

**KLASIFIKASI TINGGI TANAMAN JAGUNG DENGAN  
MENGUNAKAN IMAGE DAN MOBILE NET**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Komputer (S.Kom) Program Studi Informatika



**ARYANSYAH ISKANDAR**

**105841105020**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**



# FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e\_mail: [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## PENGESAHAN

Skripsi atas nama Aryansyah Iskandar dengan nomor induk Mahasiswa 105 84 11050 20, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0008/SK-Y/55202/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Jum'at tanggal 30 Agustus 2024

Panitia Ujian :

Makassar, 21 Safar 1446 H  
26 Agustus 2024 M

### I. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST., MT.

### II. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Hj. Hafsah Nirwana, ST., MT.

b. Sekretaris : Desi Anggreani, S.Kom., M.T.

Anggota : 1. Lukman, S.Kom., M.T.

2. Titin Wahyuni, S.Pd., M.T.

3. Muhyiddin A. M. Hayat, S.Kom., MT.

Mengetahui :

Pembimbing I

Rizki Yusliana Bakti ST., MT.

Pembimbing II

Fahrim Irhamra Rahman S.Kom., MT.

Dekan



Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM.

NBM : 795 108



# FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e\_mail: [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **KLASIFIKASI TINGGI TANAMAN DENGAN MENGGUNAKAN IMAGE DAN MOBILE NET**

Nama : Aryansyah Iskandar

Stambuk : 105 84 11050 20

Makassar, 26 Agustus 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

Rizki Yusliana Bakti ST., MT.

Fahrin Irhamna Rahman S.Kom., MT.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika



Muhyiddin A M Hayat, S.Kom., MT.

NBM : 1504 577

## Abstrak

Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan implementasi teknologi klasifikasi tinggi tanaman jagung menggunakan citra digital dan algoritma MobileNet. MobileNet dipilih karena merupakan jaringan saraf tiruan yang ringan, cepat, dan efisien secara komputasi, yang memungkinkan penerapannya pada perangkat dengan sumber daya terbatas seperti perangkat mobile dan embedded systems. Dalam konteks pertanian presisi, pengukuran tinggi tanaman jagung adalah faktor penting untuk menilai pertumbuhan dan kesehatan tanaman, yang berdampak langsung pada produktivitas pertanian. Penelitian ini melibatkan pengumpulan dataset gambar tanaman jagung dengan berbagai tingkat tinggi, yang kemudian digunakan untuk melatih dan menguji model MobileNet. Model ini dilatih untuk mengklasifikasikan tinggi tanaman menjadi beberapa kategori yang telah ditentukan, yaitu 20 cm, 50 cm, dan 110 cm. Selama pengujian, model menunjukkan kemampuan untuk mengklasifikasikan tinggi tanaman dengan akurasi yang tinggi. Hasil ini menunjukkan potensi besar penggunaan MobileNet dalam aplikasi pertanian yang membutuhkan pemantauan secara real-time dan otomatis. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi efisiensi komputasi dari algoritma MobileNet dalam kondisi operasional yang realistis, seperti pada perangkat mobile. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa MobileNet tidak hanya akurat, tetapi juga cukup efisien untuk digunakan dalam skala besar tanpa memerlukan perangkat keras yang mahal. Ini memberikan peluang untuk penerapan teknologi ini dalam sistem pemantauan lapangan yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian.

**Kata kunci:** Klasifikasi tinggi tanaman, MobileNet, Pemrosesan citra.

## ***Abstract***

*This research focuses on the development and implementation of technology for classifying corn plant height using digital images and the MobileNet algorithm. MobileNet was selected due to its characteristics as a lightweight, fast, and computationally efficient neural network, making it suitable for deployment on resource-constrained devices such as mobile and embedded systems. In the context of precision agriculture, measuring the height of corn plants is a crucial factor in assessing plant growth and health, which directly impacts agricultural productivity. The study involved collecting a dataset of corn plant images with various heights, which was then used to train and test the MobileNet model. The model was trained to classify plant height into predetermined categories, specifically 20 cm, 50 cm, and 110 cm. During testing, the model demonstrated a high accuracy in classifying plant height, indicating the significant potential of using MobileNet in agricultural applications that require real-time and automated monitoring. Furthermore, this research evaluated the computational efficiency of the MobileNet algorithm under realistic operational conditions, such as on mobile devices. The evaluation results show that MobileNet is not only accurate but also sufficiently efficient for large-scale use without requiring expensive hardware. This opens up opportunities for applying this technology in field monitoring systems that can enhance agricultural productivity and efficiency.*

*Keywords: Plant height classification, MobileNet, Image processing.*

## KATA PENGANTAR

لَرْحِيمًا لِرَحْمَنٍ أَللَّهُ بِسْمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah Subhanallahu Wa Ta'ala atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, serta kesabaran dalam mempermudah jalan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "**Klasifikasi Tinggi Tanaman Jagung Dengan Menggunakan Image dan MobileNet**". Salawat beserta salam senantiasa penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman jahiliah menuju zaman yang serba modern seperti yang telah kita rasakan saat ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak menerima bimbingan, arahan, motivasi, serta dibantu oleh berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik berupa moral, materi, dan spiritual agar terselesaikannya penulisan skripsi ini.
2. Ibu **Dr.Ir.Hj Nurnawati, S.T., M.T., I.P.M**, selaku Dekan Fakultas Teknik universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak **Muh. Syafa'at S Kuba, S.T., M.T**, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak **Muhyiddin AM Hayat S.Kom., M.T**, selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Bapak **Fachrim Irhamna Rachman S.Kom., M.T**, selaku Dosen Pembimbing 1 proposal dan selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan serta saran yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu **Rizki Yusliana Bakti S.T., M.T**, selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan bimbingan serta saran yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmu dan bantuannya serta dorongannya dalam penulisan skripsi ini

8. Teman-teman khususnya Angkatan 2020 Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, terima kasih atas dukungan dan doanya.
9. Teman-teman kelas B Informatika Angkatan 2020 Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Makassar.
10. Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis tuliskan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya.

Semoga kebaikan menjadi Amal Sholeh dan dibalas dengan kebaikan yang lebih oleh Allah Subhannawataa'la. Aamiin. Demikian laporan skripsi ini, dan penulis sadar bahwa laporan ini masih banyak kekurangan didalamnya oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yabf sifatnya membangun dari pembaca atas laporan ini. Akhir kata penulis ucapakan terima kasih.

***“Billahi fii sabilil haq fastabiqul khairat”***

***“Wassalamu’alaikum Warahmatullah Wabarakatuh”***

Makassar, 21 Agustus 2024

Aryansyah Iskandar

## DAFTAR ISI

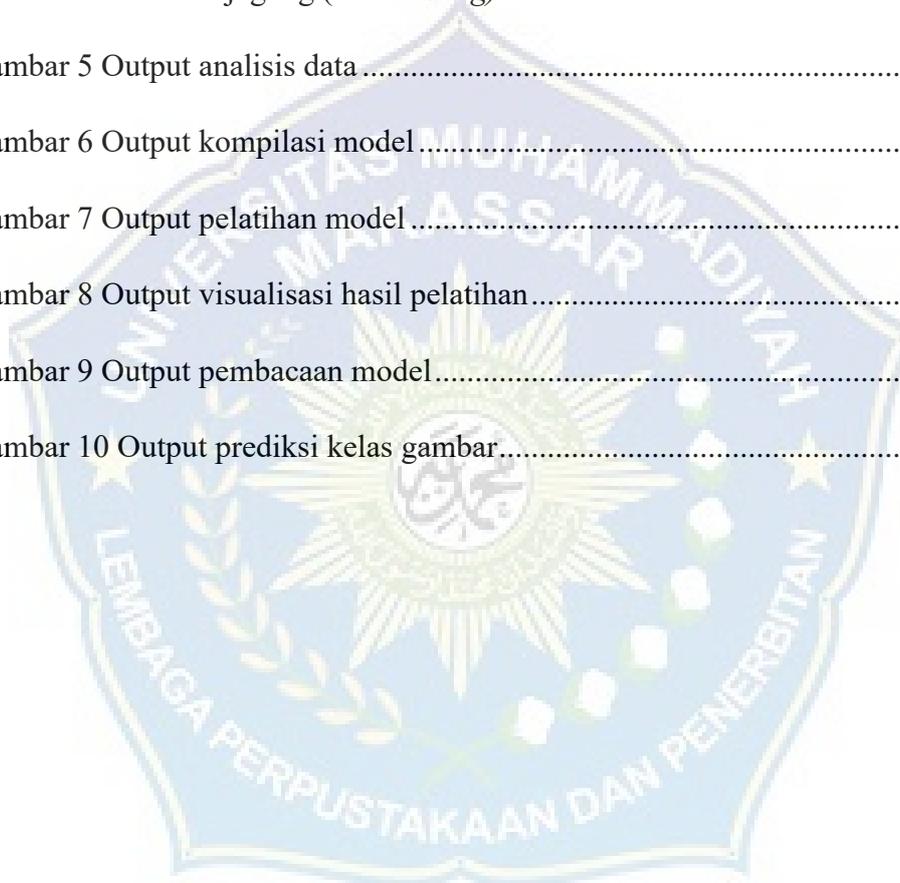
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABLE.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
DAFTAR ISTILAH .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
F. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Landasan Teori .....	5
B. Penelitian Terkait.....	10
C. Kerangka Berfikir.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
A. Tempat dan Waktu penelitian.....	16
B. Alat dan Bahan.....	16
C. Perancangan Sistem .....	16
D. Teknik Analisis Data .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
A. Pengumpulan Dataset.....	20
B. Ekstraksi dan Pengaturan Data.....	20
C. Analisis Data .....	21
D. Augmentasi Data.....	22
E. Pembuatan Dataset Pelatihan dan Validasi .....	23
F. Pembangunan Model.....	23

G. Kompilasi Model.....	24
H. Pelatihan Model .....	25
I. Evaluasi dan Visualisasi.....	25
J. Prediksi dengan Model.....	27
K. Hasil Pengujian .....	28
BAB V.....	31
KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
A. KESIMPULAN.....	31
B. SARAN .....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	35



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram kerangka Berfikir.....	14
Gambar 2 Tahapan perancangan sistem.....	18
Gambar 3 Tanaman jagung (Data <i>training</i> ).....	21
Gambar 4 Tanaman jagung (Data <i>testing</i> ).....	21
Gambar 5 Output analisis data.....	23
Gambar 6 Output kompilasi model.....	25
Gambar 7 Output pelatihan model.....	26
Gambar 8 Output visualisasi hasil pelatihan.....	27
Gambar 9 Output pembacaan model.....	28
Gambar 10 Output prediksi kelas gambar.....	29



## DAFTAR TABLE

Table 1 Hasil pengujian.....	29
------------------------------	----



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dataset gambar tanaman jagung ukuran 20cm.....	36
Lampiran 2 Dataset gambar tanaman jagung ukuran 50cm.....	38
Lampiran 3 Dataset gambar tanaman jagung ukuran 110cm.....	39
Lampiran 4 Source code.....	40
Lampiran 5 Surat.....	44



## DAFTAR ISTILAH

MobileNet	Sebuah arsitektur jaringan saraf konvolusional (Convolutional Neural Network, CNN) yang ringan dan efisien, dirancang khusus untuk perangkat mobile dan embedded dengan sumber daya komputasi terbatas. MobileNet menggunakan konvolusi yang dapat dipisahkan menurut kedalaman untuk mengurangi jumlah parameter dan kompleksitas komputasi.
Pixel	Adalah singkatan dari "picture element" dalam bahasa Inggris. Ini adalah unit terkecil dalam representasi visual digital. Pixel adalah titik diskrit yang membentuk gambar atau tampilan pada layar komputer, perangkat mobile, kamera digital, atau perangkat elektronik lainnya yang mampu menampilkan gambar.
Machine Learning	Sebuah subbidang dari kecerdasan buatan yang berfokus pada pengembangan algoritma yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan membuat prediksi atau keputusan tanpa diprogram secara eksplisit untuk setiap tugas.
Citra/Image	Citra adalah representasi visual dari objek atau adegan yang biasanya ditangkap oleh kamera atau dihasilkan melalui proses visual lainnya. Dalam konteks umum, citra merujuk pada gambar dua dimensi yang terdiri dari piksel-piksel, di mana setiap piksel mewakili nilai intensitas cahaya pada posisi tertentu dalam citra. Citra dapat merepresentasikan berbagai jenis informasi visual,

seperti fotografi, lukisan, diagram, grafik, dan banyak lagi.

#### Deep Learning

Cabang dari pembelajaran mesin yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan (deep neural networks) untuk menganalisis dan menemukan pola kompleks dalam data. Teknik ini sangat efektif dalam tugas-tugas seperti pengenalan gambar dan pemrosesan bahasa alami.

#### Flowchart

adalah representasi grafis dari urutan langkah-langkah atau proses dalam sebuah sistem, prosedur, atau algoritma. Flowchart digunakan untuk menggambarkan secara visual bagaimana suatu tugas atau proses dilakukan, sehingga memudahkan pemahaman dan komunikasi mengenai urutan langkah-langkah yang diperlukan.

#### TensorFlow

Sebuah platform open-source yang dikembangkan oleh Google untuk pembelajaran mesin. TensorFlow menyediakan berbagai alat dan perpustakaan untuk membangun dan melatih model pembelajaran mesin, termasuk model deep learning.

#### Supervised Learning

Jenis pembelajaran mesin di mana model dilatih menggunakan data yang telah diberi label. Model belajar dari pasangan input-output untuk memprediksi label yang benar untuk data baru.

#### Google Collab

adalah platform berbasis cloud yang disediakan oleh Google untuk menjalankan kode Python, terutama dalam konteks pembelajaran mesin dan pengembangan berbasis data. Ini adalah lingkungan yang sangat populer di kalangan peneliti,

mahasiswa, dan praktisi di berbagai bidang yang memerlukan akses ke sumber daya komputasi yang kuat tanpa harus menginstal perangkat lunak atau membeli perangkat keras sendiri.

#### Python

adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang sangat populer dan serbaguna. Diciptakan oleh Guido van Rossum dan pertama kali dirilis pada tahun 1991, Python dirancang dengan penekanan pada keterbacaan kode, sintaks yang jelas, dan efisiensi dalam pengembangan perangkat lunak. Ini membuatnya menjadi pilihan yang baik untuk berbagai aplikasi, mulai dari pengembangan web hingga ilmu data, pengembangan perangkat lunak, otomasi tugas, dan banyak lagi.

#### Data Augmentasi

Teknik yang digunakan untuk meningkatkan jumlah dan keragaman data pelatihan dengan melakukan transformasi pada data yang ada, seperti rotasi, pemotongan, flipping, dan perubahan warna. Ini membantu meningkatkan kinerja dan generalisasi model pembelajaran mesin.

#### Gradient Boosting

Sebuah teknik machine learning ensemble yang menggabungkan kekuatan beberapa model prediksi sederhana (seperti pohon keputusan) untuk membentuk model yang kuat. Teknik ini membangun model secara bertahap, setiap model baru mencoba untuk mengoreksi kesalahan dari model sebelumnya.

#### Reduksi Data

Proses seleksi dan penyederhanaan data mentah untuk memudahkan analisis. Melalui reduksi data,

data yang tidak relevan atau berlebihan dapat dihilangkan, sehingga fokus pada informasi penting.

Triangulasi

Teknik untuk memverifikasi validitas dan keakuratan data dengan membandingkan beberapa sumber data atau sudut pandang yang berbeda. Ini membantu memastikan bahwa kesimpulan yang diambil berdasarkan data tersebut valid dan terpercaya.

Dataset

Kumpulan data yang digunakan untuk melatih, menguji, dan mengevaluasi model pembelajaran mesin. Dataset dapat berisi berbagai jenis data, seperti gambar, teks, atau angka, yang relevan dengan tugas yang akan diselesaikan oleh model.

Algoritma

Sekumpulan langkah atau prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah atau melakukan tugas tertentu. Dalam konteks pembelajaran mesin, algoritma digunakan untuk membangun dan melatih model.

Komputasi

Proses penggunaan komputer untuk menyelesaikan berbagai tugas, termasuk perhitungan matematis, analisis data, dan pemrosesan informasi. Komputasi adalah dasar dari banyak teknologi dan aplikasi dalam pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan.

# **BABI**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi informasi dalam bidang pertanian pada era globalisasi saat ini berdampak besar terhadap kemajuan sektor pertanian. Peningkatan pertumbuhan sektor pertanian menjadi elemen penting dalam perekonomian banyak negara, termasuk Indonesia. Jagung muncul sebagai salah satu komoditas utama dalam sektor ini. Di Indonesia, jagung menjadi alternatif penting sebagai bahan pangan setelah beras. Di samping itu, jagung juga ditanam dan diolah untuk keperluan lain seperti pakan ternak, produksi minyak, tepung jagung, dan sebagai bahan baku industri.

Tanaman jagung, sebagai salah satu tanaman pangan utama secara global, menghadapi sejumlah tantangan, seperti perubahan iklim, penyakit, dan manajemen sumber daya yang efisien. Perbedaan yang signifikan dalam tinggi tanaman jagung teramati pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari, sementara tidak ada perbedaan yang mencolok pada umur 7 dan 42 hari. Penyebabnya mungkin adalah kekurangan unsur hara dalam tanah, kekeringan, atau serangan penyakit. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan secara berkala terhadap tinggi tanaman untuk meningkatkan hasil panen jagung. (Habibi et al., 2021) Untuk mengatasi tantangan tersebut, kehadiran kecerdasan buatan (AI) menjadi alternatif yang menjanjikan dalam memfasilitasi pemantauan dan pengelolaan pertanian secara lebih efisien. Dengan kemajuan yang signifikan dalam teknologi pemrosesan citra, gambar tanaman dapat diambil dan diidentifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Proses ini menggunakan kamera digital dan teknik pengolahan gambar yang semakin canggih. Algoritme pembelajaran mesin, terutama dalam konteks pembelajaran mendalam, membuka pintu menuju pengenalan dan klasifikasi pola yang lebih baik. Misalnya, algoritme seperti MobileNet, jaringan saraf tiruan ringan yang ideal untuk perangkat seluler, dapat mengidentifikasi objek dalam gambar dengan cepat dan efisien. (Seo & Kim, 2021).

Model MobileNet dipilih untuk penelitian ini karena merupakan model

yang ringan dan dirancang khusus untuk perangkat seluler dan perangkat tertanam. Dengan jumlah parameter yang sedikit, model ini menawarkan efisiensi komputasi yang tinggi dan cocok untuk aplikasi real-time.(Edel & Kapustin, 2022).

*MobileNet* dikembangkan khusus untuk perangkat seluler dan perangkat tertanam dengan sumber daya komputasi terbatas. Kerangka kerja ini menggunakan teknik konvolusi resolusi mendalam untuk mengurangi jumlah parameter dan fitur, sehingga menghasilkan model yang ringan dan efisien.

Kemajuan teknologi informasi dalam sektor pertanian memiliki dampak besar terhadap peningkatan produktivitas dan pengelolaan sumber daya. Di Indonesia, jagung merupakan komoditas unggulan dan bahan pangan pokok yang sangat penting dalam sektor pertanian. Tinggi tanaman jagung menjadi indikator utama kesehatan dan produktivitas tanaman, yang dapat dipengaruhi oleh kekurangan nutrisi, air, dan penyakit. Oleh karena itu, pemantauan tinggi tanaman jagung sangat penting untuk pengelolaan lahan dan pengambilan keputusan agronomi yang lebih baik.

Teknologi pemrosesan citra dan algoritma *Machine Learning*, seperti *MobileNet*, menyediakan solusi yang efisien dan akurat untuk klasifikasi tinggi tanaman jagung. *MobileNet* dipilih karena sifatnya yang ringan dan efisien dalam penggunaan komputasi, serta dirancang khusus untuk perangkat mobile dan embedded. Teknologi ini memungkinkan pengenalan objek dalam gambar secara cepat dan efisien, mendukung pemantauan secara real-time, dan membantu petani mengoptimalkan hasil panen. Dengan demikian, klasifikasi tinggi tanaman jagung menggunakan image dan *MobileNet* mendukung pertanian yang lebih baik di era globalisasi ini.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana teknologi klasifikasi tinggi berbasis citra, terutama menggunakan algoritma *MobileNet*, dapat diterapkan untuk

mengidentifikasi secara akurat dalam mengklasifikasi tinggi tanaman menggunakan image?

2. Seberapa efisien MobileNet dalam mengenali tinggi tanaman jagung?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan Rumusan Masalah diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan teknologi klasifikasi tinggi berbasis citra, khususnya menggunakan algoritma *MobileNet*, dalam sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi secara tepat dan akurat pada tinggi tanaman menggunakan image.
2. Menganalisis efisiensi komputasi dari algoritma MobileNet dalam aplikasi real-time untuk memantau tinggi tanaman jagung, terutama kinerjanya pada perangkat dengan sumber daya terbatas perangkat mobile.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Optimalisasi Proses Pemantauan Pertumbuhan Tanaman.
2. Memberikan dasar untuk pengembangan sistem serupa pada bidang pertanian lainnya.

### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian dibatasi dengan batasan yang ditetapkan untuk menjaga fokus pada tujuan yang telah ditentukan. Lingkup penelitian dijelaskan secara ringkas, tegas, dan padat.

1. Jenis Tanaman:

Penelitian ini membatasi jenis tanaman yang akan diklasifikasikan. Sebagai contoh, penelitian dapat difokuskan pada satu jenis tanaman yaitu tanaman jagung.

2. Aspek Klasifikasi:

Memfokuskan penelitian pada aspek-aspek tertentu dari tanaman

jagung yang akan diklasifikasikan, yaitu tinggi tanaman jagung.

### 3. Ketersediaan Data:

Membatasi penelitian, berdasarkan ketersediaan data yang relevan. Misalnya, penelitian dapat membatasi diri pada dataset tertentu yang mencakup variasi yang cukup untuk melatih dan menguji model *MobileNet*.

## F. Sistematika Penulisan

Penelitian ini mengikuti Aturan dan sistematika penulisan sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini memberikan gambaran umum tentang isi laporan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan, ruang lingkup penelitian, dan struktur penulisan laporan tugas akhir.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep, metode, dan algoritma terkait. Selain itu, bab ini juga mencakup tinjauan penelitian sebelumnya dan kerangka pemikiran yang relevan.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan secara rinci metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk waktu dan lokasi penelitian, alat dan bahan yang digunakan, perancangan sistem, teknik pengujian, dan analisis data.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil penelitian serta pembahasan terhadap perancangan sistem, khususnya pengolahan data citra menggunakan metode Mobile Net dan implementasi model Machine Learning. Uji coba sistem juga dilakukan untuk memverifikasi hasil penelitian.

### BAB V KESIMPULAN

Bab terakhir ini berisi rangkuman dan kesimpulan dari hasil penelitian, serta memberikan rekomendasi sesuai dengan keterbatasan yang ada dalam sistem yang dikembangkan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. *Machine learning***

Machine learning merujuk pada suatu model komputasi statistik yang bertujuan untuk melakukan prediksi dengan bantuan komputer. Algoritma-algoritma dalam machine learning mengembangkan suatu model matematis berdasarkan data contoh, yang sering disebut data pelatihan, yaitu untuk membuat prediksi atau keputusan tanpa memerlukan pemrograman khusus untuk menjalankan tugas tersebut.

Machine learning adalah subbidang dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang banyak diteliti dan diterapkan untuk menyelesaikan berbagai masalah. Kajian dari berbagai bidang disajikan dalam bentuk pemecahan masalah dan algoritma, serta dibedakan menjadi tiga kategori dalam machine learning yaitu *supervised learning*, *unsupervised learning*, dan *reinforcement learning*. Kajian ini dibatasi hanya pada beberapa bidang dan hasilnya menunjukkan bahwa bidang kedokteran atau medis saat ini paling dominan dibandingkan dengan beberapa bidang lain seperti industri, teknologi, dan lalu lintas. (Roihan, 2019)

##### **2. *TensorFlow***

TensorFlow merupakan sebuah platform pembelajaran mesin open-source yang dibangun oleh Google. Platform ini menyediakan beragam alat, perpustakaan, dan sumber daya yang lengkap untuk mengembangkan serta penerapan model pembelajaran mesin. TensorFlow telah menjadi populer di banyak bidang, termasuk riset, industri, dan akademisi, karena kelebihanannya dalam fleksibilitas, skalabilitas, dan dukungan yang luas dari komunitas. Salah satu aspek penting dari TensorFlow adalah kemampuannya dalam menangani pelatihan dan inferensi secara terdistribusi dalam skala besar. Ini

memungkinkan pengguna untuk membangun dan melatih model deep learning yang kompleks menggunakan antarmuka pemrograman aplikasi (API) tingkat tinggi seperti Keras, atau API tingkat rendah untuk kontrol yang lebih detail. Dengan dukungan untuk berbagai macam operasi dan arsitektur jaringan, TensorFlow memberikan kesempatan kepada para peneliti dan pengembang untuk bereksperimen dengan berbagai model dan teknik yang berbeda.(David et al., 2020)

### **3. *Deep learning***

Deep learning merupakan cabang dari pembelajaran mesin yang mengutamakan pengembangan jaringan saraf tiruan (JST) dengan banyak lapisan untuk menggali dan menganalisis pola serta representasi yang kompleks dari data. Konsep ini berasal dari model awal JST dengan struktur multilayer dan teknik aktivasi serta optimasi yang diterapkan. Penggunaan deep learning telah merambah ke berbagai bidang, termasuk deteksi intrusi, identifikasi botnet, dan analisis malware. Dalam bidang deteksi intrusi, pendekatan berbasis deep learning tidak terpaku pada pola serangan atau aturan yang telah ditetapkan sebelumnya. Sebaliknya, mereka menggunakan data latihan empiris untuk mengenali serangan jaringan dengan memeriksa karakteristik yang terukur dari fitur lalu lintas jaringan (NTF).(Toldinas et al., 2021)

### **4. *Supervised learning***

Supervised learning adalah suatu jenis tugas dalam bidang pembelajaran mesin yang bertujuan untuk menemukan hubungan antara data input dan label output yang sesuai, berdasarkan data latihan yang telah disediakan. Proses ini melibatkan pembuatan model klasifikasi yang mampu memprediksi label dengan akurat untuk data uji yang belum pernah dilihat sebelumnya. Salah satu teknik yang terkenal dalam pembelajaran yang diawasi adalah mesin vector pendukung (SVM), yang digunakan untuk klasifikasi dan pengenalan

pola. SVM melakukan pemetaan data ke dalam ruang fitur berdimensi tinggi dan membuat hiperplane untuk memisahkan sampel berlabel. Terdapat juga versi kuantum dari SVM yang telah diusulkan, di mana data dipetakan ke dalam ruang keadaan kuantum untuk mendapatkan keuntungan dari sifat kuantumnya.(Havlíček et al., 2019)

##### 5. *MobileNet*

MobileNet merupakan suatu struktur jaringan saraf dalam yang memiliki bobot ringan, menggunakan konvolusi yang dapat dipisahkan menurut kedalaman untuk membangun model yang hemat ruang dan cocok untuk aplikasi mobile serta embedded vision. Tujuannya adalah untuk mengurangi jumlah parameter dan kompleksitas komputasi sambil mempertahankan tingkat akurasi klasifikasi yang tinggi. Teknik MobileNet ini mencapai hal tersebut dengan menerapkan filter yang dapat dipisahkan berdasarkan kedalaman, yang memisahkan konvolusi spasial dan konvolusi yang melibatkan saluran data (channel-wise), sehingga menghasilkan pengurangan yang signifikan dalam jumlah parameter dan komputasi jika dibandingkan dengan pendekatan konvolusi tradisional.(Wang et al., 2020)

Arsitektur MobileNet telah mengalami modifikasi dan peningkatan dalam berbagai cara untuk memperbaiki kinerjanya dalam tugas-tugas khusus. Sebagai contoh, dalam sebuah studi tentang pengenalan penyakit tanaman, arsitektur MobileNet telah dikombinasikan dengan blok squeeze-and-excitation (SE) untuk membentuk jaringan baru yang dikenal sebagai SE-MobileNet. Blok SE memanfaatkan interaksi antar saluran dalam jaringan untuk mengkalibrasi ulang fitur saluran secara dinamis, yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan pembelajaran jaringan.(Chen et al., 2021)

MobileNet, sebuah jaringan saraf tiruan (CNN) yang ringan, diperkenalkan oleh Google pada tahun 2017. Tujuan utama dari jaringan ini adalah untuk meningkatkan kinerja model pembelajaran mendalam secara real-time di perangkat seluler atau perangkat

tersepat yang memiliki keterbatasan sumber daya perangkat keras. Struktur dasar dari MobileNet terdiri dari lapisan konvolusi yang terdiri dari kedalaman dan titik-titik tertentu. Lapisan konvolusi berdasarkan kedalaman mengolah saluran input, sementara lapisan konvolusi berdasarkan titik-titik menggabungkan keluaran dari lapisan konvolusi kedalaman secara linear untuk menghasilkan peta fitur baru. Penyederhanaan operasi konvolusi standar menjadi konvolusi kedalaman dan titik-titik ini mengurangi kompleksitas komputasi dan mempercepat proses pelatihan MobileNet. (Yu & Lv, 2021)

MobileNet adalah sebuah model yang terutama dibentuk dari konvolusi yang dapat dipisahkan secara mendalam. Model ini pertama kali diumumkan dalam konteks Inception, di mana digunakan untuk mengurangi beban komputasi pada lapisan-lapisan awal. Konsep dasar dari jaringan ini adalah membangun struktur konvolusi terfaktor penuh, yang menawarkan potensi yang sangat terfaktor. Jaringan ini menghadirkan konvolusi terfaktor sebagai alternatif dari topologi jaringan konvensional. Sebagai langkah lebih lanjut, jaringan Xception mengusulkan metode untuk meningkatkan filter yang dapat dipisahkan secara mendalam, menghasilkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan model Inception V3. Salah satu model yang lebih kecil adalah Squeezenet, yang menggunakan pendekatan bottleneck untuk menghasilkan jaringan yang sangat ringan. Ada juga jaringan komputasi yang lebih sederhana seperti jaringan transformasi tersusun dan jaringan goreng. Bagian ini akan membahas komponen utama yang dibangun oleh MobileNet, yaitu filter yang dapat dipisahkan berdasarkan kedalaman. (Khasoggi et al., 2019)

## **6. *Image classification***

*Image Classification* adalah Proses yang rumit ini melibatkan pengelompokan piksel atau objek dalam suatu gambar ke dalam kelas atau kategori yang berbeda. Ini merupakan aspek penting dalam penelitian bidang penginderaan jauh karena hasil klasifikasi berperan

sebagai landasan untuk berbagai aplikasi di bidang lingkungan dan sosial ekonomi.

Terdapat beragam pendekatan dan teknik untuk melakukan klasifikasi citra. Salah satunya adalah pendekatan klasifikasi yang diawasi, yang melibatkan penggunaan sampel pelatihan di mana kelas tutupan lahan telah ditentukan dan data referensi digunakan untuk melatih pengklasifikasi. Contoh pengklasifikasi yang diawasi termasuk kemungkinan maksimum, jarak minimum, jaringan saraf tiruan, dan pengklasifikasi berbasis pohon keputusan. (Lu & Weng, 2007)

## 7. Tanaman jagung

Tanaman jagung (*Zea mays*) adalah salah satu jenis tanaman pangan yang sangat penting secara global. Jagung adalah tanaman sereal dari keluarga rumput-rumputan (*Poaceae*) dan berasal dari Amerika.

Jagung adalah salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan. Berasal dari Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika. Sekitar abad ke-16 orang Portugal menyebarkan jagung ke Asia termasuk Indonesia. Orang Belanda menamakannya *mais* dan orang Inggris menamakannya *corn*. (Maramba & Sidiq Purnomo, 2024)

Tanaman jagung secara khusus merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki nilai yang sangat penting bagi manusia maupun hewan. Di Indonesia, jagung menjadi makanan pokok kedua setelah padi. Secara global, jagung menduduki peringkat ketiga sebagai bahan makanan pokok setelah gandum dan padi. Masyarakat memanfaatkan tanaman jagung dalam berbagai bentuk pengolahan, seperti tepung jagung (maizena), minyak jagung, sebagai bahan pangan, serta sebagai pakan ternak dan keperluan lainnya. (Dora Fatma Nurshanti et al., 2019)

## **B. Penelitian Terkait**

1. “Implementasi Algoritma CNN MobileNet untuk Klasifikasi Gambar Sampah di Bank Sampah”(Fahcruroji et al., 2024)

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki teknologi dalam administrasi bank sampah. Melalui penelitian ini, ada peluang untuk meningkatkan kualitas pencatatan dan pengeluaran tabungan nasabah bank sampah dengan lebih efisien. Ini terjadi seiring dengan pengembangan teknologi deep learning yang menggunakan algoritma convolutional neural network dengan struktur MobileNet, sehingga menghasilkan model yang mampu mengidentifikasi gambar sampah dengan akurat. Hal ini sesuai untuk pengembangan aplikasi seluler, memungkinkan warga untuk dengan mudah mengaksesnya saat penelitian ini berlanjut menjadi aplikasi digital. Temuan dari penelitian ini menjadi harapan besar dalam mengatasi masalah sampah, khususnya dalam identifikasi jenis sampah. Ada enam kelas yang dapat diprediksi, termasuk plastik, logam, kardus, kaca, kertas, dan organik. Melalui pendekatan Convolutional Neural Network (CNN), peneliti berhasil mencapai tingkat akurasi yang memuaskan. Tingkat akurasi yang tinggi akan mempermudah pencatatan dan transparansi data setiap kali terjadi penimbangan di bank sampah. Ini menunjukkan bahwa model dari penelitian ini memberikan harapan besar untuk pencatatan dan pengelolaan bank sampah yang lebih baik. Namun, model masih mengalami tingkat kerugian yang cukup tinggi pada kedua set data pelatihan dan validasi, sehingga penambahan data dan epoch bisa membantu mengurangi kerugian dan meningkatkan kinerja model.

2. “Klasifikasi Jamur Berdasarkan Genus Dengan Menggunakan Metode CNN”(Sri Rahmadhani & Lysbetti Marpaung, 2023)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengelompokkan jamur yang dapat dikonsumsi dan yang beracun berdasarkan Genus, mengingat beberapa spesies jamur yang memiliki kelayakan konsumsi dan keberacunan

sering kali memiliki kemiripan morfologis. Penelitian ini menghasilkan klasifikasi jamur berdasarkan Genus dengan menggunakan Metode CNN pada dataset gambar jamur yang terdiri dari 1200 sampel. Terdapat tiga Genus yang menjadi fokus penelitian ini, yang kemudian dibagi menjadi enam kelas: Boletus (konsumsi), Boletus (beracun), Ganoderma (konsumsi), Ganoderma (beracun), Russula (konsumsi), dan Russula (beracun). Melalui proses pelatihan dengan menggunakan model yang disetel dengan parameter batch size sebesar 64 dan epoch, akurasi training tertinggi yang dicapai adalah 89%, sementara akurasi validasi mencapai 82%. Ketika model diuji, akurasi yang diperoleh adalah sebesar 76%. Implementasi model ini pada platform web memungkinkan pengklasifikasian gambar jamur berdasarkan Genus dengan prediksi kelas yang akurat.

3. “Klasifikasi Kualitas Citra Cabai dengan Menggunakan Algoritma Gradien Boosting”(Mahdiyah, 2023)

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki cara mengklasifikasikan kualitas cabai dengan memanfaatkan algoritma Gradient Boosting. Peningkatan kualitas klasifikasi cabai dapat membantu para petani meningkatkan efisiensi produksi serta nilai ekonomi hasil mereka. Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa kinerja algoritma Gradient Boosting cukup baik dalam mengklasifikasikan kualitas cabai yang memiliki lima tingkatan. Rata-rata nilai presisi, recall, F-Score, dan akurasi mencapai sekitar 69,7%, 69,1%, 69,7%, dan sekitar  $\pm 76\%$ .

4. “Klasifikasi Jenis Bunga Mawar Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbour”(Hayati, 2023)

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kesulitan dalam mengidentifikasi jenis bunga mawar yang sering kali disebabkan oleh faktor-faktor seperti usia pembudidaya, kebutaan warna, dan penilaian subjektif. Dalam hasil penelitian, skenario pertama menunjukkan akurasi tertinggi pada pengujian dengan nilai k sebesar 3, mencapai 87,50%, sedangkan skenario kedua mencapai akurasi sebesar 86%.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas ekstraksi fitur dengan mempertimbangkan ciri-ciri bentuk dan menggunakan algoritma baru seperti Support Vector Machine (SVM) yang dapat mempercepat proses komputasi dengan menentukan jarak menggunakan vektor pendukung. Selain itu, menambahkan citra dari jenis bunga mawar lainnya juga diharapkan dapat meningkatkan akurasi lebih lanjut dari sebelumnya.

5. “Optimasi Klasifikasi Bunga Kantong Semar Dengan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes, Data Augmentasi Dan PSO”(Mulyana et al., 2022)

Penelitian ini bertujuan untuk menjaga keberlangsungan bunga kantong semar yang merupakan spesies langka dan dilindungi di Indonesia. Mengingat penurunan populasi akibat kerusakan habitat dan faktor genetik, perlunya langkah-langkah khusus untuk menjaga dan mempertahankan tanaman ini. Dengan memperoleh pemahaman yang mendalam tentang sifat genetik dan fisik bunga kantong semar melalui teknologi ini, diharapkan dapat ditemukan pendekatan budidaya yang lebih efisien. Ini akan membantu dalam meningkatkan kemungkinan keberhasilan penanaman kantong semar yang memiliki tingkat kecambah alami yang rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan menggunakan metode Naïve Bayes untuk mengklasifikasikan 5 jenis citra kantong semar, dapat disimpulkan bahwa citra-citra tersebut dapat menjalani proses preprocessing dengan baik, yaitu dengan menyesuaikan ukuran dimensinya menjadi 150x150x3 piksel dan mengubah citra warnanya menjadi grayscale. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi fitur yang telah dilatih menggunakan dataset ImageNet dengan dimensi 4x4x512 piksel. Akurasi model cenderung meningkat seiring dengan peningkatan jumlah data training yang digunakan. Hal ini terbukti melalui pengujian menggunakan 80% data training dan 20% data validasi pada setiap percobaan model. Evaluasi pengujian

pada metode Naïve Bayes menunjukkan tingkat akurasi sebesar 97,60% berdasarkan data training.

6. “Klasifikasi Citra Digital Bumbu dan Rempah dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)”(Wulandari et al., 2020)

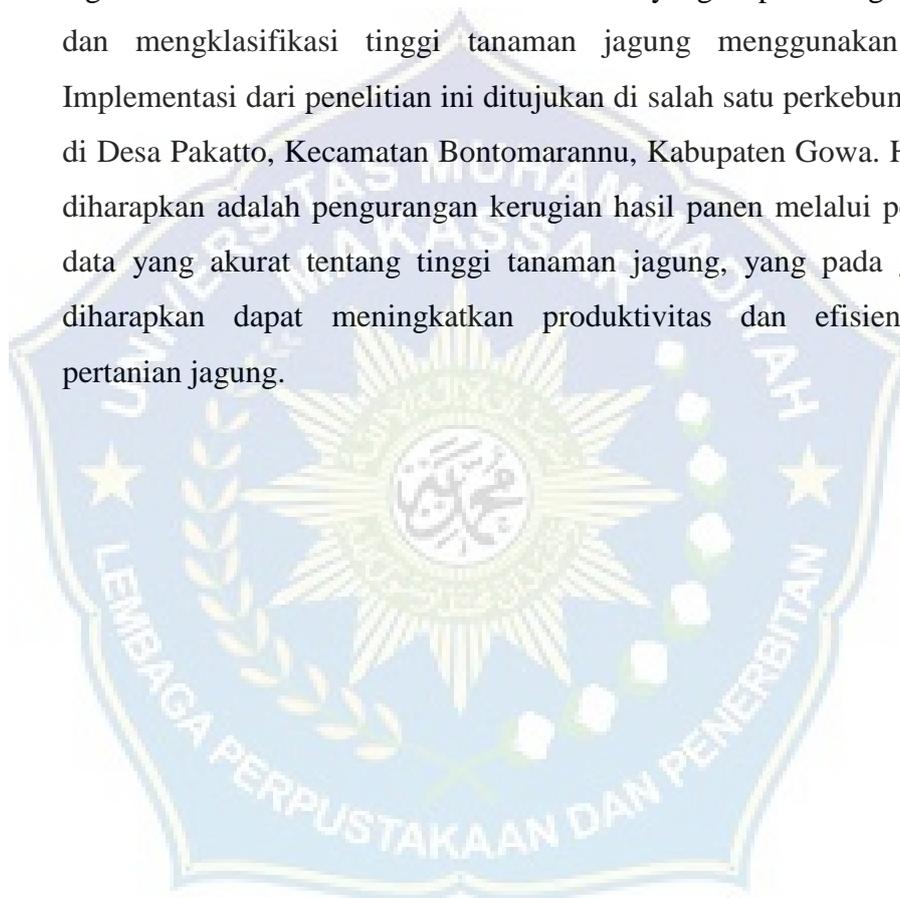
Penelitian ini bertujuan untuk menemukan hyperparameter dan model Convolutional Neural Network (CNN) yang paling optimal dalam mengenali citra digital dari bumbu dan rempah, serta mengevaluasi tingkat akurasi klasifikasi hasilnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CNN yang efektif untuk klasifikasi citra digital bumbu dan rempah terdiri dari 2 lapisan konvolusi. Lapisan konvolusi pertama memiliki 10 filter, sedangkan lapisan konvolusi kedua memiliki 20 filter. Setiap filter menggunakan matriks kernel berukuran 3x3. Ukuran filter pada lapisan penggabungan (pooling layer) adalah 3x3, dan terdapat 10 neuron pada lapisan tersembunyi (hidden layer). Fungsi aktivasi yang digunakan pada lapisan konvolusi dan lapisan tersembunyi adalah tanh, sedangkan fungsi aktivasi pada lapisan output adalah softmax. Model ini mencapai akurasi data pelatihan sebesar 0,9875 dengan nilai kerugian (loss) sebesar 0,0769. Akurasi data pengujian adalah 0,85 dengan nilai loss sebesar 0,4773. Pengujian dengan data baru, yakni 3 citra untuk setiap kategori, menghasilkan akurasi sebesar 88,89%.

### C. Kerangka Berfikir



Gambar 1 Diagram kerangka Berfikir

Gambar di atas menggambarkan kerangka pemikiran yang menjelaskan landasan dari penelitian ini. Pertama, masalah yang diidentifikasi adalah bahwa pemantauan pertumbuhan tanaman masih dilakukan secara manual, yang mengakibatkan waktu yang lebih lama. Untuk mengatasi ini, solusi yang diusulkan adalah pengembangan sistem klasifikasi tinggi tanaman. Langkah selanjutnya adalah menerapkan algoritma MobileNet dalam sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasi tinggi tanaman jagung menggunakan gambar. Implementasi dari penelitian ini ditujukan di salah satu perkebunan jagung di Desa Pakatto, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa. Hasil yang diharapkan adalah pengurangan kerugian hasil panen melalui penyediaan data yang akurat tentang tinggi tanaman jagung, yang pada gilirannya diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam pertanian jagung.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu penelitian**

Menentukan tempat dan waktu dalam penelitian adalah aspek krusial yang memengaruhi validitas dan ketepatan hasilnya. Lokasi penelitian merujuk pada area atau objek yang menjadi fokus kajian. Pemilihan lokasi ini sangat penting karena memudahkan peneliti dalam menjalankan riset. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pakatto, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa, sementara proses pengumpulan data dilakukan mulai bulan Mei 2024 hingga selesai.

#### **B. Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

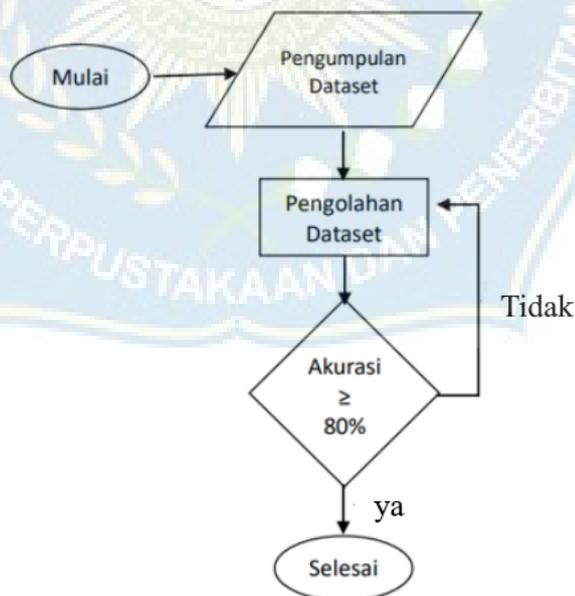
1. Kebutuhan Hardware (Perangkat Keras)
  - a. Laptop Lenovo
  - b. Ram 8,00 GB
  - c. OS Windows 10
  - d. AMD Ryzen 3 4300U
  - e. HP Vivo Y21 & Infinix Hot 30 i
  - f. Ram 4,00 GB & 8,00 GB
2. Kebutuhan Software (Perangkat Lunak)
  - a. Google Collab
  - b. Dataset
  - c. System Operasi Windows 10

#### **C. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem merupakan langkah-langkah yang terlibat dalam pemodelan, perancangan, dan konstruksi suatu sistem untuk memenuhi kebutuhan khusus dan memecahkan masalah tertentu pada penelitian ini. Tahapan ini melibatkan pemilihan teknologi yang sesuai, penentuan arsitektur sistem, desain antarmuka pengguna, pemilihan metode dan algoritma pemrograman, serta pengujian menyeluruh untuk

memastikan kinerja optimal. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan solusi yang efisien dan efektif sesuai dengan tujuan dan persyaratan yang telah ditetapkan.

Flowchart menjadi alat yang sangat berguna dalam pengembangan sistem karena memberikan gambaran visual yang jelas tentang proses kerja. Dengan menggunakan flowchart, pengembang sistem dapat dengan mudah memahami hubungan antara komponen utama dan langkah-langkah yang terlibat. Hal ini membantu dalam mengidentifikasi potensi masalah, memungkinkan perbaikan sebelum implementasi, dan menjadi alat komunikasi yang efektif di antara tim pengembangan. Selain itu, flowchart juga membantu dalam pemilihan algoritma, memandu proses pengujian dan debugging, serta berfungsi sebagai dokumentasi yang berguna untuk menjelaskan konsep sistem kepada berbagai pemangku kepentingan. Dengan demikian, penggunaan flowchart membantu menyederhanakan kompleksitas dan meningkatkan pemahaman terhadap proses kerja sistem secara menyeluruh.



Gambar 2 Tahapan perancangan sistem

#### 1. Pengumpulan Dataset

Pengumpulan dataset diawali dengan analisis untuk mengetahui perbedaan tinggi tanamannya, pada penelitian ini tinggi tanaman akan di kategorikan menjadi 3 kategori tinggi setelah tingginya di analisis dan sudah dapat dibedakan selanjutnya proses labeling yaitu tanaman di simpan di folder sesuai dengan kategori tingginya.

#### 2. Pengolahan Dataset

Pada tahap ini data yang telah di pisah selanjutnya proses mengolah data yaitu preprocessing atau Augmentasi data. Pada tahap ini kita dapat mengubah ukuran gambar, memberi filter gambar, memutar gambar dan perubahan gambar lainnya

#### 3. Training Data

Setelah pengolahan dataset selanjutnya data di training menggunakan algoritma Mobilenet jika akurasi pada training data sudah mencapai 80% maka model dapat di save, namun ketika akurasi tidak mencapai 80% maka lakukan proses kembali dimulai dari analisis penyakit

#### 4. Deploy Model

Pada tahap ini model yang telah tersave dan telah teruji selanjutnya akan di deploy pada web untuk melakukan prediksi secara langsung pada website

### **D. Teknik Analisis Data**

Teknik Analisis data yang digunakan peneliti berupa rekaman secara realtime dan dari hasil analisis data yang dilakukan peneliti dapat ditarik kesimpulan, teknik yang digunakan yaitu ;

#### 1. Reduksi Data

Reduksi data adalah proses yang melibatkan seleksi, penekanan pada penyederhanaan, abstraksi, serta transformasi data mentah yang tercatat dalam lapangan. Kegiatan ini berlangsung secara terus-menerus dengan langkah-langkah yang meliputi pembuatan ringkasan, pengkodean, pembagian ke dalam bagian-bagian, dan pembuatan

memo. Melalui reduksi data, dilakukan analisis yang memperjelas, mengelompokkan, mengarahkan, menghilangkan yang tidak relevan, serta mengorganisasi data sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan kesimpulan dan verifikasi.

## 2. Triangulasi

Teknik triangulasi merupakan metode yang dimanfaatkan untuk memverifikasi validitas dan mengenrich data. Validitas data dapat diperoleh dengan cara membandingkan data tersebut dengan sumber lain di luar dataset itu sendiri atau dengan menguji data dari perspektif yang berbeda. Selain untuk tujuan verifikasi, teknik triangulasi juga berguna untuk mengevaluasi keabsahan informasi yang digunakan dalam sebuah penelitian.

## 3. Penyajian Data

Penyajian data adalah kumpulan informasi yang sistematis, yang dengannya kesimpulan dapat ditarik dan tindakan yang diperlukan dapat diambil. Penyajian data dirancang untuk menggabungkan informasi terstruktur dalam format yang konsisten dan mudah dipahami. Oleh karena itu, penyajian informasi merupakan bagian dari analisis data.

## 4. Penarikan Kesimpulan

Teknik analisis yang terakhir adalah menarik kesimpulan. Pada tahap ini peneliti mulai mencari makna dari variabel-variabel yang digunakan, menyelidiki hubungan sebab-akibat dan usulan penelitian. Data yang terkumpul dibandingkan satu sama lain untuk mendapatkan jawaban atas permasalahan yang muncul.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

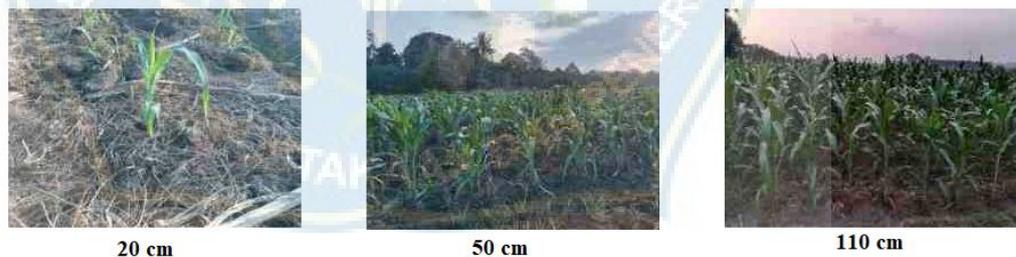
### A. Pengumpulan Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data gambar tanaman jagung yang diperoleh dari lahan pertanian warga Desa Pakatto, Kec. Bontomarannu, Kab. Gowa sebanyak 1.040 data, dataset ini kemudian di bagi menjadi data testing, dan data training. Gambar kemudian di resize dengan ukuran 256x192. Dalam penelitian ini menggunakan 3 kelas tinggi tanaman, yaitu 20cm, 50cm, dan 110cm. Adapun hasil pengumpulan data di Desa Pakatto, Kec. Bontomarannu, Kab. Gowa antara lain sebagai berikut:



Gambar 3 Tanaman jagung (*training*)

Gambar di atas adalah gambar dataset *training* tinggi tanaman jagung.



Gambar 4 Tanaman jagung (*testing*)

Gambar di atas adalah gambar dataset *testing* tinggi tanaman jagung.

### B. Ekstraksi dan Pengaturan Data

#### 1. Import library

```
import tensorflow as tf
import numpy as np
import pandas as pd
```

```

import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import cv2
import random
import os

from tensorflow.keras.layers import Input , Dense , Flatten ,
GlobalAveragePooling2D
from tensorflow.keras.models import Sequential

```

Mengimpor berbagai library yang dibutuhkan untuk pemrosesan data, analisis, visualisasi, serta pembangunan dan pelatihan model deep learning. tensorflow digunakan untuk machine learning, numpy untuk manipulasi array, pandas untuk analisis data, seaborn dan matplotlib untuk visualisasi, cv2 untuk pemrosesan gambar, serta os untuk operasi sistem file.

## 2. Set Path ke Dataset

```
path = '/content/drive/MyDrive/datafix'
```

Menentukan path atau lokasi file dataset yang akan digunakan dalam proses pelatihan model.

## 3. Mount Google Drive

```

from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')

```

Menghubungkan Google Colab dengan Google Drive untuk mengakses file yang tersimpan di sana. Ini memungkinkan program untuk membaca dan menulis file secara langsung dari Google Drive.

## C. Analisis Data

### 1. Menghitung Jumlah Sampel pada Setiap Kelas

```

names = []
nums = []
data = {'Name of class':[], 'Number of samples':[]}

for i in os.listdir(path+'/train'):
    nums.append(len(os.listdir(path+'/train/'+i)))
    names.append(i)

```

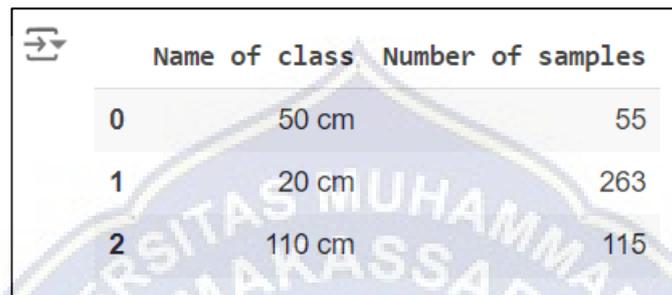
```

data['Name of class']+=names
data['Number of samples']+=nums

df = pd.DataFrame(data)
df

```

**Output :**



	Name of class	Number of samples
0	50 cm	55
1	20 cm	263
2	110 cm	115

Gambar 5 Output analisis data

Menghitung jumlah gambar dalam setiap kelas yang ada di dataset dan menyimpan hasilnya dalam bentuk dataframe. Ini membantu dalam memahami distribusi data pada masing-masing kelas.

**D. Augmentasi Data**

1. Augmentasi Data Gambar

```

image_datagen =
tf.keras.preprocessing.image.ImageDataGenerator(rescale =
1./255 , rotation_range=20,
width_shift_range=0.2,
height_shift_range=0.2,
horizontal_flip=True, validation_split=0.2)

```

Membuat objek ImageDataGenerator yang digunakan untuk augmentasi data. Augmentasi ini termasuk rescaling gambar, rotasi, pergeseran lebar dan tinggi, serta flipping horizontal. Hal ini dilakukan untuk memperluas dataset dan membuat model lebih robust.

## E. Pembuatan Dataset Pelatihan dan Validasi

### 1. Dataset Pelatihan

```
train_ds = image_datagen.flow_from_directory(  
    path+'/train',  
    subset='training',  
    target_size=(224 , 224),  
    batch_size=32)
```

Membuat generator untuk dataset pelatihan dari gambar yang telah diaugmentasi. Gambar-gambar ini akan diubah ukurannya menjadi 224x224 piksel dan dibagi ke dalam batch berukuran 32.

### 2. Dataset Validasi

```
val_ds = image_datagen.flow_from_directory(  
    path+'/train',  
    subset='validation',  
    target_size=(224 , 224),  
    batch_size=32 )
```

Membuat generator untuk dataset validasi dengan cara yang sama seperti dataset pelatihan. Dataset ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja model selama pelatihan.

## F. Pembangunan Model

### 1. Menggunakan Model MobileNet

```
mobilenet =  
tf.keras.applications.mobilenet.MobileNet(input_shape=(224 ,  
224, 3),  
  
include_top=False,  
weights='imagenet')  
  
model = Sequential()  
model.add(mobilenet)  
model.add(GlobalAveragePooling2D())  
model.add(Flatten())  
model.add(Dense(1024, activation="relu"))
```

```

model.add(Dense(512, activation="relu"))
model.add(Dense(3, activation="softmax" ,
name="classification"))

```

Menggunakan model MobileNet yang telah dilatih sebelumnya pada dataset ImageNet sebagai base model. Model ini kemudian ditambahkan lapisan-lapisan tambahan untuk klasifikasi. GlobalAveragePooling2D dan Flatten digunakan untuk meratakan output dari MobileNet, diikuti oleh beberapa lapisan dense untuk klasifikasi akhir.

## G. Kompilasi Model

### 1. Menggunakan Optimizer dan Loss Function

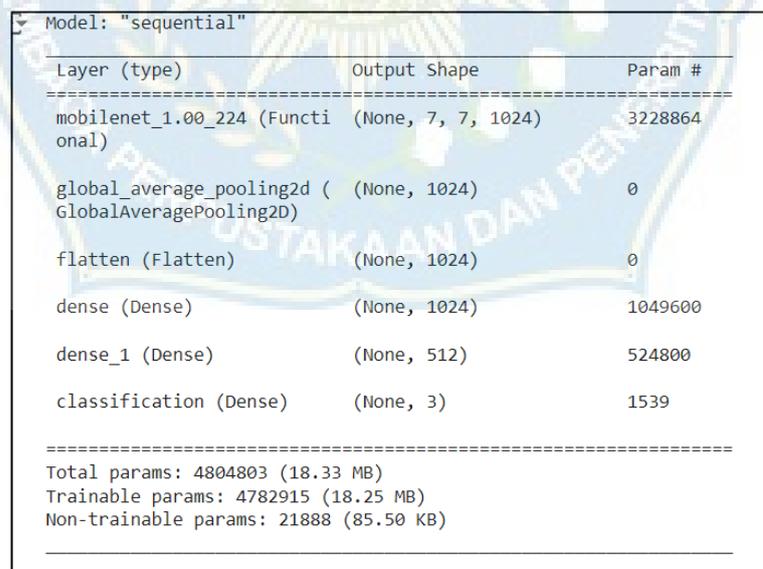
```

model.compile(optimizer=tf.keras.optimizers.SGD(learning_rate=
0.0005,momentum=0.9),
              loss='categorical_crossentropy',
              metrics = ['accuracy'])

model.summary()

```

#### Output :



Layer (type)	Output Shape	Param #
mobilenet_1.00_224 (Functional)	(None, 7, 7, 1024)	3228864
global_average_pooling2d (GlobalAveragePooling2D)	(None, 1024)	0
flatten (Flatten)	(None, 1024)	0
dense (Dense)	(None, 1024)	1049600
dense_1 (Dense)	(None, 512)	524800
classification (Dense)	(None, 3)	1539

=====  
 Total params: 4804803 (18.33 MB)  
 Trainable params: 4782915 (18.25 MB)  
 Non-trainable params: 21888 (85.50 KB)

Gambar 6 Output kompilasi model

Mengkompilasi model dengan optimizer Stochastic Gradient Descent (SGD), fungsi loss categorical crossentropy, dan metrik akurasi. Ini

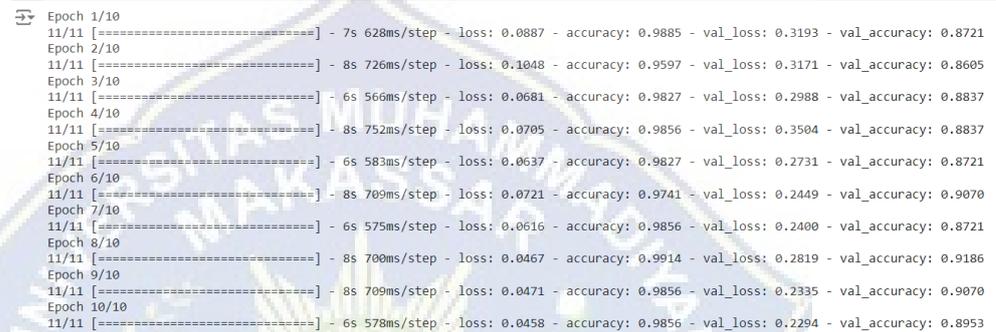
menyiapkan model untuk pelatihan dengan parameter-parameter yang ditentukan.

## H. Pelatihan Model

### 1. Melatih Model dengan Dataset Training dan Validasi

```
history = model.fit(train_ds , validation_data = val_ds ,  
epochs = 10)
```

#### Output :



```
Epoch 1/10  
11/11 [=====] - 7s 628ms/step - loss: 0.0887 - accuracy: 0.9885 - val_loss: 0.3193 - val_accuracy: 0.8721  
Epoch 2/10  
11/11 [=====] - 8s 726ms/step - loss: 0.1048 - accuracy: 0.9597 - val_loss: 0.3171 - val_accuracy: 0.8605  
Epoch 3/10  
11/11 [=====] - 6s 566ms/step - loss: 0.0681 - accuracy: 0.9827 - val_loss: 0.2988 - val_accuracy: 0.8837  
Epoch 4/10  
11/11 [=====] - 8s 752ms/step - loss: 0.0705 - accuracy: 0.9856 - val_loss: 0.3504 - val_accuracy: 0.8837  
Epoch 5/10  
11/11 [=====] - 6s 583ms/step - loss: 0.0637 - accuracy: 0.9827 - val_loss: 0.2731 - val_accuracy: 0.8721  
Epoch 6/10  
11/11 [=====] - 8s 709ms/step - loss: 0.0721 - accuracy: 0.9741 - val_loss: 0.2449 - val_accuracy: 0.9070  
Epoch 7/10  
11/11 [=====] - 6s 575ms/step - loss: 0.0616 - accuracy: 0.9856 - val_loss: 0.2400 - val_accuracy: 0.8721  
Epoch 8/10  
11/11 [=====] - 8s 700ms/step - loss: 0.0467 - accuracy: 0.9914 - val_loss: 0.2819 - val_accuracy: 0.9186  
Epoch 9/10  
11/11 [=====] - 8s 709ms/step - loss: 0.0471 - accuracy: 0.9856 - val_loss: 0.2335 - val_accuracy: 0.9070  
Epoch 10/10  
11/11 [=====] - 6s 578ms/step - loss: 0.0458 - accuracy: 0.9856 - val_loss: 0.2294 - val_accuracy: 0.8953
```

Gambar 7 Output pelatihan model

Melatih model menggunakan dataset *training* dan memvalidasi kinerjanya dengan dataset validasi selama 10 epoch. Hasil pelatihan (seperti loss dan akurasi) akan disimpan dalam objek *history*.

## I. Evaluasi dan Visualisasi

### 1. Evaluasi Model

```
model.evaluate(val_ds)
```

Mengevaluasi kinerja model pada dataset validasi untuk melihat seberapa baik model melakukan klasifikasi pada data yang belum pernah dilihat selama pelatihan.

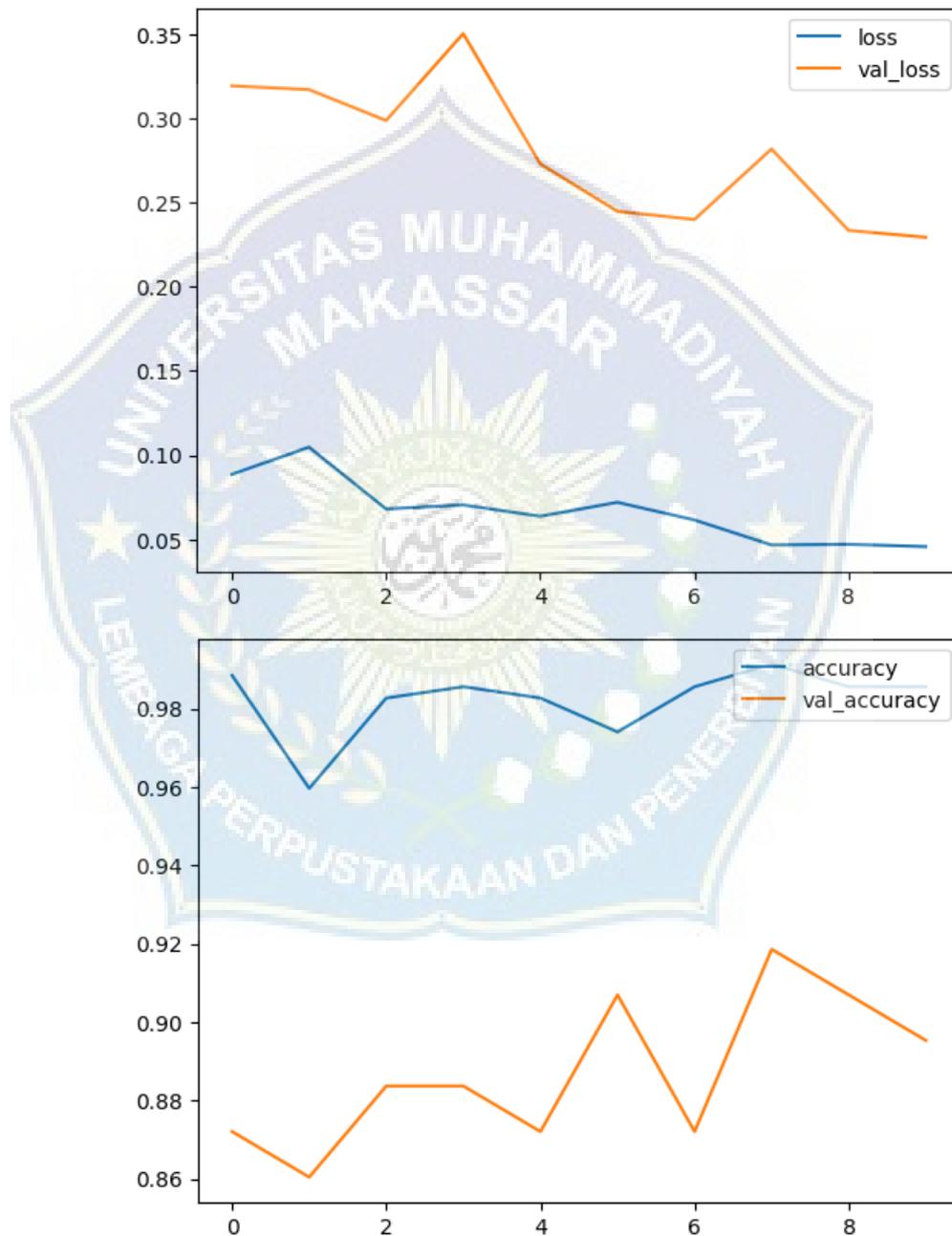
### 2. Visualisasi Hasil Pelatihan

```
plt.figure()  
plt.plot(history.history['loss'])  
plt.plot(history.history['val_loss'])  
plt.legend(['loss', 'val_loss'], loc='upper right')  
plt.show()  
plt.figure()
```

```
plt.plot(history.history['accuracy'])
plt.plot(history.history['val_accuracy'])
plt.legend(['accuracy', 'val_accuracy'], loc='upper right')
plt.show()
```

**Output :**

3/3 [-----] - 3s 1s/step - loss: 0.2380 - accuracy: 0.9070



Gambar 8 Output visualisasi hasil pelatihan

Membuat plot untuk visualisasi loss dan akurasi selama pelatihan dan validasi. Ini membantu dalam menganalisis performa model dan mendeteksi kemungkinan overfitting atau underfitting.

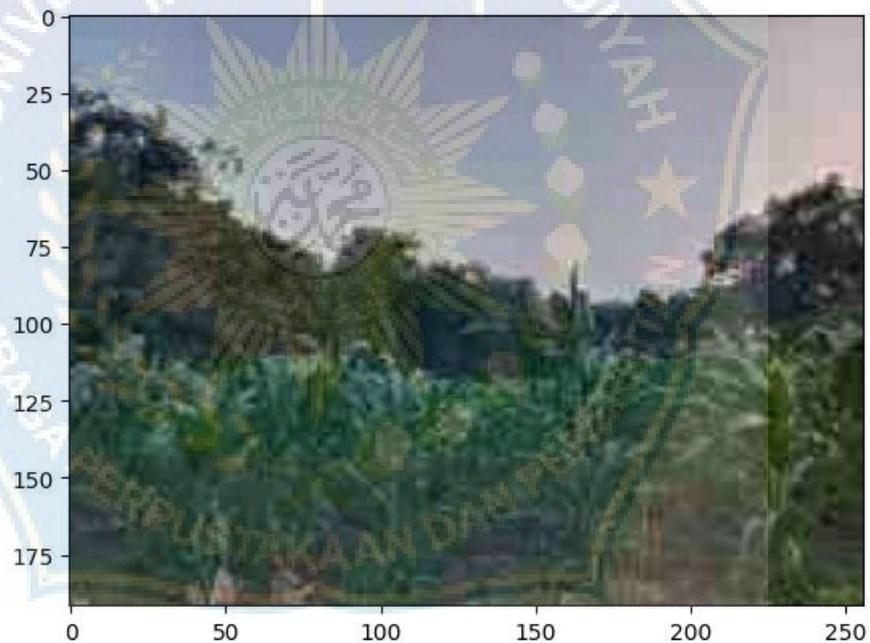
## J. Prediksi dengan Model

### 1. Membaca dan Menampilkan Gambar

```
img_path = '/content/drive/MyDrive/datafix/test/110  
cm/18IMG_20231010_174601.jpg'  
  
img1 = cv2.imread(img_path)  
plt.imshow(cv2.cvtColor(img1, cv2.COLOR_BGR2RGB))
```

#### Output :

```
<matplotlib.image.AxesImage at 0x7bed5d6a14e0>
```



Gambar 9 Output pembacaan model

Membaca gambar dari path tertentu menggunakan OpenCV dan menampilkannya menggunakan Matplotlib. Ini untuk memastikan bahwa gambar yang akan diprediksi sudah benar.

### 2. Memprediksi Kelas Gambar

```
from tensorflow.keras.preprocessing.image import load_img
```

```

image = load_img(img_path, target_size=(224, 224))
img = np.array(image)
img = img / 255.0
img = img.reshape(1,224,224,3)
label = model.predict(img)
label_id = label[0].tolist()

class_names = ['110', '20', '50']
confidence_threshold = 0.6

max_confidence = max(label_id)
predicted_class_index = label_id.index(max_confidence)

if max_confidence >= confidence_threshold:
    predicted_class = class_names[predicted_class_index]
    print(f'Termasuk ukuran: {predicted_class}')
else:
    print('Tidak Dikenal')

```

### Output :

```

1/1 [=====] - 0s 125ms/step
Termasuk ukuran: 110

```

Gambar 10 Output prediksi kelas gambar

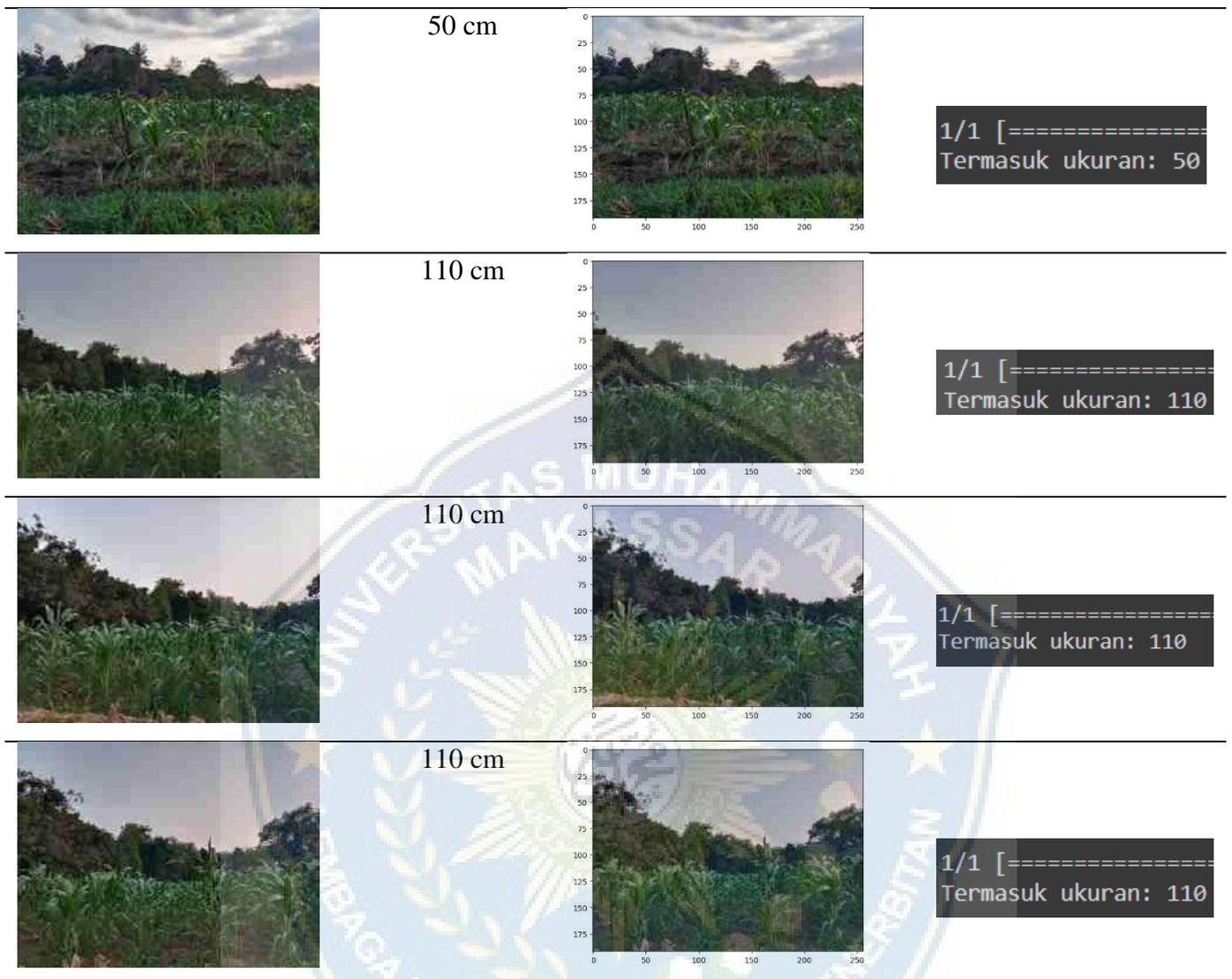
Melakukan prediksi pada gambar yang diberikan. Gambar diubah ukurannya, dinormalisasi, dan diubah menjadi array sebelum diberikan ke model untuk prediksi. Hasil prediksi kemudian diterjemahkan ke dalam nama kelas yang sesuai.

### K. Hasil Pengujian

Adapun dataset gambar yang tersedia yaitu dataset gambar tanaman jagung dengan tinggi 20cm, 50cm, dan 110cm. Berikut adalah hasil pengujian dari masing masing dataset.

Table 1 Hasil pengujian

Table Hasil Pengujian			
Data Pengujian	Kelas Dataset	Hasil Deteksi Data	Hasil Deteksi Kelas
	20 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 20
	20 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 20
	20 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 20
	50 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 50
	50 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 50



Tabel menunjukkan bahwa model MobileNet mampu mengklasifikasikan tinggi tanaman jagung dengan sangat akurat pada setiap kelas (20 cm, 50 cm, dan 110 cm). Konsistensi ini menandakan bahwa model telah dilatih dengan baik dan mampu mengenali pola dalam data dengan efektif.

Setiap kelas diuji tiga kali, dan pada setiap pengujian, model berhasil mendeteksi kelas dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak hanya efektif pada satu jenis data saja tetapi juga stabil dalam performanya di berbagai variasi data gambar.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengujian pada dataset yang terdiri dari 1.040 citra tanaman jagung dengan kategori tinggi tanaman dalam 3 kelas (20 cm, 50 cm, dan 110 cm) menunjukkan hasil akurasi tertinggi dengan kurva akurasi yang meningkat, dimana nilai akurasi training dan validation mencapai 95% ke atas dalam mendeteksi tinggi tanaman jagung, serta kondisi kurva loss yang menurun dengan nilai training loss sebesar 23% dan validation loss sebesar 26%. Hasil ini mengindikasikan bahwa prediksi tinggi tanaman jagung menggunakan MobileNet cukup baik dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut dalam sistem prediksi atau klasifikasi tinggi tanaman jagung di masa mendatang.

#### **B. SARAN**

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa saran, yaitu bahwa sistem yang telah dibuat dapat dikembangkan agar lebih dinamis dengan berbasis web maupun Android untuk memudahkan pengolahan dan akses data. Selain itu, pengumpulan dataset sebaiknya diperbanyak agar pemrosesan data lebih efisien dan memudahkan dalam mencapai tingkat akurasi yang lebih tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chen, J., Zhang, D., Suzauddola, M., Nanehkaran, Y. A., & Sun, Y. (2021). Identification of plant disease images via a squeeze-and-excitation MobileNet model and twice transfer learning. *IET Image Processing*, 15(5), 1115–1127. <https://doi.org/10.1049/ipr2.12090>
- David, R., Duke, J., Jain, A., Reddi, V. J., Jeffries, N., Li, J., Kreeger, N., Nappier, I., Natraj, M., Regev, S., Rhodes, R., Wang, T., & Warden, P. (2020). *TensorFlow Lite Micro: Embedded Machine Learning on TinyML Systems*. <http://arxiv.org/abs/2010.08678>
- Dora Fatma Nurshanti, Yeni Astuti, & Susanti Diana. (2019). *PENGARUH PEMBERIAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG MANIS (Zea mays)*. 2579–5171.
- Edel, G., & Kapustin, V. (2022). Exploring of the MobileNet V1 and MobileNet V2 models on NVIDIA Jetson Nano microcomputer. *Journal of Physics: Conference Series*, 2291(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2291/1/012008>
- Seo, S., & Kim, J. (2021). MOBILENET USING COORDINATE ATTENTION AND FUSIONS FOR LOW- COMPLEXITY ACOUSTIC SCENE CLASSIFICATION WITH MULTIPLE DEVICES Technical Report Dept . of Computer Science and Engineering Seoul , Repulic of Korea { ssseo , kimjihwan }@sogang . ac . kr. 2–5.
- Fahcruroji, A. R., Madona Yunita Wijaya, & Irma Fauziah. (2024). IMPLEMENTASI ALGORITMA CNN MOBILENET UNTUK KLASIFIKASI GAMBAR SAMPAH DI BANK SAMPAH. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 11(1), 45–51. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v11i1.8101>
- Habibi, I., Setyawan, F., & Rahayu, P. (2021). PENGARUH PUPUK LIMBAH CINCAU HITAM TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (Zea mays L.). In *Zea Mays L.*. *Jurnal Buana Sains* (Vol. 21, Issue 2).
- Havlíček, V., Córcoles, A. D., Temme, K., Harrow, A. W., Kandala, A., Chow, J. M., & Gambetta, J. M. (2019). Supervised learning with quantum-enhanced feature spaces. *Nature*, 567(7747), 209–212. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-0980-2>

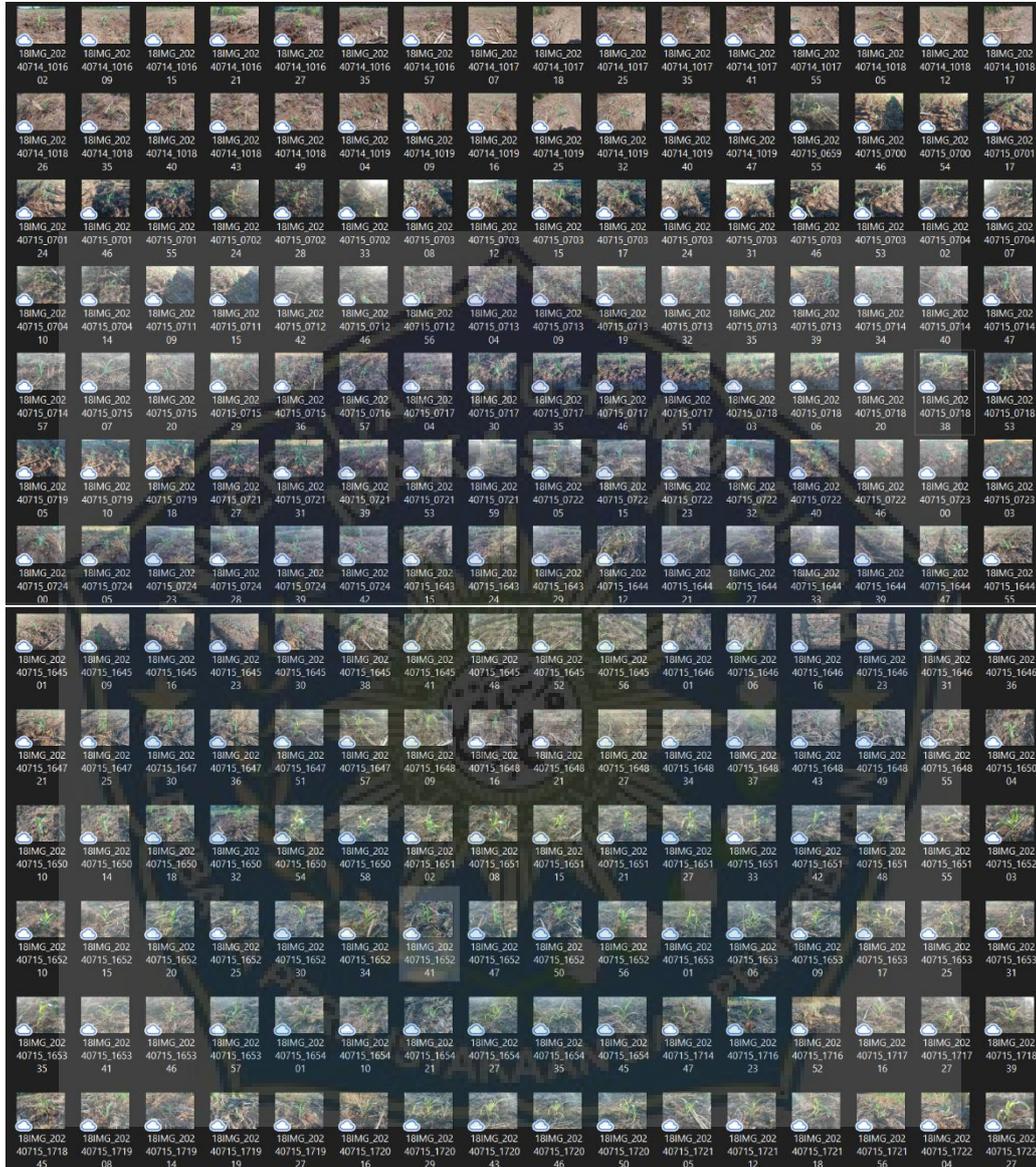
- Hayati, N. (2023). KLASIFIKASI JENIS BUNGA MAWAR MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOUR. In *Jurnal Informatika dan Riset (IRIS)* (Vol. 1, Issue 1).
- Khasoggi, B., Ermatita, & Samsuryadi. (2019). Efficient mobilenet architecture as image recognition on mobile and embedded devices. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 16(1), 389–394. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v16.i1.pp389-394>
- Lu, D., & Weng, Q. (2007). A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. In *International Journal of Remote Sensing* (Vol. 28, Issue 5, pp. 823–870). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/01431160600746456>
- Mahdiyah, U. (2023). KLASIFIKASI KUALITAS CITRA CABAI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GRADIEN BOOSTING. *JAMI: Jurnal Ahli Muda Indonesia*, 4(1), 61–69. <https://doi.org/10.46510/jami.v4i1.137>
- Maramba, R., & Sidiq Purnomo, A. (2024). RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Forward Chaining. *Media Online*, 4(4), 435. <https://djournal.com/resolusi>
- Mulyana, D. I., Hartanto, H., Yel, M. B., Tinggi, S., Komputer, I., & Karya Informatika, C. (2022). Optimasi Klasifikasi Bunga Kantong Semar Dengan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes, Data Augmentasi Dan PSO. *JURNAL SWABUMI*, 10(2), 2022.
- Roihan, A. A. S. P. R. A. S. (2019). IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology) Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper. In *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)* (Vol. 5, Issue 1).
- Sri Rahmadhani, U., & Lysbetti Marpaung, N. (2023). *Klasifikasi Jamur Berdasarkan Genus Dengan Menggunakan Metode CNN*. 8(2).
- Toldinas, J., Venčkauskas, A., Damaševičius, R., Grigaliūnas, Š., Morkevičius, N., & Baranauskas, E. (2021). A novel approach for network intrusion detection using multistage deep learning image recognition. *Electronics (Switzerland)*, 10(15). <https://doi.org/10.3390/electronics10151854>

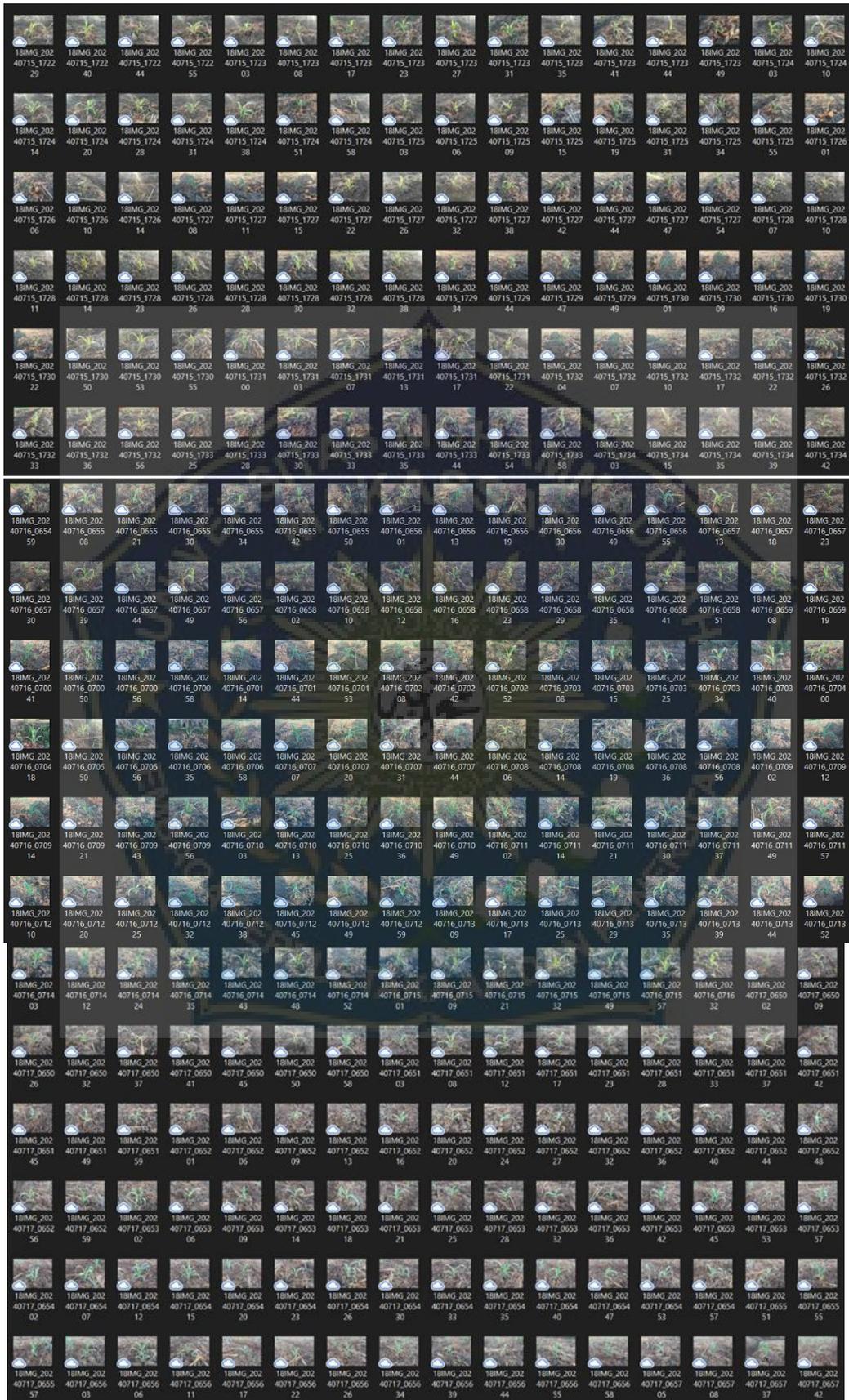
- Wang, W., Li, Y., Zou, T., Wang, X., You, J., & Luo, Y. (2020). A novel image classification approach via dense-mobilenet models. *Mobile Information Systems*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/7602384>
- Wulandari, I., Yasin, H., & Widiharih, T. (2020). *KLASIFIKASI CITRA DIGITAL BUMBU DAN REMPAH DENGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/>
- Yu, W., & Lv, P. (2021). An End-to-End Intelligent Fault Diagnosis Application for Rolling Bearing Based on MobileNet. *IEEE Access*, 9, 41925–41933. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3065195>

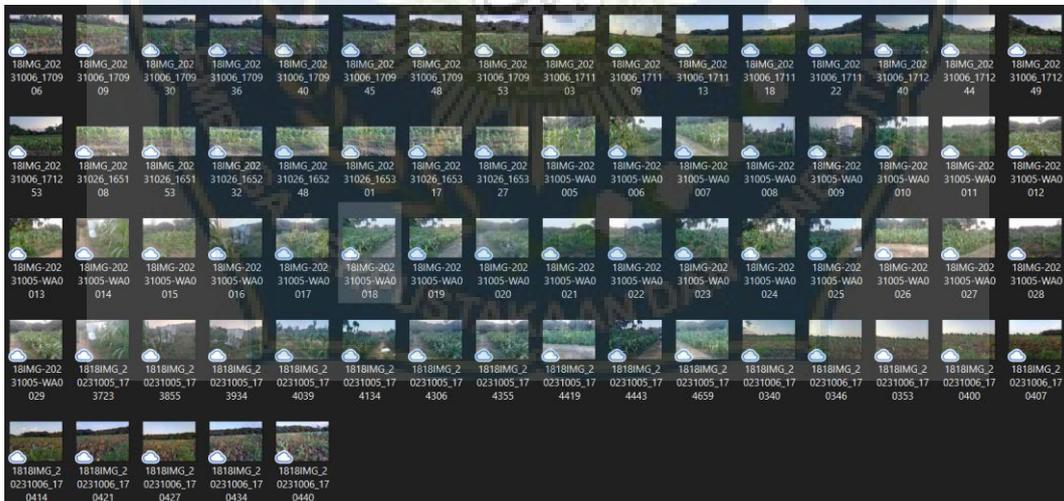
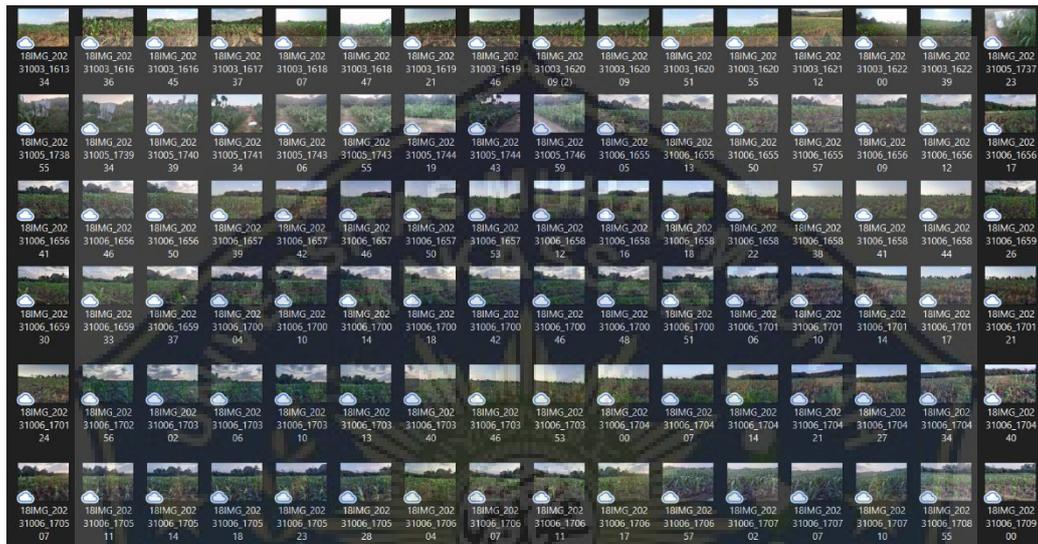
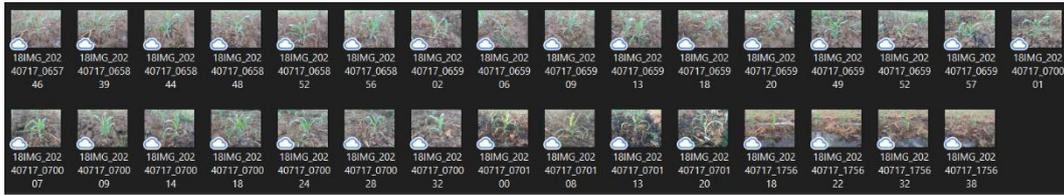


# LAMPIRAN

Lampiran 1 Dataset gambar tanaman jagung ukuran 20cm



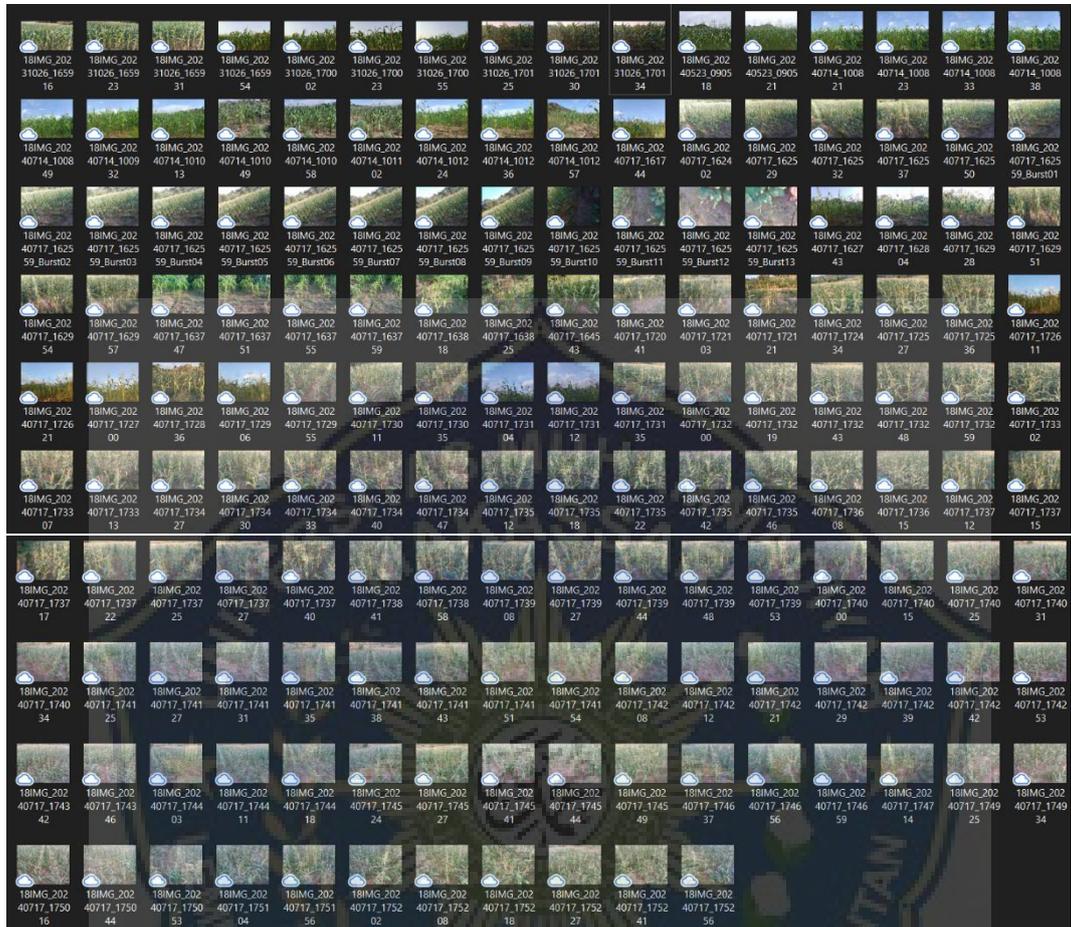




Lampiran 2 Dataset gambar tanaman jagung ukuran 50cm



Lampiran 3 Dataset gambar tanaman jagung ukuran 110cm



```
Import Library

[ ] import tensorflow as tf
import numpy as np
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import cv2
import random
import os

from tensorflow.keras.layers import Input, Dense, Flatten, GlobalAveragePooling2D
from tensorflow.keras.models import Sequential

Set Path ke Dataset

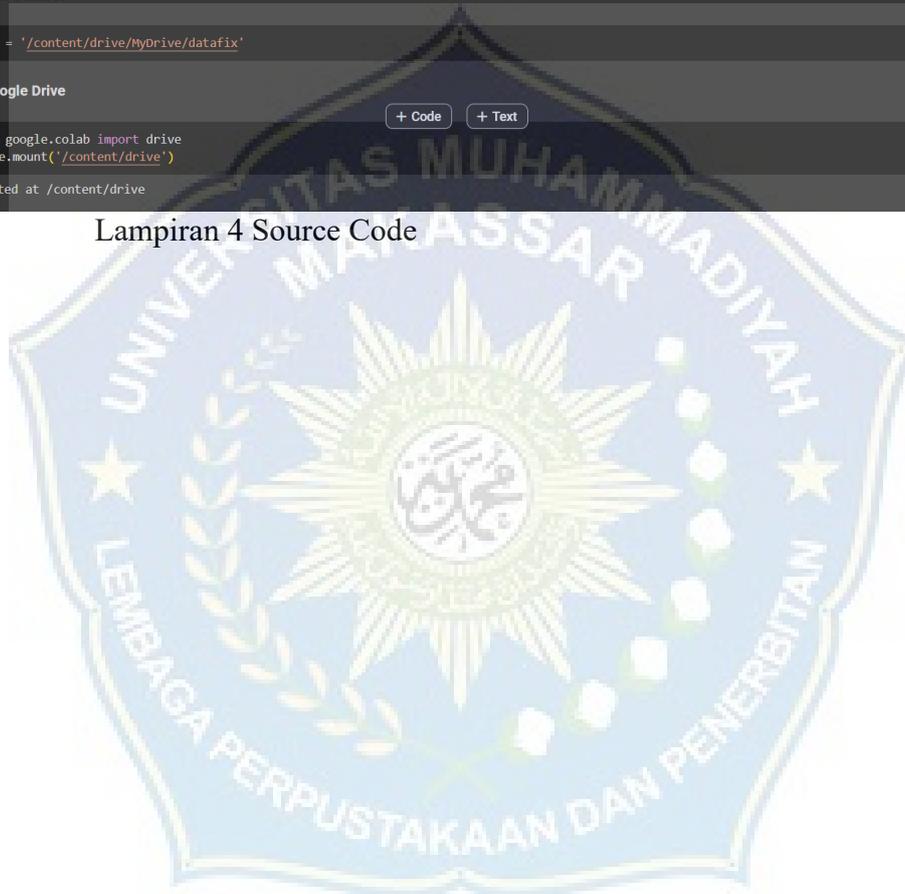
[ ] path = '/content/drive/MyDrive/datafix'

Mount Google Drive

[ ] from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')

Mounted at /content/drive
```

Lampiran 4 Source Code



### Analisis Data

```

names = []
nums = []
data = {'Name of class':[],'Number of samples':[]}

for i in os.listdir(path+'/train'):
    nums.append(len(os.listdir(path+'/train/'+i)))
    names.append(i)

data['Name of class']+=names
data['Number of samples']+=nums

df = pd.DataFrame(data)
df

```

	Name of class	Number of samples
0	50 cm	55
1	20 cm	263
2	110 cm	115

### Preparing Data

```

image_datagen = tf.keras.preprocessing.image.ImageDataGenerator(rescale = 1./255, rotation_range=20,
                                                                width_shift_range=0.2,
                                                                height_shift_range=0.2,
                                                                horizontal_flip=True, validation_split=0.2)

```

### Pembuatan Dataset Pelatihan dan Validasi

```

train_ds = image_datagen.flow_from_directory(
    path+'/train',
    subset='training',
    target_size=(224, 224),
    batch_size=32)

val_ds = image_datagen.flow_from_directory(
    path+'/train',
    subset='validation',
    target_size=(224, 224),
    batch_size=32)

```

Found 347 images belonging to 3 classes.  
Found 86 images belonging to 3 classes.

### Pembangunan Model

```

mobilenet = tf.keras.applications.mobilenet.MobileNet(input_shape=(224, 224, 3),
                                                       include_top=False,
                                                       weights='imagenet')

model = Sequential()
model.add(mobilenet)
model.add(GlobalAveragePooling2D())
model.add(Flatten())
model.add(Dense(1024, activation="relu"))
model.add(Dense(512, activation="relu"))
model.add(Dense(3, activation="softmax", name="classification"))

```

### Kompilasi Model

```

model.compile(optimizer=tf.keras.optimizers.SGD(learning_rate=0.0005,momentum=0.9),
              loss='categorical_crossentropy',
              metrics = ['accuracy'])

model.summary()

```

Model: "sequential\_1"

Layer (type)	Output Shape	Param #
mobilenet_1_00_224 (Functional)	(None, 7, 7, 1024)	3228864
global_average_pooling2d_1 (GlobalAveragePooling2D)	(None, 1024)	0
flatten_1 (Flatten)	(None, 1024)	0
dense_2 (Dense)	(None, 1024)	1049600
dense_3 (Dense)	(None, 512)	524800
classification (Dense)	(None, 3)	1539

Total params: 4804803 (18.33 MB)  
 Trainable params: 4782915 (18.25 MB)  
 Non-trainable params: 21888 (85.50 KB)

### Pelatihan Model

```
[ ] history = model.fit(train_ds , validation_data = val_ds , epochs = 10)
```

```
Epoch 1/10  
11/11 [=====] - 104s 9s/step - loss: 0.3010 - accuracy: 0.9135 - val_loss: 0.5452 - val_accuracy: 0.8488  
Epoch 2/10  
11/11 [=====] - 99s 9s/step - loss: 0.2610 - accuracy: 0.9280 - val_loss: 0.6146 - val_accuracy: 0.8023  
Epoch 3/10  
11/11 [=====] - 107s 10s/step - loss: 0.2132 - accuracy: 0.9395 - val_loss: 0.5523 - val_accuracy: 0.8488  
Epoch 4/10  
11/11 [=====] - 100s 9s/step - loss: 0.1792 - accuracy: 0.9539 - val_loss: 0.4645 - val_accuracy: 0.8488  
Epoch 5/10  
11/11 [=====] - 100s 9s/step - loss: 0.1569 - accuracy: 0.9625 - val_loss: 0.4879 - val_accuracy: 0.8605  
Epoch 6/10  
11/11 [=====] - 102s 9s/step - loss: 0.1512 - accuracy: 0.9539 - val_loss: 0.4162 - val_accuracy: 0.8605  
Epoch 7/10  
11/11 [=====] - 96s 9s/step - loss: 0.1134 - accuracy: 0.9712 - val_loss: 0.4594 - val_accuracy: 0.8488  
Epoch 8/10  
11/11 [=====] - 96s 9s/step - loss: 0.1016 - accuracy: 0.9769 - val_loss: 0.4267 - val_accuracy: 0.8721  
Epoch 9/10  
11/11 [=====] - 102s 9s/step - loss: 0.0920 - accuracy: 0.9769 - val_loss: 0.4265 - val_accuracy: 0.8837  
Epoch 10/10  
11/11 [=====] - 105s 9s/step - loss: 0.0777 - accuracy: 0.9798 - val_loss: 0.3544 - val_accuracy: 0.8605
```

### Evaluasi dan Visualisasi

```
model.evaluate(val_ds)
```

```
plt.figure()  
plt.plot(history.history['loss'])  
plt.plot(history.history['val_loss'])  
plt.legend(['loss', 'val_loss'],loc='upper right')  
plt.show()  
plt.figure()  
plt.plot(history.history['accuracy'])  
plt.plot(history.history['val_accuracy'])  
plt.legend(['accuracy', 'val_accuracy'],loc='upper right')  
plt.show()
```

```
3/3 [=====] - 145 4s/step - loss: 0.3932 - accuracy: 0.8721
```



#### Membaca dan Menampilkan Gambar

```
[ ] from tensorflow.keras.preprocessing.image import load_img  
  
[ ] img_path = '/content/drive/MyDrive/datafix/test/110 cm/18IMG_20231010_174601.jpg'  
  
[ ] img1 = cv2.imread(img_path)  
plt.imshow(cv2.cvtColor(img1, cv2.COLOR_BGR2RGB))  
  
<matplotlib.image.AxesImage at 0x7bed5d6a14e0>
```



#### Memprediksi Kelas Gambar

```
# image = load_img(path_test+'/' +str(i)+'.jpg', target_size=(224, 224))  
  
image = load_img(img_path, target_size=(224, 224))  
img = np.array(image)  
img = img / 255.0  
img = img.reshape(1,224,224,3)  
label = model.predict(img)  
label_id = label[0].tolist()  
  
predicted_class_index = label_id.index(max(label_id))  
class_names = ['110', '20', '50']  
predicted_class = class_names[predicted_class_index]  
print(f'Termasuk ukuran: {predicted_class}')  
  
1/1 [=====] - 0s 125ms/step  
Termasuk ukuran: 110
```

Lampiran 5 Surat



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 378/05/C.4-VI/VI/45/2024  
Lamp. : -  
Hal : Pengantar Penelitian

Makassar, 03 Dzulhijjah 1445 H  
10 Juni 2024 M

Kepada yang Terhormat,  
Ketua LP3M Unismuh Makassar  
Di -

Tempat

*Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dengan Rahmat Allah SWT, Semoga aktivitas kita bernilai ibadah di Sisi - Nya. Dalam rangka penyelesaian Tugas Sarjana / Tugas Akhir Mahasiswa pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dengan judul: "*Klasifikasi Tinggi Tanaman dengan Menggunakan Image dan Mobilenet*", Sehubungan hal tersebut, maka kami meminta kesediaan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan membantu perihal surat tersebut. Bersama ini kami sampaikan mahasiswa(i):

No.	Stambuk	Nama
1.	105 84 11050 20	Aryansyah Iskandar

Demikian surat kami atas perhatian dan kerja samanya kami haturkan banyak terima kasih.

*Jazakumullah Khaeran Katsiran*  
*Wassalamu 'Alaikum warahmatullah Wabarakatuh*

Ketua Program Studi  
Informatika



Muhammad A. M. Hayat, S.Kom., MT.

NBM 17304577

Tembusan: Kepada Yang Terhormat,  
1 Dekan Fakultas Teknik  
2 Arsip





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.066972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 e-mail jp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 4461/05/C.4-VIII/VI/1445/2024

Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal

Hal : Permohonan Izin Penelitian

11 June 2024 M

05 Dzulhijjah 1445

Kepada Yth,

Bapak Gubernur Prov. Sul-Sel

Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal & PTSP Provinsi Sulawesi Selatan

di -

Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 378/05/C.4-VI/VI/45/2024 tanggal 10 Juni 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **ARYANSYAH ISKANDAR**

No. Stambuk : **10584 1105020**

Fakultas : **Teknik**

Jurusan : **Informatika**

Pekerjaan : **Mahasiswa**

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

**"Klasifikasi Tinggi Tanaman dengan Menggunakan Image dan Mobilenet"**

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 14 Juni 2024 s/d 14 Agustus 2024.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.  
Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,



Muh. Arief Muhsin, M.Pd.  
NBM 1127761

06-24



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN**  
**DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jl. Bougainville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936  
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : [ptsp@sulselprov.go.id](mailto:ptsp@sulselprov.go.id)  
Makassar 90231

Nomor : **15207/S.01/PTSP/2024** Kepada Yth.  
Lampiran : - Bupati Gowa  
Perihal : **Izin penelitian**

di-  
**Tempat**

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 4461/05/C.4-VIII/VI/1445/2024 tanggal 11 Juni 2024 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : **ARYANSYAH ISKANDAR**  
Nomor Pokok : **105841105020**  
Program Studi : **Teknik Informatika**  
Pekerjaan/Lembaga : **Mahasiswa (S1)**  
Alamat : **Jl. Sit Alauddin, No. 259 Makassar**

PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

**" KLASIFIKASI TINGGI TANAMAN JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN IMAGE DAN MOBILE NET "**

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **11 Junis/d 27 Juli 2024**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar  
Pada Tanggal 11 Juni 2024

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU  
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN



**ASRUL SANI, S.H., M.Si.**  
Pangkat : **PEMBINA TINGKAT I**  
Nip : **19750321 200312 1 008**

Tembusan Yth  
1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar di Makassar,  
2. *Pertinggal.*



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT**

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,  
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Aryansyah Iskandar

Nim : 105841105020

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	25 %	25 %
3	Bab 3	9 %	15 %
4	Bab 4	10 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5%

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 19 Agustus 2024

Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,

  
Aryansyah Iskandar, M.I.P  
NBM. 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222  
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588  
Website: [www.library.unismuh.ac.id](http://www.library.unismuh.ac.id)  
E-mail : [perpustakaan@unismuh.ac.id](mailto:perpustakaan@unismuh.ac.id)

## ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://digilibadmin.unismuh.ac.id">digilibadmin.unismuh.ac.id</a> Internet Source	2%
2	<a href="#">Submitted to Binus University International</a> Student Paper	2%
3	<a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://atikaindahpertiwi05.blogspot.com">atikaindahpertiwi05.blogspot.com</a> Internet Source	2%
5	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://digilibadmin.unismuh.ac.id">digilibadmin.unismuh.ac.id</a> Internet Source	19%
2	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	3%
3	Umi Mahdiah. "KLASIFIKASI KUALITAS CITRA CABAI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GRADIEN BOOSTING", JAMI: Jurnal Ahli Muda Indonesia, 2023 Publication	2%
4	<a href="http://univ-tridinanti.ac.id">univ-tridinanti.ac.id</a> Internet Source	2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On

## ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Muhammadiyah  
Makassar

Student Paper

6%

2

ebookmarket.org

Internet Source

3%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off



ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to October University for Modern Sciences and Arts (MSA) Student Paper	2%
2	fastercapital.com Internet Source	2%
3	Submitted to HTM (Haridus- ja Teadusministeerium) Student Paper	2%
4	seminar.iaii.or.id Internet Source	2%
5	acervolima.com Internet Source	2%

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 2%

# Aryansyah Iskandar 105841105020 BAB IV

---

## ORIGINALITY REPORT

---

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1

de.scribd.com

Internet Source

5%

---

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On

