. Code.....	49
C. Hasil.....	57
BAB V Kesimpulan dan Saran.....	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Table 3.1 Kesenjangan Dengan Penelitian Terdahulu.....	38
Table 3.2 Contoh Confusion Matrix	43
Table 4.1 Perbandingan precision, recall, dan f1-score	66
Table 4.2 Perbandingan Accuracy, Validation Accuracy	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Ilustrasi Ekstrasi Fitur CNN pada object 3D ke 2D	20
Gambar 2. 2	Aplikasi Dropout Pada Neural Network.....	27
Gambar 4. 1	Alur Penelitian.....	45
Gambar 4. 2	Contoh Dataset Parasitized	46
Gambar 4. 3	Contoh Dataset Normal	46
Gambar 4. 4	Confusion Matrix ConvNeXtBase Minimum LR.....	57
Gambar 4. 5	Confusion Matrix ConvNeXtBase Maximum LR.....	58
Gambar 4. 6	Confusion Matrix EfficientNetV2S Minimum LR.....	59
Gambar 4. 7	Confusion Matrix EfficientNetV2S Maximum LR.....	60
Gambar 4. 8	Training Hisitory ConvNeXtBase minimum LR	61
Gambar 4. 9	Training Hisitory ConvNeXtBase Maximum LR	62
Gambar 4. 10	Training Hisitory EfficientNetV2S minimum LR.....	63
Gambar 4. 11	Training Hisitory EfficientNetV2S minimum LR.....	64
Gambar 4. 12	Komparasi Training History.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: LOA.....	74
Lampiran 2: Sample Code	75