

**IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv3 DENGAN
EFFICIENTNET-B4 SEBAGAI BACKBONE UNTUK DETEKSI
PENYAKIT DAUN PADI BERBASIS MOBILE**

SKRIPSI

Oleh:

JOHANNES CRISTIAN SINAGA

NIM. 221112329

AMANDA GRACE PATRICIA SINURAT

NIM. 221111493

LUSIANA NOVIKA TOGATOROP

NIM. 221113514



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN**

2026

**IMPLEMENTATION OF YOLOV3 ARCHITECTURE WITH
EFFICIENTNET-B4 AS BACKBONE FOR MOBILE-BASED RICE
LEAF DISEASE DETECTION**

UNDERGRADUATE THESIS

By:

JOHANNES CRISTIAN SINAGA

ID NUMBER. 221112329

AMANDA GRACE PATRICIA SINURAT

ID NUMBER. 221111493

LUSIANA NOVIKA TOGATOROP

ID NUMBER. 221113514



**UNDERGRADUATE PROGRAM OF S-1 INFORMATICS ENGINEERING
FACULTY OF INFORMATICS
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN**

2026

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOV3 DENGAN
EFFICIENTNET-B4 SEBAGAI BACKBONE UNTUK DETEKSI
PENYAKIT DAUN PADI BERBASIS MOBILE

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi S-1 Teknik Informatika

Oleh:

JOHANNES CRISTIAN SINAGA

NIM. 221112329

AMANDA GRACE PATRICIA SINURAT

NIM. 221111493

LUSIANA NOVIKA TOGATOROP

NIM. 221113514

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,



Syanti Irviantina, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing II,



Erlina Halim, S.Kom., M.Kom.

Medan, 22 Juli 2026

Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
S-1 Teknik Informatika



Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Johannes Cristian Sinaga

NIM : 221112329

Saya telah melakukan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv3 DENGAN
EFFICIENTNET-B4 SEBAGAI BACKBONE UNTUK
DETEKSI PENYAKIT DAUN PADI BERBASIS MOBILE

Tempat Penelitian : Universitas Mikroskil

Alamat Tempat Penelitian : Jl. M.H Thamrin No.140, Pusat Ps., Kec. Medan Kota, Kota
Medan, Sumatera Utara, 20212

No. Telp. Tempat Penelitian : (061) 4573767

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan. Mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artike, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Medan, 22 Juli 2026

Saya yang membuat pernyataan



Johannes Cristian Sinaga

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Amanda Grace Patricia Sinurat

NIM : 221111493

Saya telah melakukan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv3 DENGAN
EFFICIENNET-B4 SEBAGAI BACKBONE UNTUK
DETEKSI PENYAKIT DAUN PADI BERBASIS MOBILE

Tempat Penelitian : Universitas Mikroskil

Alamat Tempat Penelitian : Jl. M.H Thamrin No.140, Pusat Ps., Kec. Medan Kota, Kota
Medan, Sumatera Utara, 20212

No. Telp. Tempat Penelitian : (061) 4573767

Sehubung dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan. Mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artike, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Medan, 22 Juli 2026

Saya yang membuat pernyataan



Amanda Grace Patricia Sinurat

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Lusiana Novika Togatorop

NIM : 221113514

Saya telah melakukan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv3 DENGAN
EFFICIENTNET-B4 SEBAGAI BACKBONE UNTUK DETEKSI
PENYAKIT DAUN PADI BERBASIS MOBILE

Tempat Penelitian : Universitas Mikroskil

Alamat Tempat Penelitian : Jl. M.H Thamrin No.140, Pusat Ps., Kec. Medan Kota, Kota
Medan, Sumatera Utara, 20212

No. Telp. Tempat Penelitian : (061) 4573767

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artike, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Medan, 22 Juli 2026

Saya yang membuat pernyataan


Lusiana Novika Togatorop

IMPLEMENTASI ARSITEKTUR YOLOv3 DENGAN EFFICIENTNET-B4 SEBAGAI BACKBONE UNTUK DETEKSI PENYAKIT DAUN PADI BERBASIS MOBILE

Abstrak

Penyakit daun padi seperti *Brown Spot*, *Blast Disease*, dan *Bacterial Leaf Blight* dapat menurunkan produktivitas padi serta sulit diidentifikasi secara manual karena memiliki gejala yang serupa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi penyakit daun padi berbasis *mobile* menggunakan algoritma YOLO *custom* yang mengadopsi konsep deteksi YOLOv3 dengan *backbone* *EfficientNet-B4*. Dataset diperoleh dari *Kaggle* dan diproses menggunakan *Roboflow* melalui anotasi, augmentasi, dan pembagian data ke dalam format COCO. Dataset terdiri atas empat kelas, yaitu *Brown Spot*, *Blast Disease*, *Bacterial Leaf Blight*, dan *Healthy*, dengan total 3.260 citra yang dibagi menjadi 2.820 data latih, 220 data validasi, dan 220 data uji. Model kemudian dikonversi ke format *TensorFlow Lite* menggunakan *LiteRT* dan diintegrasikan ke dalam aplikasi Android berbasis *Flutter* sehingga dapat melakukan deteksi secara *offline*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memperoleh nilai *precision* sebesar 0,95, *recall* sebesar 0,95, *F1-score* sebesar 0,94, dan *mean Average Precision* (mAP) sebesar 0,971. Pengujian *black box* juga menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi dan melokalisasi penyakit daun padi secara akurat serta dapat diimplementasikan sebagai aplikasi *mobile* berbasis Android yang dapat digunakan tanpa koneksi internet.

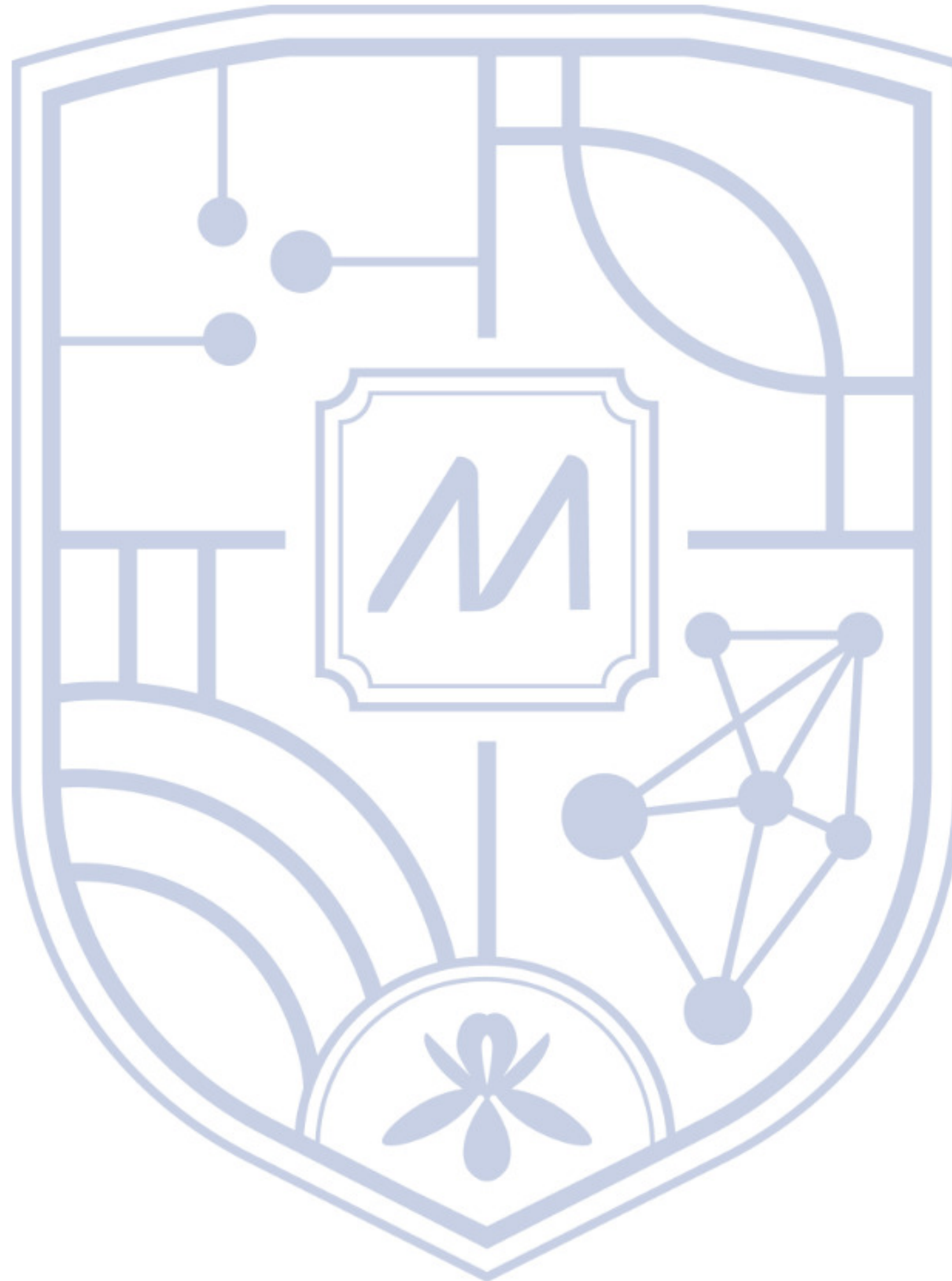
Kata Kunci: Deteksi Penyakit Daun Padi, YOLO, *EfficientNet-B4*, *TensorFlow Lite*, *Flutter*.

Abstract

Rice leaf diseases such as *Brown Spot*, *Blast Disease*, and *Bacterial Leaf Blight* can reduce rice productivity and are difficult to identify manually due to their similar symptoms. This study aims to develop a mobile-based rice leaf disease detection system using a custom YOLO algorithm that adopts the YOLOv3 detection concept with an *EfficientNet-B4* backbone. The dataset was obtained from *Kaggle* and processed using *Roboflow* through annotation, augmentation, and data splitting into COCO format. The dataset comprises four classes *Brown Spot*, *Blast Disease*, *Bacterial Leaf Blight*, and *Healthy* totaling 3,260 images, which were divided into 2,820 training samples, 220 validation samples, and 220 test samples. The model was subsequently converted to *TensorFlow Lite* format using *LiteRT* and

integrated into a Flutter-based Android application to enable offline detection. Evaluation results indicate that the model achieved a precision of 0.95, recall of 0.95, F1-score of 0.94, and mean Average Precision (mAP) of 0.971. Black-box testing also demonstrated that all application features functioned as intended. The research findings show that the system is capable of accurately detecting and localizing rice leaf diseases and can be implemented as an Android-based mobile application usable without an internet connection.

Keywords: *Rice Leaf Disease Detection, YOLO, EfficientNet-B4, TensorFlow Lite, Flutter.*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi, bimbingan, serta doa sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

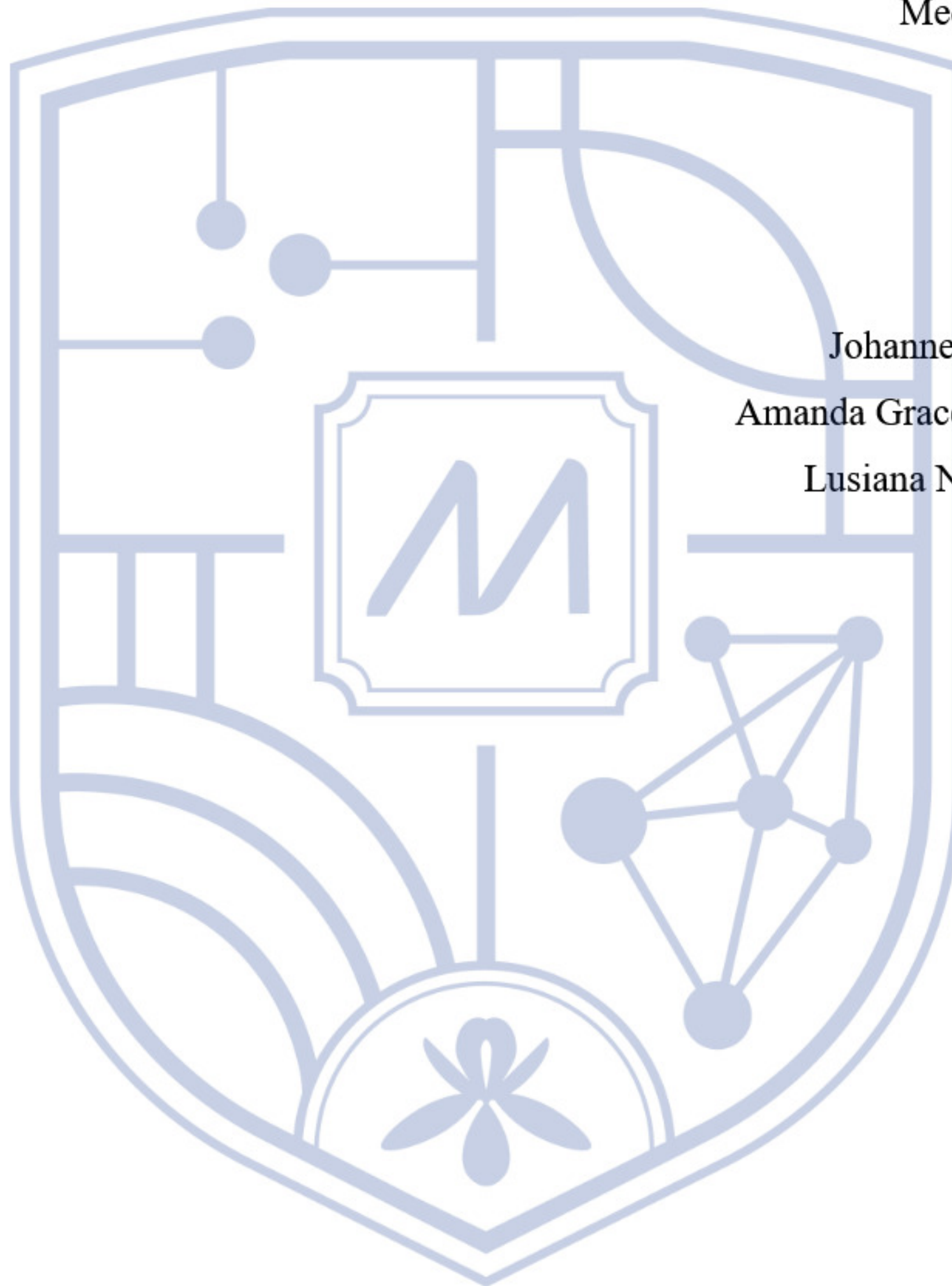
1. Ibu Syanti Irviantina, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Erlina Halim, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Hardy, S.Kom., M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Mikroskil Medan,
4. Bapak Sunaryo Winardi, S.Kom., M.T., selaku Dekan Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
5. Bapak Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan
6. Bapak Andri, selaku wali kelas perkuliahan, yang telah banyak membantu, memberikan arahan, dukungan, serta selalu bersedia membantu penulis dan tim ketika mengalami kesulitan selama masa perkuliahan maupun dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
7. Dosen Universitas Mikroskil yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta wawasan yang sangat berharga selama masa perkuliahan.
8. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, semangat, dukungan moral maupun material, serta telah banyak berkorban dalam membiayai pendidikan penulis hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh teman seangkatan, rekan seperjuangan, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi, dan kebersamaan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat saya harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Demikianlah ucapan terima kasih ini saya sampaikan, semoga kebaikan dan berkah senantiasa menyertai kita semua.

Medan, 22 Juli 2026

Penulis,

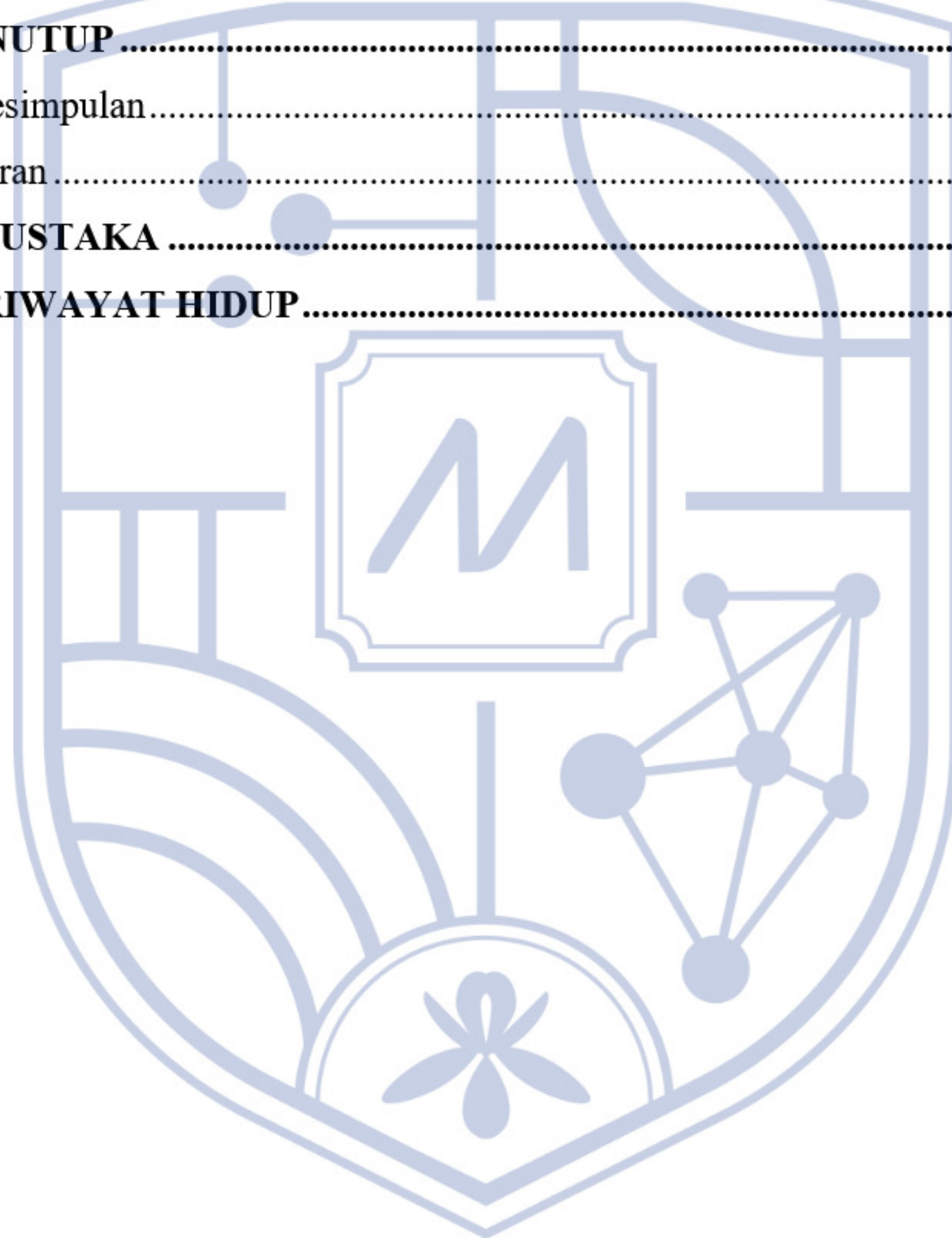
Johannes Cristian Sinaga
Amanda Grace Patricia Sinurat
Lusiana Novika Togatorop



DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	6
2.1 Penyakit Daun Padi	6
2.2 Deteksi Citra Berbasis <i>Deep Learning</i>	9
2.3 Model Object Detection.....	10
2.4 Algoritma YOLO.....	11
2.5 Arsitektur <i>YOLO</i> dengan <i>Backbone EfficientNet-B4</i>	14
2.6 Deteksi Berbasis Mobile.....	16
2.7 Metrik Evaluasi	17
BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN	19
3.1. Analisis Kebutuhan	19
3.1.1. Analisis Masalah	19
3.1.2. Analisis Proses.....	20
3.1.3. Analisis Kebutuhan	24
3.2. Perancangan.....	29
3.2.1. Perancangan Tampilan.....	29
3.2.2 Perancangan Database (ERD)	34
3.3. Implementasi	36
3.4. Pengujian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Hasil Penelitian.....	38
4.1.1. Lingkungan dan Spesifikasi Implementasi.....	38
4.1.2. Persiapan Dataset.....	39

4.1.3.	Preprocessing Dataset.....	41
4.1.4.	Konfigurasi Model.....	45
4.1.5.	Evaluasi Model.....	48
4.1.6.	Implementasi Aplikasi Mobile	53
4.2.	Pembahasan	63
4.2.1.	Skenario dan Visualisasi Arsitektur Model	63
4.2.2.	Hasil Evaluasi Kinerja Model.....	64
4.2.3.	Analisis Penggunaan Backbone EfficientNet-B4.....	66
BAB V PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		71
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Proses Pelatihan Model dan Penggunaan Aplikasi.....	21
Gambar 3.2 Use Case Diagram	25
Gambar 3.3 Tampilan masuk aplikasi	30
Gambar 3.4 Tampilan Home.....	31
Gambar 3.5 Tampilan masukkan foto daun.....	32
Gambar 3.6 Tampilan riwayat penyakit.....	33
Gambar 3.7 Tampilan Informasi Penyakit.....	34
Gambar 3.8 Entity-Relationship Diagram (ERD) database.....	35
Gambar 4. 1 Grafik Training Loss dan Validation Loss	47
Gambar 4.2 Confusion Matrix.....	51
Gambar 4. 3 Hasil deteksi	53
Gambar 4.4 Tampilan Masuk Aplikasi	58
Gambar 4. 5 Tampilan Home.....	59
Gambar 4. 6 Tampilan Input Citra Daun	60
Gambar 4. 7 Tampilan Hasil Deteksi.....	61
Gambar 4. 8 Tampilan Riwayat Deteksi.....	62
Gambar 4. 9 Tampilan Informasi Penyakit.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Penyakit Daun Padi.....	6
Tabel 3.1 Deskripsi Aktor.....	25
Tabel 3.2 Deskripsi Use Case.....	25
Tabel 3.3 Skenario Use Case: Memasukkan Foto Daun	26
Tabel 3.4 Skenario Use Case: Melihat Informasi Penyakit	27
Tabel 3.5 Skenario Use Case: Mendeteksi Penyakit Daun.....	28
Tabel 3.6 Skenario Use Case: Menyimpan Hasil Deteksi	28
Tabel 3.7 Skenario Use Case: Melihat Riwayat Deteksi	29
Tabel 3.8 Tabel penyakit.....	35
Tabel 3.9 Tabel riwayat deteksi penyakit	35
Tabel 4. 1 Spesifikasi Hardware	38
Tabel 4. 2 Spesifikasi <i>Software</i>	38
Tabel 4. 3 Informasi Dataset.....	39
Tabel 4. 4 Citra Penyakit Daun Padi.....	39
Tabel 4. 5 Anotasi Dataset	42
Tabel 4. 6 Pembagian Dataset.....	44
Tabel 4. 7 Konfigurasi Pelatihan Model.....	46
Tabel 4. 8 Evaluasi Metrik Model Berdasarkan Classification Report	48
Tabel 4. 9 Evaluasi Model kelas penyakit	50
Tabel 4. 10 Pengujian Black Box	54