

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

IMPLEMENTASI *TRANSFER LEARNING* DALAM

KLASIFIKASI MATANGAN BUAH NAGA

MENGGUNAKAN MODEL *INCEPTION V3*



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata Satu
Pada Program Studi Informatika**

**Oleh
BERLY RAMADHAN
NIM : 2102020162**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS BINA INSAN
LUBUKLINGGAU
2025**

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING DALAM
KLASIFIKASI TANGAN BUAH NAGA
MENGUNAKAN MODEL INCEPTION V3**

BERLY RAMADHAN

NIM : 2102020162

Pembimbing I

Lubuklinggau, Januari 2025

Pembimbing II

Cindi Wulandari, M.Kom

Fido Rizki, M.Kom

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Teknik
Universitas Bina Insan Lubuklinggau**

Dr. Rudi Kurniawan, ST,M.Kom

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI



Pada hari..... Tanggal..... Bulan..... Tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Proposal Skripsi oleh Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Teknik Universitas Bina Insan.

Nama : BERLY RAMADHAN

Nim : 2102020162

Judul Skripsi : Implementasi *Transfer Learning* Dalam Klasifikasi Kematangan Buah Naga Menggunakan Model *Inception V3*

Komisi penguji

Ketua : Cindi Wulandari, M.Kom (.....)

Sekretaris : Fido Rizki, M.Kom (.....)

Anggota : Harma Oktavia Lingga W, M.Kom (.....)

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Informatika**

(Budi Santoso, M.Kom)

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN



MOTTO:

- ➔ *Memulai dengan Penuh Keyakinan, Menjalankan dengan Penuh Keikhlasan, Menyelesaikan dengan Penuh Kebahagiaan.*
- ➔ **Pendidikan bukan tentang mengenai mengisi wadah yang kosong, tapi pendidikan merupakan proses untuk menyalakan api pikiran.**
- ➔ *Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.*

Persembahan kepada :

Segala puji bagi Allah Swt., atas limpahan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tanpa hambatan yang berarti. Rahmat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah Saw. Skripsi ini dipersembahkan untuk orang tua saya yang selalu suportif dan senantiasa membimbing dengan segenap jiwa raga, dan kepada saudariku yang senantiasa mencurahkan waktu dan tenaga demi kelancaran penggarapan skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan kepada dua orang hebat yang tidak pernah berhenti mencurahkan kasih sayang serta dukungan dalam hal apapun, ayahanda dan ibunda. Dengan semua hal yang sudah diberikan kepada saya, tibalah masa saya menggapai proses akhir perkuliahan dengan rasa cinta yang terpenuhi dan rasa bangga untuk memberikan yang terbaik. Terima kasih tak terhingga untuk setiap tetes keringat dan doa yang tercurah setiap saat dengan tulus sehingga satu tahap dalam proses menjadi sosok terbaik sebentar lagi rampung. Kepada saudaraku yang sudah membersamai selama masa sulit, skripsi ini menjadi hadiah dari saya atas keberhasilan menjadi panutan hidup selama ini.

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

HALAMAN PERNYATAAN



Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa/I : Berly Ramadhan

NIM : 2102020162

Program Studi : Informatika

Fakultas : Ilmu Teknik (Komputer)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi yang saya susun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) Universitas Bina Insan, merupakan hasil kerja saya sendiri dan tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya. Ada pun bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ternyata terbukti bahwa penelitian dan tugas akhir ini bukan hasil kerja saya sendiri atau plagiat dalam bagian-bagian tertentu, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Lubuklinggau, Januari 2025
Penulis,

Berly Ramadhan
NIM. 2102020162

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)
DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Biodata

Nama : Berly Ramadhan
Tempat / Tanggal Lahir : Lubuklinggau, 13 November 2003
Jenis Kelamin : Laki Laki
Agama : Islam
Alamat : Jl Waringin Lintas Kel Puncak Kemuning Kec
Lubuklinggau Utara II

Pendidikan

- SD : SD Negeri 53 Kota Lubuklinggau
- SMP/MTS Sederajat : SMP Negeri 6 Kota Lubuklinggau
- SMA/MAN/SMK Sederajat : SMK PGRI Kota Lubuklinggau

Pengalaman Organisasi dan Pelatihan (opsional)

- 1.
- 2.

Prestasi Akademik dan Non-Akademik (opsional)

No	Prestasi Akademik dan Non-Akademik	Tahun
1		
2		
3		

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

ABSTRACT



In line with the advancement of technology, artificial intelligence (AI) has become one of the rapidly growing fields, particularly in image processing. This research aims to implement transfer learning in classifying the ripeness of dragon fruit using the Inception V3 model. Dragon fruit is a widely found fruit in Indonesia and has various levels of ripeness that need to be detected to improve quality and distribution efficiency. Transfer learning allows the use of previously trained models to improve the performance of new models with limited data. Inception V3 was chosen for this research due to its ability to efficiently extract features through a multi-layer convolutional neural network. The dataset used in this research consists of digital images of dragon fruit, which are divided into three parts: training, validation, and testing data. This research uses Python programming language and the TensorFlow framework for implementation. The results show that using the Inception V3 model with transfer learning achieves high accuracy in classifying the ripeness of dragon fruit, which can provide a practical solution to help farmers determine the optimal harvest time for dragon fruit.

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

ABSTRAK





Seiring dengan kemajuan teknologi kecerdasan buatan (AI) telah menjadi salah satu bidang yang berkembang pesat, khususnya dalam bidang pengolahan citra. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan transfer learning dalam klasifikasi kematangan buah naga menggunakan model Inception V3. Buah naga merupakan salah satu buah yang banyak ditemukan di Indonesia dan memiliki berbagai variasi kematangan yang perlu dideteksi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi distribusi. Transfer learning memungkinkan penggunaan model yang sudah dilatih sebelumnya untuk meningkatkan akurasi model baru dengan data yang terbatas. Inception V3 dipilih sebagai model karena kemampuannya dalam melakukan ekstraksi fitur dengan efisien melalui jaringan konvolusional multi-lapis. Dalam penelitian ini, dataset yang digunakan terdiri dari citra digital buah naga yang dibagi menjadi tiga bagian: data training, validasi, dan testing. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Python dan framework TensorFlow untuk implementasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model Inception V3 dengan transfer learning dapat mencapai akurasi yang tinggi dalam mengklasifikasikan kematangan buah naga, yang dapat menjadi solusi praktis untuk membantu petani dalam menentukan waktu yang tepat untuk memanen buah naga.

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan  penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya  memberikan kekuatan dan kesempatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan maksimal dan tepat waktu, untuk diajukan sebagai syarat untuk melakukan penyusunan skripsi pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Teknik Universitas Bina Insan Lubuklinggau. Kemudian sholawat beserta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta umatnya hingga akhir zaman.

Dalam penulisan skripsi ini penulis telah berusaha sebaik mungkin untuk menyajikan skripsi ini, baik dari segi isi maupun dari segi desain. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini tentunya masih jauh dari sempurna. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu dalam rangka melengkapi kesempurnaan dari penulisan skripsi ini. Untuk selanjutnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu:

1. Terutama kepada keluarga besar penulis, Ibu dan Ayah yang sudah memberikan kasih dan sayang kepada penulis mulai dari kecil sampai sekarang. Tanpa cinta dari keluarga mungkin skripsi ini tidak dapat diselesaikan.
2. Bapak Dr. H. Sardiyo, M.M. selaku Rektor Universitas Bina Insan yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

3. Bapak Dr. Muhamad Akbar, S.T.,M.IT selaku Warek I Universitas Bina Insan Lubuklinggau yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Wakhid Nur Mukhlis,M.M, M.pd selaku Warek II Universitas Bina Insan Lubuklinggau yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Dr. Rudi Kurniawan, ST.M.Kom selaku Dekan Fakultas Komputer Universitas Bina Insan Lubuklinggau yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Budi Santoso,M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Bina Insan Lubuklinggau yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu Cindi Wulandari, M.Kom selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
8. Bapak Fido Rizki, M.Kom selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
9. Ibu Harma Okta Lingga Wijaya, M.Kom selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
10. Seluruh Dosen dan Karyawan Universitas Bina Insan Lubuklinggau yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan kepada penulis.

Lubuklinggau, Januari 2025

Penulis

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Literatur	6
2.2 Penelitian Relevan	15
2.3 Kerangka Berpikir	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Analisa Sistem	24
3.2 Teknik Pemilihan Informan (Sampel, Sampling)	26
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	30
4.2 Pembahasan	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)
DAFTAR TABEL




	Halaman
Tabel 2.1. Penelitian Relevan.....	15
Tabel 3.1. Waktu Penelitian.....	29

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Proses Transfer Learning 	7
Gambar 2.2. Konsep Klasifikasi	8
Gambar 2.3. Arsitektur Inception V3	12
Gambar 2.4. Model Inception	13
Gambar 2.5. Logo Python	14
Gambar 2.6. Kerangka Berpikir	23
Gambar 3.1. Confusion Matrix	27
Gambar 3.2. Alur Kerja Sistem	28
Gambar 4.1. Distribusi dataset	30
Gambar 4.2. Proses Augmentasi Data	32
Gambar 4.3. Model Summary	32
Gambar 4.4. Grafik Loss dan Accuracy	34
Gambar 4.5. Confusion Matrix	35
Gambar 4.6. Classification Report	35
Gambar 4.7. Kurva Roc	38
Gambar 4.8. Pengujian Model	39

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Formulir Pengaju 	47
Lampiran 2. Lembar Bimbingan Proposal 1	48
Lampiran 3. Lembar Bimbingan Proposal 2	49
Lampiran 4. Mature dan Immature Dragon Fruit	50
Lampiran 5. Matriks Dataset	51
Lampiran 6. Total Dataset	52
Lampiran 7. Lembar Perbaikan Seminar Proposal Skripsi	53
Lampiran 8. Lembar Bimbingan Skripsi 1	54
Lampiran 9. Lembar Bimbingan Skripsi 2	55



1.1 Latar Belakang Peneli

Seiring dengan perkembangan teknologi, implemementasi kecerdasan buatan telah menjadi cabang keilmuan yang sangat pesat dalam meningkatkan efisiensi. Salah satu teknologi kecerdasan buatan yang berhubungan dengan *computer vision* adalah pengklasifikasian citra, dimana klasifikasi citra merupakan proses untuk mendeteksi objek dari suatu citra yang ada. Buah-buahan merupakan tanaman yang banyak di wilayah Indonesia karena Negara Indonesia merupakan daerah yang tropis, dimana beberapa jenis buah buahan dapat beradaptasi dengan iklim yang ada di Indonesia.[3]

Oleh karena itu pada penulis sangat terinspirasi dalam melakukan penulisan yang berhubungan dengan buah naga yang mau dijadikan objek pada penulisan ini yang mengamati tentang kematangan buah naga. Buah naga (*Inggris: pitaya*) adalah buah dari beberapa jenis kaktus dari marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah ini berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan namun sekarang juga dibudidayakan di negara-negara Asia seperti Indonesia, Taiwan, Vietnam, Filipina, dan Malaysia. Buah ini juga dapat ditemui di Okinawa, Israel, Australia utara dan Tiongkok selatan.[1]

Transfer learning adalah metode *Deep learning* yang menggunakan model yang pernah dilatih sebelumnya (*pre-trained*) sebagai dasar untuk melatih model yang baru. Sederhananya, metode pembelajaran lama digunakan kembali ketitik awal untuk model lain dalam tugas yang baru.[2] Dengan menerapkan *transfer learning* pada tugas baru, seseorang bias mencapai performa yang secara signifikan jauh lebih tinggi daripada melakukan pelatihan dengan jumlah data yang sedikit. *Inception V3* merupakan salah satu arsitektur convolutional neural network dari

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

GoogleNet dan merupakan versi jaringan *Convolutional Neural Network* (*CNN*) yang dibangun oleh *GoogleNet*. [8].

Google memperkenalkan *Inception* dengan teknik baru yang ada dalam arsitektur *Convolutional Neural Network* yaitu dengan melakukan pemfaktoran pada lapisan konvolusi sehingga menjadi multi-layers menggunakan kernel berukuran kecil. Penggunaan *Inception* dapat mengurangi jumlah parameter yang ada dengan membagi bobot dalam multi layers tersebut. *Python* merupakan bahasa pemrograman komputer yang biasa dipakai untuk membangun situs, software/aplikasi, mengotomatiskan tugas dan melakukan analisis data. Bahasa pemrograman ini termasuk bahasa tujuan umum. Artinya, ia bisa digunakan untuk membuat berbagai program berbeda, bukan khusus untuk masalah tertentu saja.

Dari penjelasan yang penulis jabarkan tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Implementasi *transfer learning* dalam klasifikasi kematangan buah naga menggunakan model *Inception V3*”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Belum adanya sistem pada kematangan buah naga yang menggunakan *transfer learning*.
2. Pendeteksian kematangan buah naga dengan menggunakan metode *inception V3*.
3. Pada pengolahan data masih melihat dari kulit dan keadaan buah naga secara manual.

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

1.3 Rumusan Masalah

Dari hasil identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana kematangan buah naga yang berhubungan dengan system *transfer learning*?
2. Bagaimana mendapatkan hasil yang apabila dalam training data dengan model *Inception V3*?
3. Bagaimana mengimplementasikan sistem dengan model *inception V3*?

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan dataset citra digital kematangan buah yang terdiri dari beberapa kelas dengan jumlah masing-masing 2127 data yang mana untuk data train berjumlah 1276, data validasi berjumlah 425 dan data test berjumlah 426 dengan jumlah kelas sebanyak 2 perkelas.
2. Model *transfer learning* yang digunakan adalah *Inception V3*.
3. Menggunakan Bahasa pemrograman *python*.
4. Menggunakan *library* dan *tensorflow*.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.5.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengembangkan implementasi kematangan buah naga yang berhubungan dengan bahasa pemrograman python serta *transfer learning* pada kematangan buah;
2. Dapat melakukan proses ekstraksi pengenalan pola kematangan buah berdasarkan citra digital dengan menggunakan model *Inception V3*;

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

1.5.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan

Manfaat terdapat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan adalah sebagai bahan referensi dalam penelitian yang terkait dengan implementasi dan citra digital dengan menggunakan model *Inception V3*.

2. Manfaat Bagi Lembaga

Sebagai bahan pengetahuan untuk peningkatan penguasaan dan keterampilan mahasiswa Universitas Bina Insan Lubuklinggau.

3. Manfaat bagi peneliti

Sebagai media untuk mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan yang penulis serta sebagai bahan pengetahuan dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) di Program Studi Informatika Universitas Bina Insan Lubuklinggau.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Skripsi ini yang merupakan laporan dari hasil penelitian, direncanakan terdiri dari lima bab, masing-masing bab berisi:

BAB I: PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II:KAJIAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisi teori-teori yang mendasari masalah yang diteliti dituangkan dalam literatur, penelitian relevan, dan kerangka berpikir.

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini terdapat gambaran umum sistem yang berjalan yang terdapat dalam metode penelitian, metode pengumpulan data, metode analisa, tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan, metode pengujian dan pengolahan data.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil penelitian, pembahasan, penerapan metode analisa, dan hasil analisa.

BAB V: SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dari seluruh penelitian dan saran-saran/masukan-masukan yang berguna di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

BAB II



2.1 Literatur

2.1.1 Implementasi

Implementasi adalah suatu kegiatan atau suatu tindakan dari sebuah rencana yang dibuat secara terperinci untuk mencapai suatu tujuan. Implementasi mulai dilakukan apabila seluruh perencanaan sudah dianggap sempurna.[4]

Selain itu Implementasi adalah bermuara pada aktivitas, aksi, tindakan, atau adanya mekanisme suatu sistem. Implementasi bukan sekedar aktivitas, tetapi suatu kegiatan yang terencana dan untuk mencapai tujuan kegiatan.[5]

Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat disimpulkan implementasi adalah suatu kegiatan yang terencana, bukan hanya suatu aktifitas dan dilakukan secara sungguh-sungguh berdasarkan acuan normanorma tertentu untuk mencapai suatu tujuan. Oleh karena itu, implementasi tidak berdiri sendiri namun tetap dipengaruhi objek berikutnya yaitu pada program kurikulum yang ada di sekolah atau sebuah lembaga.

2.1.2 *Transfer Learning*

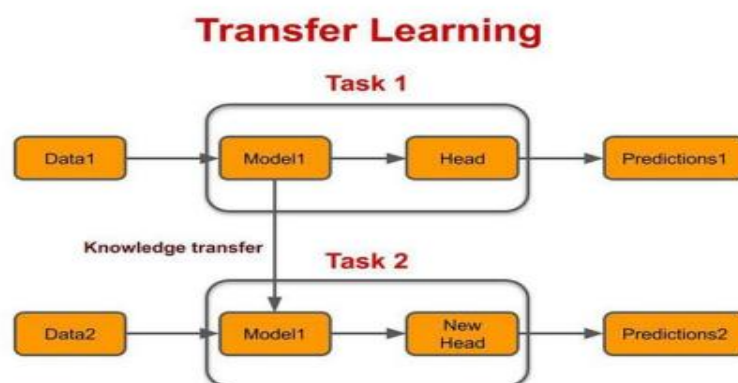
Transfer learning muncul untuk menjawab tantangan dari data yang berjumlah besar. Pada era digital seperti saat ini, data merupakan salah satu aset yang berharga. Namun ada kalanya dataset dalam jumlah besar tidak tersedia. Ketidaktersediaan data ini menyebabkan sulitnya membentuk model yang akurat sebagaimana dihasilkan oleh dataset yang besar. Di sisi lain, jika dibandingkan dengan proses manusia belajar, pada umumnya manusia tidak belajar suatu hal benar-benar dari nol. Sebagai contoh, apabila seseorang telah mempelajari cara naik sepeda, maka pada saat orang tersebut akan belajar naik motor, ia tidak benarbenar belajar dari awal lagi, melainkan telah memiliki pengetahuan sebelumnya dari

Protected by PDF Anti-Copy Free
 belajar naik sepeda.: Hal inilah yang menyebabkan para ilmuwan
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)
 memprakarsai teknik transfer learning.

Transfer learning diartikan sebagai sebuah cara training dengan menggunakan model yang telah dilatih sebelumnya dan selanjutnya menggunakan model tersebut untuk sebuah dataset baru.[6] Model ini disebut juga sebagai pre-trained model karena telah dilatih dengan dataset umum sebelumnya. Suatu pre-trained model adalah model yang sebelumnya telah dilatih pada suatu dataset dan telah memiliki bobot dan bias yang merepresentasikan fitur dari dataset yang digunakan untuk melatihnya.

Fitur yang telah dipelajari tersebut dapat ditransfer ke data yang berbeda. Misalnya, model yang telah dilatih pada dataset yang besar dari gambar burung akan memiliki fitur yang telah dipelajari berupa sudut atau garis horizontal yang dapat ditransfer pada dataset yang baru.

Transfer learning dari *pre-trained* model bekerja sebagaimana ditunjukkan pada Gambar.1.merupakan *pre-trained* model yang telah dilakukan terhadap ribuan dataset dari berbagai domain, termasuk di dalamnya adalah untuk image wajah. Kemudian pre-trained model tersebut menjadi knowledge yang ditransfer untuk dalam hal ini adalah model untuk wajah dengan dan tanpa masker. Knowledge yang ditransfer tersebut, ditambah dataset baru yang spesifik untuk akan membentuk sebuah model baru yang akan menjadi hasil seperti gambar dibawah ini :



Gambar 2.1 Proses *Transfer Learning*

Protected by PDF Anti-Copy Free

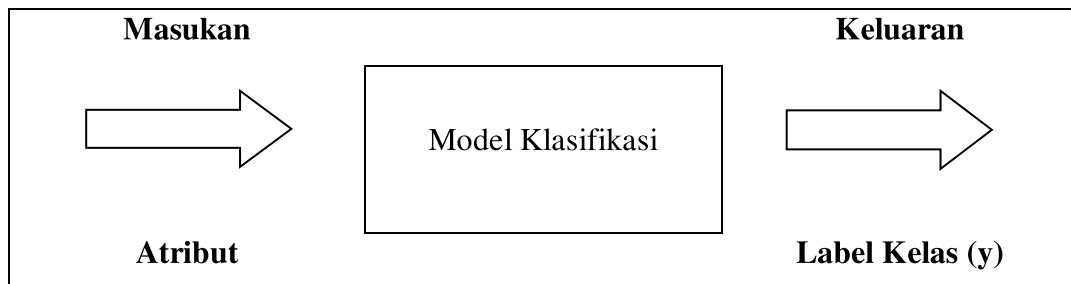
Berdasarkan simpulan diatas maka transfer learning dapat di simpulkan Model yang juga sebagai pre-trained model karena telah dilatih dengan dataset umum sebelumnya. Suatu *pre-trained* model adalah model yang sebelumnya telah dilatih pada suatu dataset dan telah memiliki bobot dan bias yang merepresentasikan fitur dari dataset yang digunakan untuk melatihnya.

2.1.3 Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses pemberlajaran suatu fungsi tujuan (*target*) f yang memetakan tiap himpunan atribut x ke satu dari label kelas yang didefinisikan sebelumnya. Fungsi target disebut juga model klasifikasi.

Klasifikasi adalah penggolongan atau pengelompokan buku berdasarkan subyek atau isi bahan pustaka yang ada.[10] Di dalam klasifikasi diberikan sejumlah yang dinamakan *training set*. yang terdiri dari beberapa atribut, atribut dapat berupa kontinyu ataupun kategoris, salah satu atribut menunjukkan kelas untuk *record*. [11]

Berikut adalah konsep klasifikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 2.2 Konsep Klasifikasi

Ada dua jenis model klasifikasi, yaitu:

- 1) Pemodelan deskriptif (*descriptive modelling*), yaitu model klasifikasi yang dapat berfungsi sebagai suatu alat penjelasan untuk membedakan objek-objek dalam kelas-kelas yang berbeda.
- 2) Pemodelan prediktif (*predictive modelling*), yaitu klasifikasi yang dapat digunakan untuk memprediksi label kelas *record* yang tidak ketahui.

Protected by PDF Anti-Copy Free

2.1.4 Data Mining

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Data Mining adalah suatu teknik menggali informasi berharga yang terpendam atau tersembunyi pada suatu koleksi data (*database*) yang sangat besar sehingga menemukan suatu pola yang menarik yang sebelumnya tidak diketahui. *Data mining* sendiri berarti usaha untuk mendapatkan sedikit barang berharga dari sejumlah besar material dasar. Karena itu *data mining* sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), *machine learning*, statistik dan *database*. Beberapa metode yang sering disebut-sebut dalam literatur *data mining* antara lain *clustering*, *classification*, *association rules mining*, *neural network*, *genetic algorithm* dan lain-lain.[5]

Karakteristik *data mining* yaitu sebagai berikut:

- 1) *Data mining* berhubungan dengan penemuan sesuatu yang tersembunyi dan pola data tertentu yang tidak diketahui sebelumnya.
- 2) *Data mining* biasa menggunakan data yang sangat besar. Biasanya data yang besar digunakan untuk membuat hasil lebih dipercaya.
- 3) *Data mining* berguna untuk membuat keputusan yang kritis, terutama dalam strategi.

Data Mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu sebagai berikut:[6]

1) Deskripsi

Terkadang peneliti dan analis hanya ingin mencoba mencaricara untuk mendeskripsikan pola dan tren yang terdapat dalam data.[6]

2) Estimasi

Estimasi hamper sama dengan klasifikasi, hanya saja variabel target yang diestimasi lebih bersifat numeric daripada kategorikal. Buat model menggunakan catatan lengkap yang memberikan nilai variabel target sebagai nilai prediksi. Selain itu, pada pemeriksaan selanjutnya, variabel target diestimasi berdasarkan nilai variable prediktor. Contohnya adalah

Protected by PDF Anti-Copy Free

memperkirakan nilai kredit kumulatif mahasiswa pascasarjana
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)
 dengan melihat nilai poin nilai mahasiswa yang mengikuti

program sarjana

3) Prediksi.



1. Pengertian

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, hanya saja nilai hasil prediksi akan ada di masa yang akan datang. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi juga dapat (jikasesuai) digunakan untuk prediksi.[6]

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi.[2] Pengertian Prediksi sama dengan ramalan atau perkiraan. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan nilai pada masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu.[3] Prediksi menunjukkan apa yang akan terjadi pada suatu keadaan tertentu dan merupakan input bagi proses perencanaan dan pengambilan Keputusan.[6]

2. Tahapan pada prediksi.

- (1) Dataset Buah-buahan
- (2) Data Preprosecing.
- (3) Fitur Ekstrasi
- (4) Klasifikasi

Protected by PDF Anti-Copy Free

4) Buah Naga.

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Buah naga (*Hylocereus sp.*) atau dragon fruit merupakan tanaman jenis kaktus yang umumnya tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Pada daerah tersebut tanaman buah naga dapat tumbuh dengan baik sehingga sudah untuk dibudi dayakan. Sebagaimana tanaman kaktus lainnya, buah naga merupakan tanaman yang mampu bertahan pada daerah kering dan harus cukup paparan sinar matahari. Tampaknya kemudahan budi daya dan adaptasi yang tinggi menyebabkan tanaman ini mudah menyebar ke berbagai penjuru dunia. Saat ini, buah naga telah dibudidayakan sekurang-kurangnya di 22 negara tropis termasuk Indonesia. Negara-negara produsen besar buah naga antara lain Vietnam, Thailand, Malaysia, Israel, Australia, Indonesia, China, Taiwan, Jepang, Colombia, Costa Rica, dan beberapa negara lainnya.

Tanaman buah naga mempunyai klasifikasi botani sebagai berikut : *Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Subdivisi : Angiospermae, Kelas : Dicotyledonae, Ordo : Cactales, Famili : Cactaceae, Subfamili : Hylocereanae, Genus : Hylocereus, Spesies : Hylocereus sp. dan Selenicereussp.* Secara morfologi, tanaman ini termasuk tanaman yang tidak lengkap karena tidak memiliki daun. Morfologi tanaman buah naga terdiri dari akar, batang, bunga, buah, dan biji.[7]

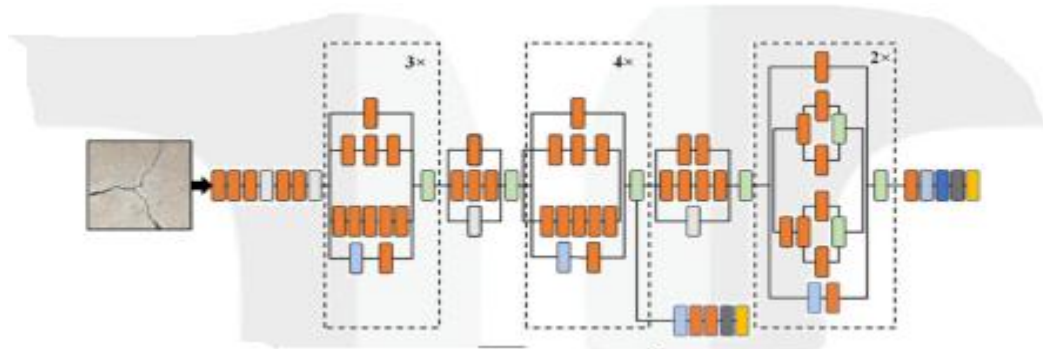
5) InceptionV3.

Jaringan *Inception-v3* ialah jaringan yang kompleks, akan memakan biaya setidaknya beberapa hari atau bahkan beberapa hari Jika kita melatih model secara langsung. dengan menggunakan metode transfer Learning, parameter lapisan sebelumnya tidak berubah, namun hanya lapisan terakhir yg dilatih. Lapisan terakhir artinya pengklasifikasi softmax. Pengklasifikasi ini artinya 1000 Node keluaran pada jaringan asli (*ImageNet* mempunyai 1000 kelas), jadi kita perlu menghapus

Protected by PDF Anti-Copy Free

lapisan jaringan terakhir, serta kemudian melatih ulang lapisan terakhir. Alasan buat melatih ulang lapisan terakhir artinya buat

bekerja pada kelas objek baru. Akibatnya, mengidentifikasi 1000 kelas informasi. **PDF** Net juga berguna untuk mengidentifikasi kelas baru. Berikut adalah arsitektur Inception V3

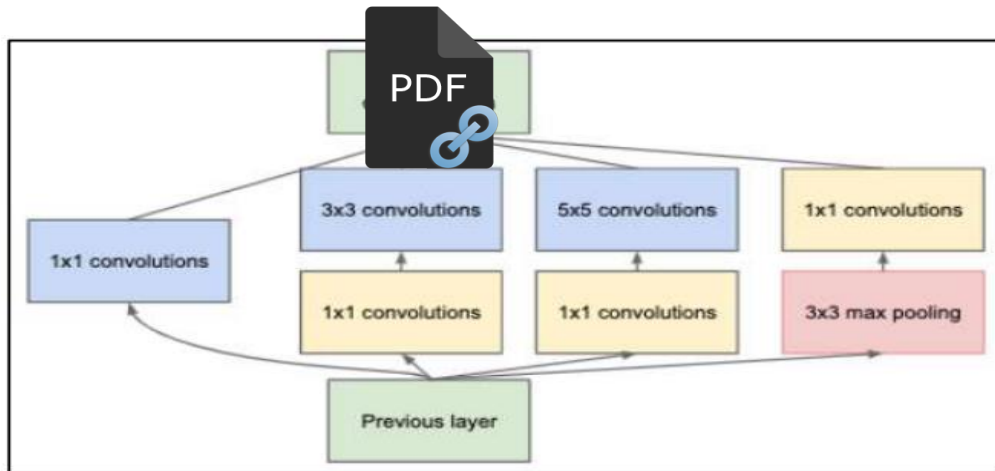


Gambar 2.3. Arsitektur Inception V3

Gambar 2.3 merupakan *arsitektur InceptionV3*. Model ini terdiri dari: lebih dari 20 juta parameter, dan telah dilatih oleh salah satu perangkat keras terbaik di industri ahli. Model itu sendiri terdiri dari blok bangunan simetris dan asimetris, di mana: setiap blok terdiri dari berbagai convolutional, average, dan *max pooling*, *concat*, *dropouts*, dan lapisan yang terhubung penuh. Selain itu, normalisasi *batch* biasanya digunakan dan diterapkan pada input lapisan aktivasi ke dalam model ini.

Inception-v3 terdiri dari 5 lapisan *konvolusional* dasar (stem) dengan tipe *valid padding* yang terdiri dari *conv2d_0* hingga *conv2d_4* dimana setiap operasi konvolusi diikuti oleh aktivasi ReLu dan *BatchNormalization*. Kemudian diikuti oleh 11 modul inception yang terdiri dari modul *mixed0* hingga modul *mixed10* dengan tipe *same padding* disetiap operasi konvolusi nya. 11 blok modul Inceptionv3 dirancang dengan faktorisasi konvolusi 1x1, 3x3, 1x3, 3x1, 5x5, 1x7, dan 7x7. Ketigabagian classification di Model ini sudah terlatih pada dataset besar

Protected by PDF Anti-Copy Free
 gambar ImageNet dengan 1000 kelas yang berbeda. Model
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)
 Arsitektur Inception dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.4. Model *Inception*

6) Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus padatingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python juga didukung oleh komunitas yang besar. Python mendukung multi paradigm pemrograman, utamanya; namun tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Python juga dikenal dengan bahasa pemrograman yang mudah dipelajari, karena struktur sintaknya rapi dan mudah dipahami. (Python bagus untuk pemula yang belum pernah coding).[12]

Salah satu fitur yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, python umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meski pada praktiknya penggunaan bahasa

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa skrip. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi. Python didistribusikan dengan beberapa lisensi yang berbeda dari beberapa versi.

Lihat sejarahnya di Python *Copyright*. Namun pada prinsipnya Python dapat diperoleh dan dipergunakan secara bebas, bahkan untuk kepentingan komersial. Lisensi Python tidak bertentangan baik menurut definisi Open Source maupun *General Public License (GPL)*.

Python dikembangkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1990 di *Stichting Mathematisch Centrum (CWI)*, Amsterdam sebagai kelanjutan dari Bahasa pemrograman ABC. Versi terakhir yang dikeluarkan CWI adalah 1.2. Tahun 1995, Guido pindah ke CNRI di Virginia Amerika sambil terus melanjutkan pengembangan Python. Versi terakhir yang dikeluarkan adalah 1.6. Tahun 2000, Guido dan para pengembang inti Python pindah ke BeOpen.com yang merupakan sebuah Perusahaan komersial dan membentuk BeOpen Python Labs. Python 2.0 dikeluarkan oleh BeOpen. Setelah mengeluarkan Python 2.0, Guido dan beberapa anggota tim Python Labs pindah ke Digital Creations. Saat ini pengembangan Python terus dilakukan oleh sekumpulan pemrogram yang dikoordinir Guido dan *Python Software Foundation*. [13]



Gambar 2.5. Logo Python

Protected by PDF Anti-Copy Free

2.2 Penelitian Relevan

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Penelitian relevan merupakan penelitian terdahulu atau dibuat oleh peneliti yang akan digunakan sebagai referensi peneliti. Adapun penelitian relevan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Tabel 2.1 Penelitiin Rele

Peneliti				
No	/Tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1	Benny Karnad idkk. 2024[20]	Klasifikasi Jenis Buah dengan Menggunakan Metode Mobile Net v2 dan Inception v3	Mobile Net v2 dan Inception v3	Buah merupakan salah satu komoditas pangan yang penting bagi masyarakat. Buah memiliki banyak jenis yang tidak semua orang dapat mengenalinya dengan baik. Paper ini bertujuan untuk menguji metode Convolutional Neural Network (CNN) yaitu <i>MobileNetv2</i> dan <i>Inceptionv3</i> untuk mengenali jenis buah. Paper ini menggunakan dataset citrabuah sebanyak 288 dari 9 kelas yaitu apel, pisang, ceri, sawo anggur, kiwi, mangga, jeruk, dan strawberry. Eksperimen dijalankan menggunakan data latih sebanyak 80% dan data uji 20%. Performa algoritma diuji menggunakan nilai precision, recall, akurasi, f1-score, dan confusion matriks. Hasil eksperimen menunjukkan

Protected by PDF Anti-Copy Free
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



bahwa metode MobileNetV2 memperoleh nilai precision, recall, akurasi, dan f1-score masing –masing sebesar 98%, 97%, 97%, dan 97%. Metode Inceptionv3 memperoleh nilai precision, recall, akurasi, dan f1-score masing –masing sebesar 94%, 94%, 94%, dan 94%. Berdasarkan metric evaluasi, kinerja metode MobileNet V2 mengungguli *Inceptionv3*.

2	Ditralia ndaputr a, dkk 2024[1 9]	Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Nanas Menggunakan Metode Deep Learning	Inceptiom V3	Penerapan perlakuan pascapanen dan manajemen bangsal hortikultura yang baik meningkatkan hasil dan mutu produk, mendukung daya saing hortikultura. Namun, penentuan kematangan buah nanas masih menggunakan metode tradisional, tidak konsisten, berpotensi merugikan finansial. Pemilihan dan klasifikasi buah nanas sesuai indeks kematangan standar dapat mengurangi kerusakan hasil dan mempertahankan mutu, mendukung kebutuhan pasar lokal dan internasional. Penelitian klasifikasi kematangan nanas berfokus pada deep learning, menggunakan data perkebunan rakyat, dan
---	---	--	-----------------	--

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



memusatkan pada badan nanas tanpa mahkota dalam 4 kelas

kematangan. Model klasifikasi MobileNetV2 dengan augmentasi geometrik dan fotometrik mencapai akurasi 93%, dibandingkan dengan AlexNet dan Inception V3..

Muhamad Salim, dkk. 2023 [22]	Penerapan model InceptionV3 dalam klasifikasi penyakit ayam	seringkali memakan waktu yang lama dan rawan terhadap kesalahan. Pada penelitian ini akan menggunakan teknologi untuk melakukan proses klasifikasi terhadap penyakit ayam dengan
-------------------------------	---	--

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



memanfaatkan model deep learning dari arsitektur

Convolutional Neural Network, yaitu InceptionV3. Dalam melakukan proses klasifikasi penyakit ayam, menggunakan dataset citra feses ayam dengan jumlah 8067 Sehat, Salmonella, Coccidiosis, dan penyakit Newcastle. Pada proses penelitian dilakukan tiga skenario percobaan dengan menggunakan 20 epoch, 50 epoch dan 100 epoch. Dari hasil percobaan, penggunaan nilai 100 epoch menghasilkan nilai akurasi paling tinggi dengan nilai 94.05%. Penyakit ternak merupakan salah satu kendala utama bagi produktivitas pertanian, Dimana dapat menyebabkan hilangnya mata pencaharian yang signifikan bagi para peternak, dan berdampak negative terhadap kenyamanan dan kualitas pangan. [6] ditemukan pada peternakan seperti kolera, infestasi cacing, salmonella, coccidiosis, dan penyakit Newcastle.[10] Dampak dari penyakit yang dialami oleh ayam dapat menyebabkan penurunan jumlah konsumsi

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



makanan dan air rendah.

Penurunan berat badan,

penurunan produksi telur, dan

penurunan kualitas ayam. Hal

tersebut sangat merugikan bagi

para

ditemukan pada peternakan

seperti kolera, infestasi cacing,

salmonella, coccidiosis, dan

penyakit Newcastle.[10] Dampak

dari penyakit yang dialami oleh

ayam dapat menyebabkan

penurunan jumlah konsumsi

makanan dan air rendah.

Penurunan berat badan,

penurunan produksi telur, dan

penurunan kualitas ayam. Hal

tersebut sangat merugikan bagi

para

peternak karena menyebabkan

Tingkat persenta seunggas yang

tampak tidak sehat cukup tinggi

dan dapat menyebabkan

kematian. Tujuan utama pada

industry bidang perunggasan

adalah untuk menghasilkan

produksi tinggi, kualitas produk

yang baik dan yang paling

penting adalah untuk

pengendalian penyakit unggas

Protected by PDF Anti-Copy Free

4	Shelom ita Puspa Dara Kinanti ,dkk.20 24 [23]	Implementasi Transfer Learning untuk Identifikasi Kematangan Buah Manggis Melalui Pemrosesan Gamba	Inception V3	Buah manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) merupakan salah satu komoditas ekspor buah tropis dengan jumlah permintaan yang tinggi. Buah manggis sebagai komoditas memiliki kelemahan yaitu laju pematangan yang cepat, sehingga dalam usaha meningkatkan mutu ekspor juga perlu memperhatikan Tingkat kematangan agar buah tidak sampai dalam keadaan rusak. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi proses pemilahan kualitas buah manggis adalah dengan otomatisasi berbasis gambar. Penelitian ini mengimplementasikan metode transfer learning untuk mengidentifikasi Tingkat kematangan buah manggis sebagai Upaya meningkatkan efisiensi identifikasi. Implementasi model transfer learning tanpa adanya fine-tuning membuat model rentan mengalami overfitting. Penelitian ini menerapkan model InceptionV3 dengan penyesuaian hyper parameter optimasi, learning rate, arsitektur dropout
---	--	--	--------------	---



Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



dan normalisasi batch. Model tersebut mampu mengurangi indikasi *overfitting* dan mengidentifikasi Tingkat kematangan manggis secara baik dengan Tingkat akurasi sebesar 95,47%..

5	Novia Wahyu Wulans ar dkk[21]	Implementasi Metode Convolutional Neural Network Untuk Deteksi Kematangan Buah Pisang Menggunakan Inception V	Inception V3	Pisang merupakan komoditi ekspor yang perlu diperhatikan kualitasnya. Salah satu cara mengetahui kualitasnya dapat dilihat dari tingkat kematangannya. Tingkat kematangan buah pisang tersebut dapat diklasifikasikan dan diidentifikasi oleh mata manusia secara langsung, tetapi dengan jumlah panen yang berlimpah akan memunculkan permasalahan berhubungan dengan keputusan yang diambil secara cepat bahwa pisang tersebut disimpulkan mentah, matang atau busuk, maka diperlukan cara untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah pisang dengan bantuan teknologi. Penelitian ini berfokus pada pengklasifikasian tingkat kematangan buah pisang dengan menggunakan arsitektur
---	-------------------------------	---	--------------	--

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



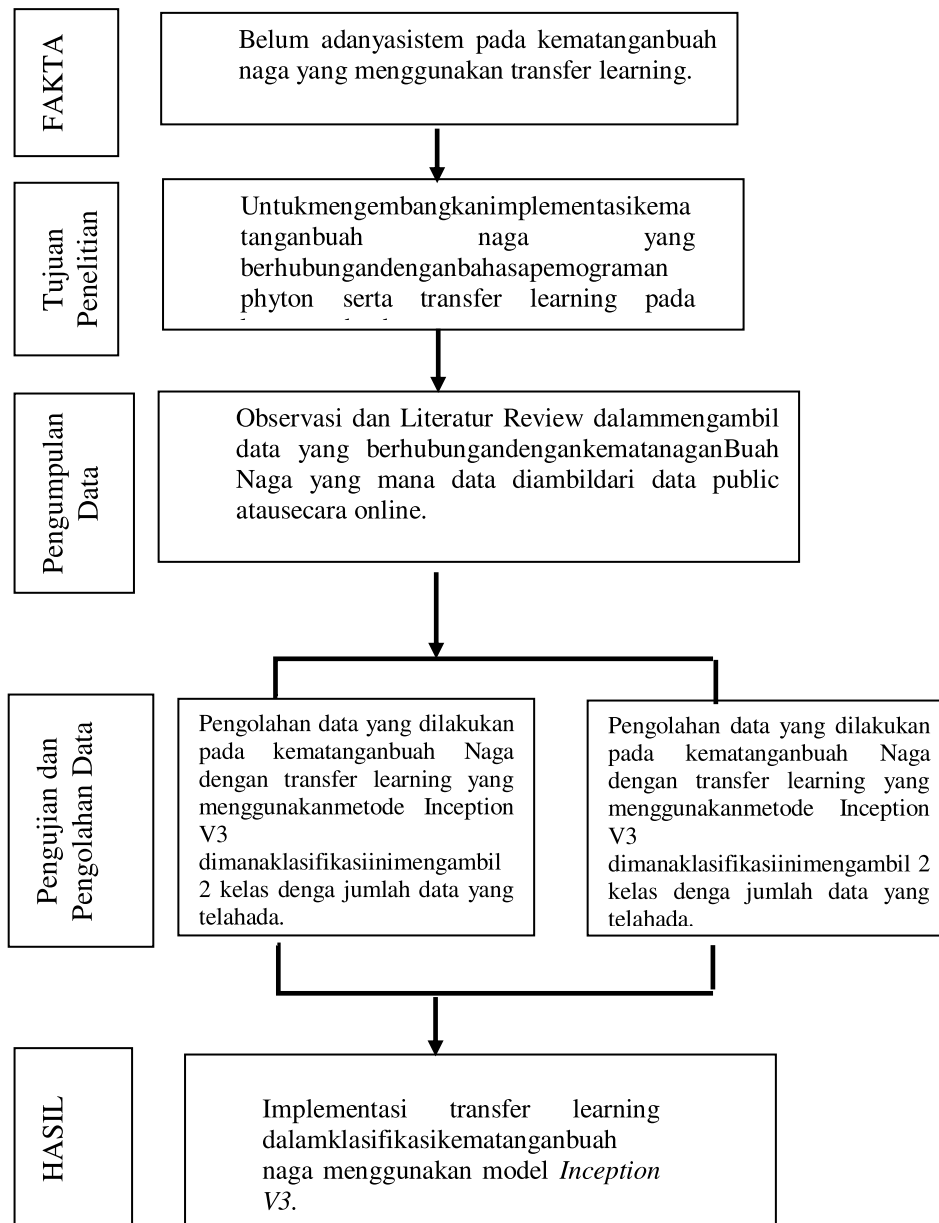
inception V3 yang merupakan pengembangan dari metode convolutional neural network. Model yang telah dikembangkan dapat menghasilkan akurasi 95% pada proses training dan pada proses evaluasi dengan menggunakan confusion matrix menghasilkan nilai precision sebesar 93%, nilai recall 94% dan nilai akurasi sebesar 94% .

Protected by PDF Anti-Copy Free

2.3 Kerangka Berpikir

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Kerangka berpikir merupakan suatu diagram atau bagan yang menjelaskan secara garis besar alur logikanya sebuah penelitian. Kerangka dibuat berdasarkan pertanyaan penelitian (*research question*), dan mempresentasikan suatu himpunan dari beberapa konsep serta hubungannya.



Gambar 2.6. Kerangka Berpikir



3.1 Analisa Sistem.

3.1.1 Analisa Sistem yang berjalan

Optimalisasi analisis sistem yang berhubungan dengan kematang buah naga dengan algoritma inception V3 menggunakan bahasa pemrograman Python, langkah pertama adalah mengimpor pustaka utama seperti TensorFlow/Keras untuk membangun model jaringan syaraf, serta kernel kecil, pooling dan pre net weight untuk analisis data. Selanjutnya, dataset *image net* harus diunduh dan diproses untuk menyesuaikan format data menjadi gambar yang berhubungan dengan penyakit daun jagung (dengan preprocessing seperti normalisasi). Model arsitektur *inception V3* dibangun dengan arsitektur standar (dua lapisan konvolusi, dua lapisan pooling, dan dua lapisan *fully connected*), lalu dioptimasi menggunakan algoritma seperti Adam atau SGD. Setelah model selesai dilatih pada data *EMNIST*, arsitektur *inception V3* yang dihasilkan diproses ke dalam format serupa untuk diuji pada model.

3.1.2 Alternatif Pemecahan Masalah

Alternatif Pemecahan masalah yang digunakan Dataset *net* merupakan kumpulan data yang dirancang khusus untuk pelatihan model pengenalan karakter, yang mencakup huruf dan angka. dataset *image net* dengan menggunakan model *inception V3* dapat dilatih

Protected by PDF Anti-Copy Free

untuk mengenali berbagai variasi karakter yang menyerupai huruf
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

dan angka pada *transfer learning*, membantu meningkatkan kemampuan generasi model terhadap data yang beragam.

Dataset *inception V3* dipersiapkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk pengujian model, dataset gambar yang akan diolah berjumlah 3973 data. Sebelum model diuji secara langsung gambar kematangan buah naga di preprocessing menggunakan noise remover untuk menghapus noise kecil tanpa mengaburkan gambar. Dataset gambar *arsitektur inception V3* digunakan untuk melakukan pengenalan setiap karakter pada *transfer learning* dengan tingkat akurasi yang tinggi

3.1.3 Metode Analisa

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode akuisisi data, metode pelatihan (*training*), metode validasi dan metode *transfer learning* dengan algoritma inception V3. Pada tahap analisis, metode yang digunakan penulis adalah metode arsitektur *inception V3* karena terdiri dari beberapa lapisan inti yang dirancang untuk menangkap fitur spesial gambar, mengurangi dimensi data, dan menghasilkan prediksi untuk pengenalan kematangan buah naga. Hasil konvolusi nanti diteruskan ke lapisan aktivasi non-linear (ReLU). Pooling yang digunakan adalah max pooling karna mengambil nilai maksimum dari area tertentu.

Metode analisis yang diterapkan memberikan evaluasi yang komprehensif terhadap kemampuan model, mencakup semua aspek penting seperti akurasi, kesalahan prediksi, dan kinerja dalam mengenali variasi data. Analisis ini juga mencakup identifikasi pola kesalahan yang sering terjadi untuk memahami kelemahan model, serta memberikan wawasan strategis mengenai parameter

Protected by PDF Anti-Copy Free

atau arsitektur yang dapat dioptimalkan. Evaluasi ini menjadi dasar
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

penting untuk perbaikan lebih lanjut pada model dan meningkatkan keandalannya di aplikasi pengenalan penyakit jagung yang menggunakan arsitektur *Inception V3*, terutama dalam menghadapi dataset yang lebih kompleks dan beragam di masa mendatang.

3.2 Teknik Pemilihan Informan (sampel, sampling)

Teknik sampel adalah metode atau cara untuk memilih sebagian elemen dari populasi yang dijadikan representasi dalam penelitian. Pemilihan sampel yang baik memastikan bahwa hasil penelitian dapat digeneralisasi ke populasi.

Teknik sampling adalah proses memilih subset data dari populasi untuk digunakan dalam penelitian. Dalam konteks penelitian Anda, yang berfokus pada pendeteksian kematangan buah naga dengan menggunakan arsitektur *Inception V3*, pemilihan teknik sampling sangat penting untuk memastikan model dilatih dan dievaluasi dengan data yang representatif. Berikut penjelasan detail teknik sampling yang cocok.

dataset citra digital kematangan buah yang terdiri dari beberapa kelas dengan jumlah masing-masing 2127 data yang mana untuk data train berjumlah 1276, data validasi berjumlah 425 dan data test berjumlah 426 dengan jumlah kelas sebanyak 2 perkelas.

3.2.1 Confusion Matrix

Confusion matrix adalah tabel yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu model klasifikasi. Ini membandingkan hasil prediksi model dengan nilai sebenarnya dalam dataset pengujian. Confusion matrix memiliki 4 sel utama:

- 1) *True Positive* (TP) : Kasus di mana model memprediksi kelas positif dengan benar.
- 2) *True Negative* (TN) : Kasus di mana model memprediksi kelas negatif dengan benar.
- 3) *False Positive* (FP) : Kasus di mana model

Protected by PDF Anti-Copy Free

memprediksi kelas positif pada hal sebenarnya negatif.

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

4) *False Negative* (FN) : Kasus di mana model

memprediksi kelas negative pada hal sebenarnya positif.

Dari confusion matrix, dapat menghitung berbagai metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan lain-lainnya.[5]

		Actual Values	
		Positive (1)	Negative (0)
Predicted Values	Positive (1)	TP	FP
	Negative (0)	FN	TN

Gambar 3.1. Confusion Matrix

1. Akurasi (*Accuracy*): Akurasi adalah proporsi total prediksi yang benar (baik positif mau pun negatif) dibandingkan dengan total jumlah data. Secara matematis, akurasi dihitung dengan rumus:

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad [12]$$

2. Presisi (*Precision*): Presisi adalah proporsi dari prediksi positif yang benar terhadap total jumlah prediksi positif. Ini mengukur seberapa banyak dari hasil yang diprediksi sebagai positif yang sebenarnya benar positif. Secara matematis, presisi dihitung dengan rumus.[6]

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP+FP} \quad [13]$$

3. *Recall* (*Sensitivity* atau *True Positive Rate*): Recall adalah proporsi dari kelas positif yang diprediksi dengan benar dibandingkan dengan total jumlah kelas positif yang sebenarnya. Ini mengukur seberapa baik model mengidentifikasi semua kasus positif. Secara matematis, recall dihitung dengan rumus.[7]

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \quad [12]$$

Protected by PDF Anti-Copy Free

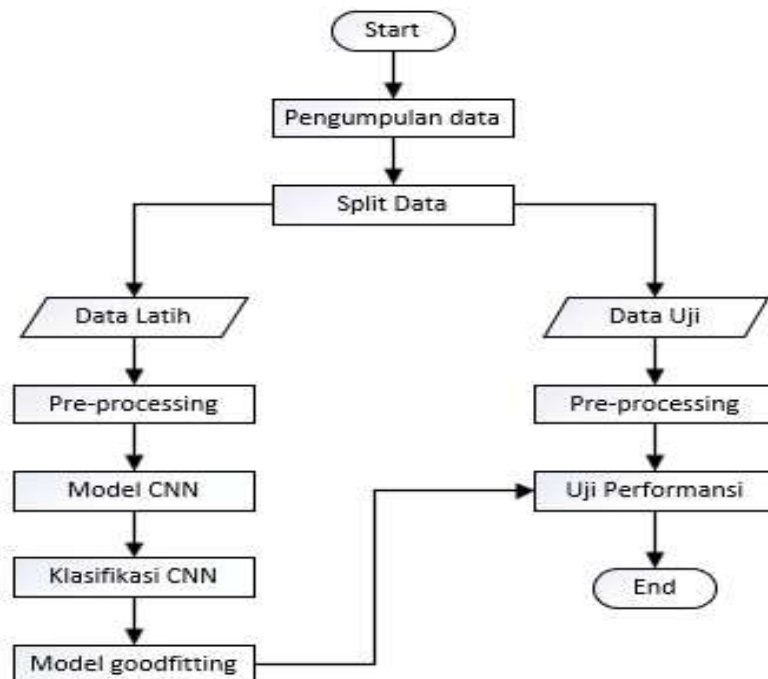
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

4. F-1 Score: F-1 score adalah rata-rata harmonic dari presisi dan recall.

Ini memberikan keseimbangan antara kedua metrik ini. F-1 score berguna ketika data memiliki distribusi yang tidak seimbang. Secara matematis, F-1 score dihitung dengan rumus.[8]

$$F-1 \text{ Score} = 2 \times \frac{\text{Presisi} \times \text{Recall}}{\text{Presisi} + \text{Recall}} \quad [12]$$

Seperti pada hasil alur kerja sistem dibawah ini :



Gambar 3.2. Alur Kerja Sistem

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan berbagai sumber data yang diperlukan yaitu sebagai berikut:

Observasi dan Literatur dalam mengambil data yang berhubungan dengan kematangan Buah Naga. Yang mana data diambil dari public atau secara online. Data yang akan digunakan mencakupi kebutuhan yang berhubungan dengan kelas yang ada pada penelitian ini yaitu kematangan dan keadaan buah yang belum matang sehingga akan dapat diakurasikan dengan jumlah data yang ada.

Protected by PDF Anti-Copy Free
BAB IV
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

HASIL DAN PEMBAHASAN

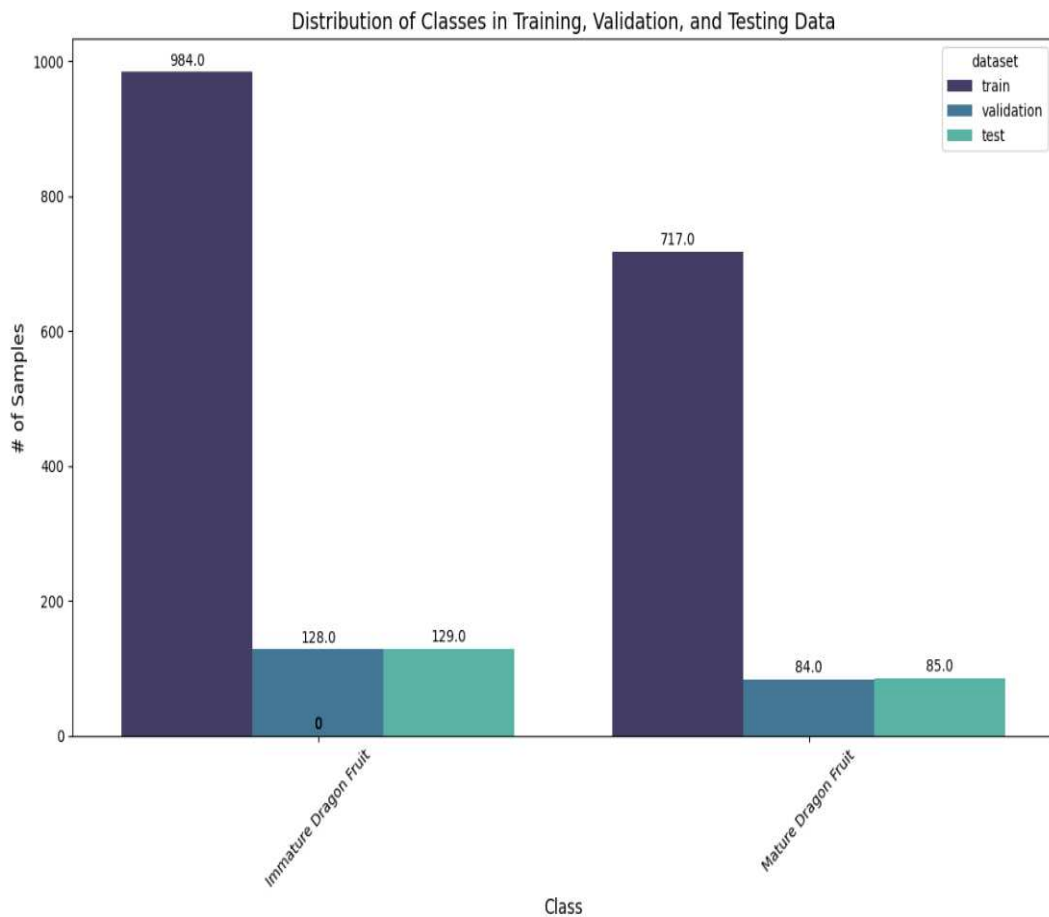


4.1 HASIL

4.1.1 Persiapan distribusi data

Dataset terdiri dari 2 kelas utama berdasarkan kelompok matang dan mentah, yaitu: [*Immature Dragon Fruit*, *Mature Dragon Fruit*].

Gambar 4.1. menyajikan sebaran data dari masing-masing kelas.



Gambar 4.1. Distribusi dataset

4.1.2 Preprocessing

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Proses preprocessing yang dilakukan dengan menggunakan ImageDataGenerator adalah langkah krusial dalam mempersiapkan data untuk pelatihan model pembelajaran mendalam, khususnya dalam pengolahan citra. Salah satu langkah awal yang penting adalah normalisasi nilai piksel gambar melalui parameter `rescale=1/255.`, yang mengubah rentang nilai dari 0-255 menjadi 0-1. Normalisasi ini meningkatkan efisiensi dan efektivitas model, karena memungkinkan jaringan saraf untuk belajar dengan lebih baik dari data yang terstandarisasi. Selain itu, teknik augmentasi seperti rotasi, pergeseran horizontal dan vertikal, serta zoom, memberikan variasi pada dataset. Misalnya, `rotation_range=20` memungkinkan rotasi gambar hingga 20 derajat, sementara `width_shift_range` dan `height_shift_range` menggeser gambar secara acak hingga 20% dari dimensi aslinya. Ini membantu model untuk mengenali objek dalam berbagai orientasi dan posisi.

Lebih lanjut, penggunaan parameter seperti `horizontal_flip=True` dan `fill_mode='nearest'` juga berkontribusi pada keragaman data. Pembalikan horizontal membantu model belajar dari objek yang dapat muncul dalam orientasi berbeda, sedangkan pengisian area kosong dengan nilai piksel terdekat menjaga konsistensi visual gambar yang telah dimodifikasi. Dengan menerapkan berbagai teknik ini, preprocessing tidak hanya memperkaya dataset tetapi juga meningkatkan kemampuan generalisasi model saat dihadapkan pada data baru di dunia nyata. Hasilnya, model yang dilatih dengan data yang telah diproses dengan baik

Protected by PDF Anti-Copy Free
 cenderung lebih robust dan akurat dalam melakukan prediksi.. Gambar
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

4.2. menyajikan hasil dari proses augmentasi data.



Gambar 4.2. Proses Augmentasi Data

4.1.3 Ekstraksi fitur dengan arsitektur inception V3 dan fully connected layer

Model: "model"

Layer (type)	Output Shape	Param #
input_1 (InputLayer)	[(None, 224, 224, 3)]	0
inception_v3 (Functional)	(None, 5, 5, 2048)	21802784
batch_normalization (Batch Normalization)	(None, 5, 5, 2048)	8192
global_average_pooling2d (GlobalAveragePooling2D)	(None, 2048)	0
dense (Dense)	(None, 512)	1049088
dropout (Dropout)	(None, 512)	0
output_layer (Dense)	(None, 1)	513

=====
 Total params: 22,860,577
 Trainable params: 1,053,697
 Non-trainable params: 21,806,880

Gambar 4.3. Model Summary

Protected by PDF Anti-Copy Free

Gambar 4.3. menyajikan model summary untuk klasifikasi matang atau
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

tidaknya buah naga Model yang ditampilkan merupakan arsitektur Inception-V3, yang merupakan salah satu *deep learning* yang sangat efektif untuk pengolahan citra. Model ini dimulai dengan lapisan input yang menerima gambar berukuran 224x224 piksel dengan tiga saluran warna (RGB). Setelah itu, gambar diproses melalui lapisan Inception-V3 yang kompleks, yang menghasilkan output berbentuk tensor berukuran 5x5 dengan 2048 fitur. Arsitektur Inception-V3 terkenal karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur secara efisien melalui berbagai ukuran filter konvolusi dan teknik pooling, yang membantu dalam menangkap informasi dari gambar pada berbagai skala.

Selanjutnya, model ini dilengkapi dengan lapisan normalisasi batch untuk mempercepat pelatihan dan meningkatkan stabilitas model. Setelah proses ekstraksi fitur, data kemudian diproses melalui lapisan global average pooling, yang mereduksi dimensi tensor menjadi satu vector fitur berukuran 2048. Vektor ini kemudian diteruskan ke lapisan dense yang memiliki 512 neuron, di mana model belajar untuk mengidentifikasi pola-pola penting dalam data. Untuk mencegah overfitting, diterapkan juga teknik dropout, yang secara acak menonaktifkan beberapa neuron selama pelatihan.

Akhirnya, model ini diakhiri dengan lapisan output dense yang memiliki satu neuron, yang dirancang untuk menghasilkan prediksi akhir. Dengan total parameter sebanyak 22.860.577, di mana 1.053.697 adalah parameter yang dapat dilatih dan 21.806.880 adalah parameter non-terlatih, model ini menunjukkan kompleksitas dan kapasitasnya untuk belajar dari data besar.

Protected by PDF Anti-Copy Free

4.1.4 Pelatihan sistem

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

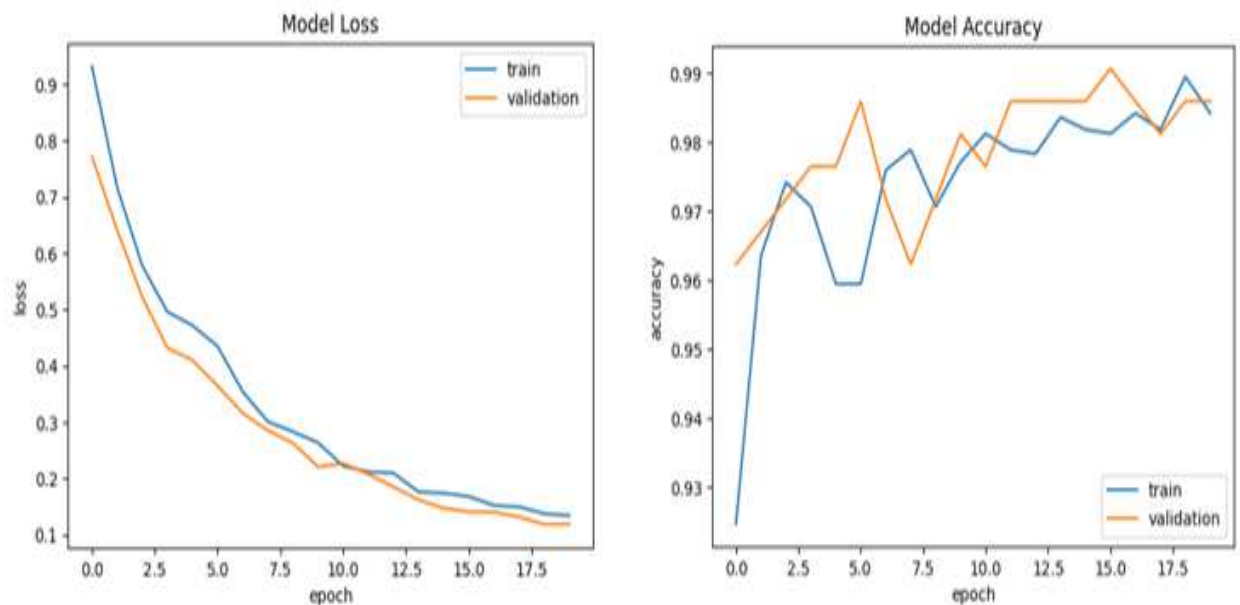
Hyperparameter memungkinkan untuk melakukan konfigurasi variable eksternal yang digunakan untuk mengelola pelatihan model *machine learning*.

Tabel 4.1. menyajikan konfigurasi parameter yang digunakan.

Tabel 4.1 Konfigurasi hyper parameter

No	Hyperparameter	Value
1	Batch size	32
2	Learning rate	0.001
3	Epoch	50
4	Optimizer	Adam

4.1.5 Hasil pelatihan model



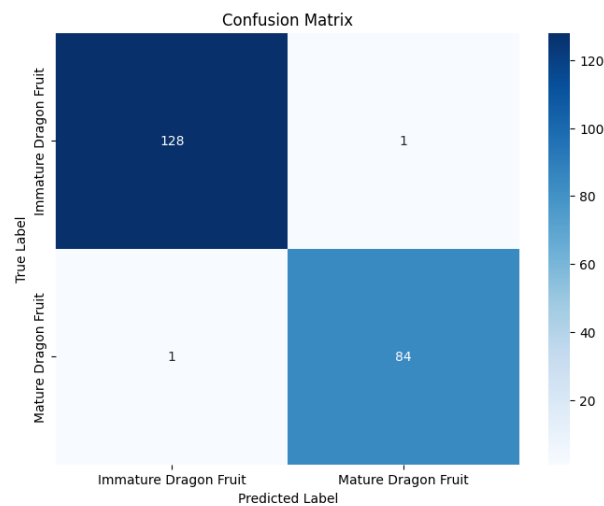
Gambar 4.4. Grafik loss dan accuracy

Gambar 4.4 menyajikan data tentang grafik loss dan accuracy. Terlihat jelas bahwa model berjalan dengan baik yang menunjukkan model tidak terjadi *overfitting*.

4.1.6 Evaluasi model

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Evaluasi model antara lain melihat seberapa bagus model dalam mengidentifikasi setiap kelas. Evaluasi model ini meliputi confusion matrix, dan classification report.



Gambar 4.5. Confusion Matrix

	precision	recall	f1-score	support
Common_Rust	1.0000	1.0000	1.0000	256
Grey_Leaf_Spot	0.9255	0.9355	0.9305	93
Healthy	1.0000	1.0000	1.0000	242
Nothern_Leaf_Blight	0.9140	0.9341	0.9239	91
Nothern_Leaf_Spot	0.9900	0.9612	0.9754	103
accuracy			0.9796	785
macro avg	0.9659	0.9661	0.9660	785
weighted avg	0.9799	0.9796	0.9797	785

Gambar 4.6. Classification Report

Confusion matrix pada gambar 4.5. menunjukkan performa model klasifikasi untuk membedakan antara dua kelas: Immature Dragon Fruit dan Mature Dragon Fruit. Matriks ini memperlihatkan jumlah prediksi yang benar dan salah untuk setiap kelas. Dari hasil ini, terlihat bahwa model berhasil mengklasifikasikan 129 sampel Immature Dragon Fruit secara benar, namun

Protected by PDF Anti-Copy Free

salah mengklasifikasikan 1 sampel sebagai Mature Dragon Fruit. Demikian pula, model secara akurat mengklasifikasikan 85 sampel Mature Dragon Fruit, tetapi keliru mengklasifikasikan 1 sampel sebagai Immature Dragon Fruit.



Secara keseluruhan, model ini memiliki performa yang sangat baik, dengan kesalahan prediksi yang sangat kecil pada kedua kelas. Hal ini tercermin dari dominasi angka-angka besar di diagonal utama (prediksi benar) dibandingkan dengan elemen-elemen di luar diagonal (prediksi salah). Performa yang tinggi ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam membedakan karakteristik dari kedua kelas tersebut. Namun, untuk meningkatkan akurasi lebih lanjut, pengamatan terhadap sampel yang salah klasifikasi dapat membantu mengidentifikasi potensi masalah pada data atau fitur yang digunakan oleh model.

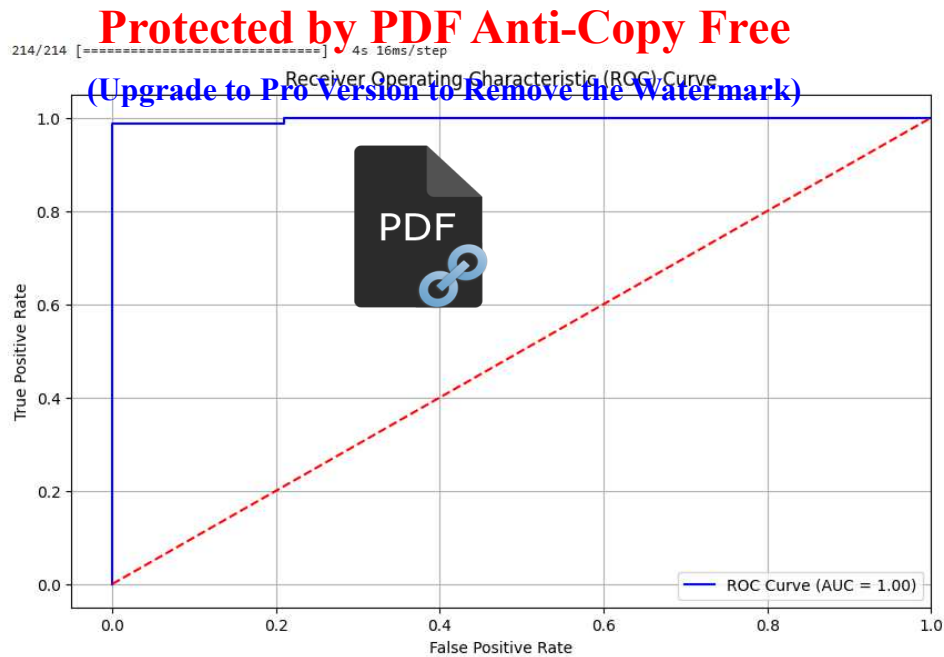
Gambar 4.6. menyajikan classification report dari model yang dibangun. Model yang dijelaskan adalah arsitektur Inception-V3, yang merupakan salah satu model deep learning yang sangat efektif untuk pengolahan citra. Model ini dimulai dengan lapisan input yang menerima gambar berukuran 224x224 piksel dengan tiga saluran warna (RGB). Setelah itu, gambar diproses melalui lapisan Inception-V3 yang kompleks, menghasilkan output berbentuk tensor berukuran 5x5 dengan 2048 fitur. Arsitektur Inception-V3 terkenal karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur secara efisien melalui berbagai ukuran filter konvolusi dan teknik pooling, yang membantu dalam menangkap informasi dari gambar

Protected by PDF Anti-Copy Free

pada berbagai skala. Dengan total parameter sebanyak 22.860.577, model ini menunjukkan kompleksitas dan kapasitasnya untuk belajar dari data besar.

Setelah proses ekstensi, model ini dilengkapi dengan lapisan normalisasi batch untuk membantu proses pelatihan dan meningkatkan stabilitas model. Kemudian, data diproses melalui lapisan global average pooling, yang mereduksi dimensi tensor menjadi satu vektor fitur berukuran 2048. Vektor ini diteruskan ke lapisan dense dengan 512 neuron, di mana model belajar untuk mengidentifikasi pola-pola penting dalam data. Untuk mencegah overfitting, diterapkan juga teknik dropout yang secara acak menonaktifkan beberapa neuron selama pelatihan.

Akhirnya, model ini diakhiri dengan lapisan output dense yang memiliki satu neuron, dirancang untuk menghasilkan prediksi akhir. Dengan 1.053.697 parameter yang dapat dilatih dan 21.806.880 parameter non-terlatih, model ini menunjukkan bahwa Sebagian besar parameter berasal dari lapisan Inception-V3 itu sendiri, yang telah dilatih sebelumnya pada dataset besar seperti ImageNet.



Gambar 4.7. Kurva RoC

Gambar 4.9 menyajikan grafik RoC untuk model yang telah dibangun. Grafik di atas menampilkan kurva Receiver Operating Characteristic (ROC) untuk evaluasi performa model klasifikasi biner. ROC menggambarkan hubungan antara True Positive Rate (TPR) atau sensitivitas pada sumbu y, dan False Positive Rate (FPR) pada sumbu x. Model yang ideal akan mendekati titik sudut kiri atas, yang menunjukkan sensitivitas tinggi dengan Tingkat kesalahan yang rendah. Dalam grafik ini, kurva ROC (garis biru) menunjukkan performa model yang hampir sempurna karena mendekati sisi kiri dan atas dari plot.

Area di bawah kurva (AUC) untuk ROC ini adalah 1.0, yang merupakan nilai maksimum dan menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang sempurna untuk membedakan antara dua kelas. AUC sebesar 1.0 mengindikasikan bahwa model dapat memprediksi semua positif

Protected by PDF Anti-Copy Free

dan negative dengan benar tanpa kesalahan. Dengan kata lain, tidak ada tumpang tindih antara distribusi kelas positif dan negative dalam data uji.

Hasil ini menunjukkan performa yang luar biasa dari model klasifikasi yang digunakan. Model memiliki kemampuan prediksi yang sangat akurat, tetapi penting untuk memastikan bahwa data uji merepresentasikan berbagai variasi dalam data dunia nyata. Jika data terlalu seragam atau tidak cukup menantang, hasil ROC dengan AUC sempurna mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan performa model saat diterapkan pada data yang lebih kompleks atau tidak dikenal.

4.1.7 Pengujian dengan input data

Pengujian dengan input data dimaksudkan untuk menguji model yang telah dibangun. Gambar 4.8. menyajikan hasil pengujian dari proses input data pada model.

```
39/39 [=====] - 4s 67ms/step
Enter the name of the image file you want to see (or type 'exit' to quit): Immature_Dragon_Original_Data0019.jpg
```

Immature Dragon Fruit, 0.01



Gambar 4.8. Pengujian model

Protected by PDF Anti-Copy Free

4.2 Pembahasan

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

4.2.1 Kinerja Model

Hasil yang dipelajari dari model Inception-V3 menunjukkan performa yang menjanjikan dalam tugas pengolahan citra. Dengan total parameter sebanyak 22.860.577, model ini memiliki kapasitas yang cukup besar untuk menangkap dan mempelajari fitur-fitur kompleks dari data gambar. Penggunaan arsitektur Inception-V3, yang terkenal dengan kemampuannya dalam mengekstraksi informasi dari berbagai skala, memungkinkan model untuk mengenali objek dengan lebih akurat. Hasil evaluasi model, seperti akurasi dan loss, memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa baik model dapat menggeneralisasi data pelatihan ke data pengujian.

4.2.2 Pengaruh Normalisasi Batch

Salah satu aspek penting dari model ini adalah penerapan normalisasi batch setelah lapisan Inception-V3. Normalisasi batch berfungsi untuk mempercepat proses pelatihan dan meningkatkan stabilitas model dengan mengurangi varians internal. Dalam eksperimen ini, normalisasi batch terbukti efektif dalam menjaga konsistensi hasil selama pelatihan, sehingga model dapat mencapai konvergensi lebih cepat. Hal ini juga berkontribusi pada peningkatan akurasi akhir, karena model dapat belajar dari data dengan lebih efisien tanpa terpengaruh oleh fluktuasi nilai piksel.

Protected by PDF Anti-Copy Free

4.2.3 Peran Global Average Pooling (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Lapisan global average pooling berfungsi untuk mereduksi dimensi tensor yang dihasilkan oleh Inception-V3 menjadi vektor fitur yang lebih ringkas. Dengan menggunakan tensor berukuran (5, 5, 2048) menjadi vektor berukuran 2048, lapisan ini membantu mengurangi risiko overfitting dengan menyederhanakan representasi fitur. Proses ini juga membuat model lebih mudah diinterpretasikan dan lebih cepat dalam hal komputasi saat melakukan prediksi. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan global average pooling tidak hanya efisien tetapi juga efektif dalam mempertahankan informasi penting dari gambar.

4.2.4 Dampak Dropout

Penggunaan teknik dropout pada lapisan dense dengan 512 neuron juga memainkan peran penting dalam meningkatkan kinerja model. Dropout secara acak menonaktifkan sejumlah neuron selama pelatihan, yang membantu mencegah overfitting dengan memaksa model untuk belajar representasi yang lebih robust dari data pelatihan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penerapan dropout menghasilkan peningkatan akurasi pada data pengujian dibandingkan dengan model yang tidak menggunakan teknik ini. Hal ini menunjukkan bahwa dropout adalah strategi yang efektif untuk meningkatkan generalisasi model.

4.2.5 Analisis Parameter Model

Dari total parameter sebanyak 22.860.577, terdapat 1.053.697 parameter yang dapat dilatih dan 21.806.880 parameter non-terlatih yang berasal dari lapisan Inception-V3 itu sendiri. Ini menunjukkan bahwa

Protected by PDF Anti-Copy Free

sebagian besar kapasitas belajar model berasal dari arsitektur dasar yang telah dilatih sebelumnya pada dataset besar seperti ImageNet. Dengan memanfaatkan transfer learning, model dapat memanfaatkan pengetahuan yang sudah ada untuk meningkatkan kinerja pada tugas spesifik tanpa perlu melatih semua parameter dari awal.

4.2.6 Implikasi dan Arah Penelitian Selanjutnya

Hasil dari model ini membuka peluang untuk berbagai aplikasi dalam bidang visi komputer, seperti klasifikasi gambar dan deteksi objek. Keberhasilan penggunaan arsitektur Inception-V3 dan teknik-teknik augmentasi serta regularisasi menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat diterapkan pada dataset lain dengan karakteristik serupa untuk mencapai hasil yang optimal. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi kombinasi arsitektur lain atau teknik augmentasi tambahan untuk lebih meningkatkan kinerja model, serta menerapkan pendekatan ini pada domain lain seperti analisis video atau pengenalan wajah untuk memperluas cakupan aplikasi teknologi pembelajaran mendalam ini.

KESIMPULAN DAN SARAN




5.1 Kesimpulan

Model Inception-V3 yang dikembangkan dalam penelitian ini menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam pengolahan citra, dengan kemampuan untuk mengekstraksi fitur kompleks dari gambar berukuran 224x224 piksel. Penerapan teknik seperti normalisasi batch, global average pooling, dan dropout telah terbukti efektif dalam meningkatkan akurasi dan generalisasi model. Dengan total parameter yang signifikan, model ini mampu memanfaatkan pengetahuan dari pelatihan sebelumnya pada dataset besar, sehingga menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan stabil.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan arsitektur lain yang lebih baru atau kombinasi beberapa model untuk meningkatkan kinerja lebih lanjut, terutama pada dataset yang lebih kompleks atau beragam. Selain itu, penerapan teknik augmentasi yang lebih beragam dapat membantu memperkaya dataset dan mengurangi risiko overfitting. Menguji model pada berbagai domain aplikasi, seperti pengenalan wajah atau analisis video, juga dapat memberikan wawasan baru tentang fleksibilitas dan kemampuan generalisasi model dalam konteks yang berbeda.

Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR PUSTAKA
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

- 
- [1] M. R. Wathani, N. Hidayat, K. Muhammad, and A. Al, “Analisis Perbandingan Fungsi Aktivasi pada Jaringan Syaraf Tiru (ANN) Pada Pengelompokan Jenis Beras Berdasarkan Mutu Beras,” *BRAHMANA J. Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 4, no. 2, pp. 144–153, 2023.
- [2] M. A. Hanin, R. Patmasari, R. Y. N. Fuâ, and others, “Sistem Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN),” *eProceedings Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 273–281, 2021.
- [3] C. D. Marnelius, K. Usman, N. Kumalasari, and C. Pratiwi, “Klasifikasi Jenis Beras Berbasis Citra Dengan Menggunakan Deep Learning,” in *e-Proceeding of Engineering*, 2023, pp. 4211–4216.
- [4] I. P. W. Merta, I. M. G. Sunarya, and I. K. R. Arthana, “Handgesture To Text Dengan Metode Artificial Intelligence KNN (K-Nearest Neighbour),” *KARMAPATI (Kumpulan Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 18–27, 2015.
- [5] P. A. Nugroho, I. Fenriana, and R. Arijanto, “Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia,” *Algor*, vol. 2, no. 1, pp. 12–21, 2020.
- [6] M. A. Akbar, “Jurnal Coding Sistem Komputer Untan,” *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 04, no. 2, pp. 184–194, 2016.
- [7] D. A. Budi, “Perancangan Sistem Login pada Aplikasi Berbasis GUI Menggunakan Qtdesigner Python,” *J. SIMADA (Sistem Inf. dan Manaj. Basis Data)*, vol. 4, no. 2, pp. 92–100, 2021, doi: 10.30873/simada.v4i2.2961.
- [8] A. Purno and W. Wibowo, “Implementasi Teknik Computer Vision Dengan Metode Colored Markers Trajectory Secara Real Time,” *J. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 45–48, 2016.
- [9] S. R. Suartika E. P, I Wayan, i, “Klasifikasi Citra Menggunakan

Protected by PDF Anti-Copy Free


Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Caltech 101,” *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 1, p. 76, 2016.
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

- [10] C. N. Ihsan, “Klasifikasi Data Radar Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN),” *J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 2, p. 115, 2021, doi: [doubleclick.v4i2.8188](https://doi.org/10.24127/doubleclick.v4i2.8188).
- [11] J. Xu, Y. Zhang, and D. Miao, “Three-way confusion matrix for classification: A measure driven view,” *Inf. Sci. (Ny)*, vol. 507, pp. 772–794, 2020, doi: [10.1016/j.ins.2019.06.064](https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.06.064).
- [12] H. Rahman, R. S. D’Cruze, M. U. Ahmed, R. Sohlberg, T. Sakao, and P. Funk, “Artificial Intelligence-Based Life Cycle Engineering in Industrial Production: A Systematic Literature Review,” *IEEE Access*, vol. 10, no. December, pp. 133001–133015, 2022, doi: [10.1109/ACCESS.2022.3230637](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3230637).
- [13] D. De Silva and D. Alahakoon, “An artificial intelligence life cycle: From conception to production,” *Patterns*, vol. 3, no. 6, 2022, doi: [10.1016/j.patter.2022.100489](https://doi.org/10.1016/j.patter.2022.100489).
- [14] R. A. Pengestu, B. Rahmat, and F. T. Anggraeni, “Implementasi algoritma CNN untuk klasifikasi citra lahan dan perhitungan luas,” *J. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 166–174, 2020.
- [15] F. N. Cahya, N. Hardi, D. Riana, and S. Hadiyanti, “Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN),” *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 3, p. 618, 2021, doi: [10.32520/stmsi.v10i3.1248](https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i3.1248).
- [16] Ulfah Nur Oktaviana, Ricky Hendrawan, Alfian Dwi Khoirul Annas, and Galih Wasis Wicaksono, “Klasifikasi Penyakit Padi berdasarkan Citra Daun Menggunakan Model Terlatih Resnet101,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 6, pp. 1216–1222, 2021, doi: [10.29207/resti.v5i6.3607](https://doi.org/10.29207/resti.v5i6.3607).
- [17] Y. Rizki, R. Medikawati Taufiq, H. Mukhtar, and D. Putri, “Klasifikasi Pola Kain Tenun Melayu Menggunakan Faster R-CNN,” *IT J. Res. Dev.*, vol. 5, no. 2, pp. 215–225, 2021, doi: [10.25299/itjrd.2021.vol5\(2\).5831](https://doi.org/10.25299/itjrd.2021.vol5(2).5831).

Protected by PDF Anti-Copy Free

- Upgrade to Pro Version to Remove this Watermark
- [18] A. TiaraSari and E. Haryatmi, "Penerapan Convolutional Neural Network Deep Learning dalam Pendeteksian Ciri Ciri Jagung Kering," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 265–271, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i2.
- [19] Ditra liandaputra. 2024. Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Nanas Menggunakan Metode Transfer Learning.G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan.Vol. 8, No. 2, April 2024. Halmn. 1091-1103
- [20] Benny Karnadi, dkk 2024. Klasifikasi Jenis Buah dengan Menggunakan Metode MobileNetv2 dan Inceptionv3. JURNAL EKSPLORA INFORMATIKA
- [21] Novia Wahyu Wulansari, dkk.2023.Implementasi Metode Convolutional Neural Network Untuk Deteksi Kematangan Buah Pisang Menggunakan Inception V3 .Journal of Information SystemVol. 8, No. 2,November2023:147-155
- [22]. Muhammad Salimy Ahsan.dkk.2023. Penerapan model InceptionV3 dalam klasifikasi penyakit ayam.Jurnal JNANALOKA. Universitas AMIKOM Yogyakarta
- [23] Shelomita Puspa Dara Kinanti,dkk.2024. Implementasi Transfer Learning untuk Identifikasi Kematangan Buah Manggis Melalui Pemrosesan Gambar. JATI(Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika STMIK IKMI Cirebon

Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR LAMPIRAN 1
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



YAYASAN DWI TUNGGAL PALEMBANG
UNIVERSITAS BINA INSAN
Jalan Jenderal Besar H.H. Suroyo No. 100, Lubuklinggau Selatan I Kota Lubuklinggau Provinsi Sumatera Selatan


**Formulir Pengajuan Judul Skripsi
Program Studi Informatika**

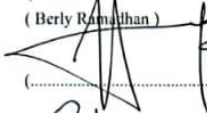

Nama : Berly Ramadhan
NIM : 2102020162
Alamat : Jl waringin lintas kelurahan puncak kemuning kee Lubuklinggau Utara II.
No.Hp : 089653304634


Rumusan Masalah 1 : Bagaimana Implementasi transfer learning dalam klasifikasi kematangan buah naga menggunakan model Inception V3
Judul 1 : Implementasi transfer learning dalam klasifikasi kematangan buah naga menggunakan model InceptionV3.
Rumusan Masalah 2 : Bagaimana Klasifikasi Pengunjung Wisata Di Watervang Kota Lubuklinggau dengan Menggunakan Algoritma *K-NEAREST NEIGHBOR* (K-NN)
Judul 2 : Klasifikasi Pengunjung Wisata Di Watervang Dengan Menggunakan Algoritma *K-NEAREST NEIGHBOR* (K-NN)
Rumusan Masalah 3 : Bagaimana Klasifikasi Penerimaan Siswa Baru Di SMAN 6 Berbasis Mesin Learning dengan Menggunakan Metode KNN
Judul 3 : Klasifikasi Penerimaan Siswa Baru Di SMAN 6 Berbasis Mesin Learning dengan Menggunakan Metode KNN

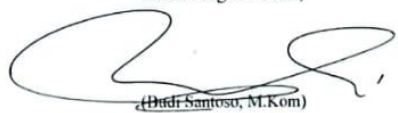
Diusulkan Judul Nomor : 1(satu) 2(Dua) 3(Tiga)

Lubuklinggau, 24 September 2024
Mahasiswa yang mengusulkan,


(Berly Ramadhan)

Menyetujui Dosen Pembimbing,
Pembimbing 1 (Cindi Wulandari, M.Kom)  30/9 2024
Pembimbing 2 (Fido Rizki, M.Kom)  (.....)

Mengesahkan
Dekan Fakultas Ilmu Teknik 
(Dr. Rudi Kurniawan, ST.,M.Kom)




Mengetahui
Ketua Program Studi, 
(Dudi Santoso, M.Kom)

0733-4553932 (Rektorat Universitas)
0733-3280300 Bina Insan
0733-3280200 (Pascasarjana)

0812-1826-6228 (Marketing UNIVBI)
0852-3151-5800 (Admin UNIVBI)
Admin@univbinaisan.ac.id

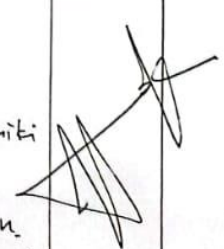
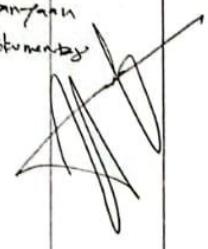
univbinaisan.ac.id - pasca.univbinaisan.ac.id

Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR LAMPIRAN 2
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

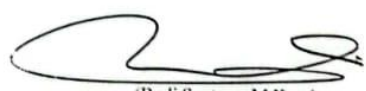




LEMBAR BIMBINGAN PROPOSAL SKRIPSI




Nama : Berry Kamadhan
 Nim : 2102010162
 Program Studi : Informatika
 Pembimbing 1 : Zindy Wulandari, M.Kom
 Pembimbing 2 : Fido Rizky, M.Kom
 Judul : Implementasi Transfer Learning dalam Klasifikasi Kematangan Buah Naga Menggunakan Model Inception V3

NO	TANGGAL	TOPIK	KOMENTAR PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING	
				1	2
1.	19 Desember 2024	Parabiti	<ul style="list-style-type: none"> - Penulisan Judul - Parafraasi tambahkan kutipan - Farangka keptik parabiti sesuai format - Sistematis penulisan masih belum maksimal sesuai buku pedoman penulisan skripsi 		
2.	21 Desember 2024		<ul style="list-style-type: none"> - Tambahkan lampiran bukti wawancara (pertanyaan harus sesuai judul), dokumentasi <p style="text-align: center;">ACC, <u>Budi Santoso</u> Sempro</p>		

Lubuklinggau, Desember 2024
 Ketua Program Studi Informatika







 (Budi Santoso, M.Kom)

Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR LAMPIRAN 3
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

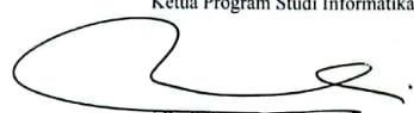




LEMBAR BIMBINGAN PROPOSAL SKRIPSI

Nama : Bery Ramadhan
 Nim : 21020102
 Program Studi : Informatika
 Pembimbing 1 : Cindy Wwandari, M. Kom
 Pembimbing 2 : Fido Rizky, M. Kom
 Judul : Implementasi Transfer Learning dalam Klasifikasi Kematangan Buah Naga Menggunakan Model INCEPTION V3

NO	TANGGAL	TOPIK	KOMENTAR PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING	
				1	2
1	2/11/24	Penulisan	Sesuaikan dengan buku panduan Perhatikan penomoran Perhatikan halaman		
2	21/11/24	Labar belang	tambahkan masalah dan solusi pada labar belang - Sesuaikan identifikasi masalah dan rumusan masalah		
3	30/11/24	Tinjauan pustaka	- Tambahkan jumlah kutipan		
4	7/12/24	metodologi Penelitian	- Tambahkan metode penelitian - Perbaiki Arsitektur		
5	19/12/24	Acc	Lanjut PI		

Lubuklinggau,2024
 Ketua Program Studi Informatika


 (Budi Santoso, M.Kom)

0733-4553932 (Rektorat Universitas) 0812-1826-6228 (Marketing UNIVBI)
 0733-3280300 (Bina Insan) 0852-3151-5800 (Admin UNIVBI)
 0733-3280200 (Pascasarjana) Admin@univbinainsan.ac.id univbinainsan.ac.id - pasca.univbinainsan.ac.id

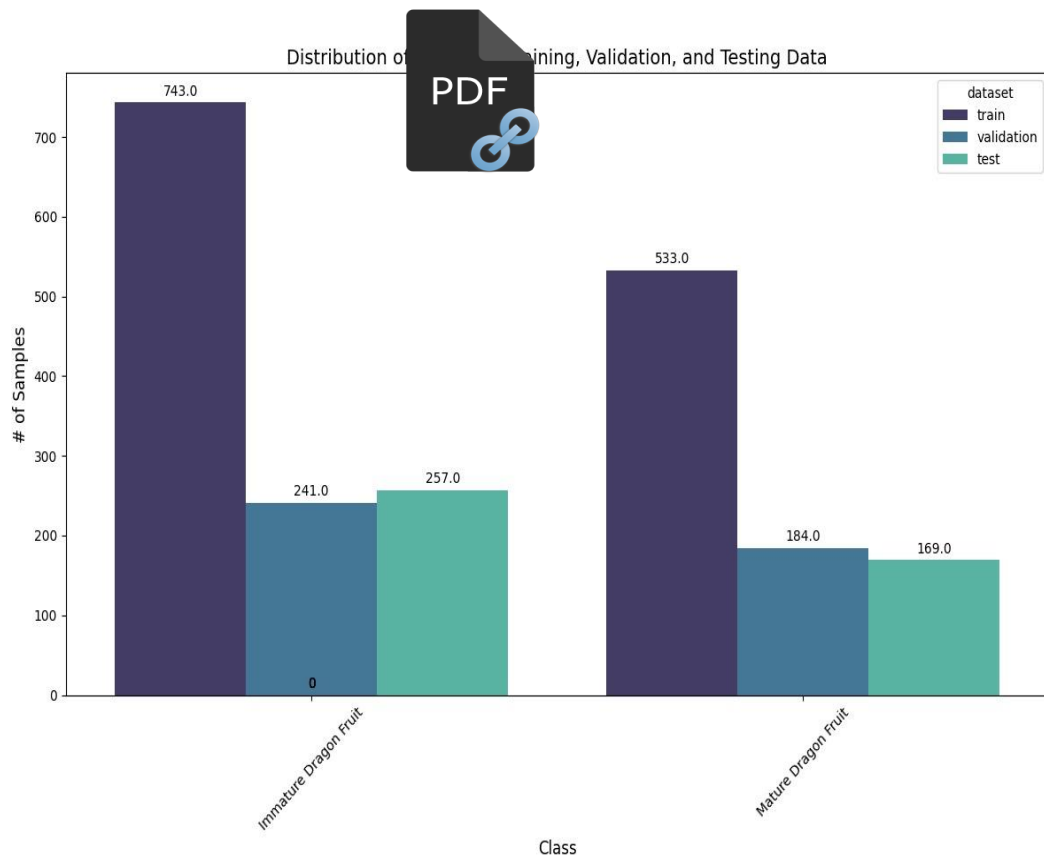
Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR LAMPIRAN 4
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



Immature Dragon Fruit



Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR LAMPIRAN 5
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR LAMPIRAN 6
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Total Train Images: 1276
 Total Validation Images: 425
 Total Test Images: 426
 Sample from df_train:



	image	class
0	Dragon Fruit Maturity Dete...	Immature Dragon Fruit
1	Dragon Fruit Maturity Dete...	Mature Dragon Fruit
2	Dragon Fruit Maturity Dete...	Immature Dragon Fruit
3	Dragon Fruit Maturity Dete...	Immature Dragon Fruit
4	Dragon Fruit Maturity Dete...	Mature Dragon Fruit

Sample from df_val:

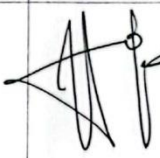





	image	class
0	Dragon Fruit Maturity Dete...	Immature Dragon Fruit
1	Dragon Fruit Maturity Dete...	Mature Dragon Fruit
2	Dragon Fruit Maturity Dete...	Immature Dragon Fruit
3	Dragon Fruit Maturity Dete...	Mature Dragon Fruit
4	Dragon Fruit Maturity Dete...	Immature Dragon Fruit

Sample from df_test:

	image	class
0	Dragon Fruit Maturity Dete...	Immature Dragon Fruit
1	Dragon Fruit Maturity Dete...	Mature Dragon Fruit
2	Dragon Fruit Maturity Dete...	Immature Dragon Fruit
3	Dragon Fruit Maturity Dete...	Mature Dragon Fruit
4	Dragon Fruit Maturity Dete...	Mature Dragon Fruit

Found 1276 validated image filenames belonging to 2 classes.
 Found 425 validated image filenames belonging to 2 classes.
 Found 426 validated image filenames belonging to 2 classes.

Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR LAMPIRAN 7
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

No	Dosen Penguji	Komentar Perbaikan	Tanda Tangan Ujian	Tanda Tangan Revisi
1	Citra Wulandari, M. Kom.			
2	Fido Rizki, M. Kom.			
3	Harna Oktavia LW, M. Kom.			

Lubuklinggau,2025
Ketua Program Studi Informatika

(Budi Santoso, M. Kom)

0733-4553932 (Rektorat Universitas Bina Insan)	0812-1826-6228 (Marketing UNIVBI)	
0733-3280300 (Bina Insan)	0852-3151-5800 (Admin UNIVBI)	
0733-3280200 (Pascasarjana)	Admin@univbinainson.ac.id	univbinainson.ac.id - pasca.univbinainson.ac.id

Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR LAMPIRAN 8
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

UNIVERSITAS BINA INSAN
FAKULTAS ILMU TEKNIK

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : BERLY RAMADHAN
 Nim : 2102020162
 Program Studi : INFORMATIKA
 Pembimbing 1 : CINDI WULANDARI, M.Kom
 Pembimbing 2 : FIDO RIZKY, M.Kom
 Judul : IMPELEMENTASI TRANSFER LEARNING DALAM KLASIFIKASI KEMATANGAN BUAH NAGA MENGGUNAKAN METODE INCEPTION V3

NO	TANGGAL	TOPIK	KOMENTAR PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING	
				1	2
2.	22 Januari 2025		- Skripsi sudah diperbaiki sesuai koreksi. - Aplikasi / hasil penelitian sudah lengkap - Pelajari uraian paragraf Ujral ACC, selahkan daftar ujian Skripsi		

Lubuklinggau, Januari 2025
 Ketua Program Studi Informatika

 (Budi Santoso, M.Kom)

UNIVERSITAS BINA INSAN
FAKULTAS ILMU TEKNIK

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : BERLY RAMADHAN
 Nim : 2102020162
 Program Studi : INFORMATIKA
 Pembimbing 1 : CINDI WULANDARI, M.Kom
 Pembimbing 2 : FIDO RIZKY, M.Kom
 Judul : IMPELEMENTASI TRANSFER LEARNING DALAM KLASIFIKASI KEMATANGAN BUAH NAGA MENGGUNAKAN METODE INCEPTION V3

NO	TANGGAL	TOPIK	KOMENTAR PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING	
				1	2
1.	18 Januari 2025	Pustaka	- Halaman, penyusunan pengisian halaman, pengisian penulisan (tataletak). - Benar dan kelengkapan. - Daftar isi - Para penulisan referensi - Tabung penulisan sumber referensi - Daftar pustaka - Tabel waktu penulisan - Aplikasi belum berjalan dengan baik		

Lubuklinggau, Januari 2025
 Ketua Program Studi Informatika


 (Budi Santoso, M.Kom)

0733-4523435 (Bina Insan) 0812-1626-6278 (Marketing UNIVBI) 0733-4523435 (Bina Insan) 0812-1626-6278 (Marketing UNIVBI)

0733-4523435 (Bina Insan) 0812-3151-5800 (Admin UNIVBI) 0733-4523435 (Bina Insan) 0812-3151-5800 (Admin UNIVBI)

0733-4523435 (Bina Insan) Admin@univbi.ac.id www.univbi.ac.id www.univbi.ac.id

Protected by PDF Anti-Copy Free
DAFTAR LAMPIRAN 9
 (Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



PDF UNIVERSITAS **BINA INSAN**
 FAKULTAS ILMU TEKNIK

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : BERLY RAMADHAN
 Nim : 2102020162
 Program Studi : INFORMATIKA
 Pembimbing 1 : CINDI WULANDARI, M.Kom
 Pembimbing 2 : FIDO RIZKY, M.Kom
 Judul : IMPELEMENTASI TRANSFER LEARNING DALAM KLASIFIKASI KEMATANGAN BUAH NAGA MENGGUNAKAN METODE INCEPTION V3

NO	TANGGAL	TOPIK	KOMENTAR PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING	
				1	2
1	6/1/2025	Sistematika	- Sesuaikan dengan buku ppa dan - lengkapi semua lampiran		R
2	9/1/2025	Penomoran Halaman tabel gambar	- Gunakan penomoran yang benar - Perhatikan penomoran tabel dan gambar		R
3	13/1/2025	Metodologi	- lengkapi metodologi		R
4	16/1/2025	Hasil Kesimpulan	- Sesuaikan ke hasil dengan metodologi - Sesuaikan kesimpulan dengan identifikasi masalah		R
5	18/1/2025	Acc	Lanjut P1		R

Lubuklinggau, Januari 2025
 Ketua Program Studi Informatika
 (Budi Santoso, M.Kom)

0733-4553932 (Rektorat Universitas) 0812-1826-6228 (Marketing UNIVBI)
 0733-3280300 (Bina Insan) 0852-3151-5800 (Admin UNIVBI)
 0733-3280200 (Pascasarjana) Admin@univbinainsan.ac.id univbinainsan.ac.id - pasca.univbinainsan.ac.id