

**KLASIFIKASI WARNA BIJI KOPI MENGGUNAKAN
ALGORITMA CNN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

ADHAM SHULTAN SETYA HADI

20.11.3310

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

**KLASIFIKASI WARNA BIJI KOPI MENGGUNAKAN
ALGORITMA CNN**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

ADHAM SHULTAN SETYA HADI

20.11.3310

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI WARNA BIJI KOPI MENGGUNAKAN ALGORITMA
CNN**

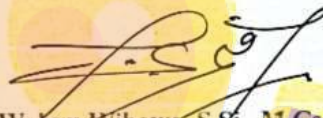
yang disusun dan diajukan oleh

Adham Shultan Setya Hadi

20.11.3310

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 19 Juni 2024

Dosen Pembimbing,



Dr. Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs
NIK. 190302235

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
KLASIFIKASI WARNA BIJI KOPI MENGGUNAKAN ALGORITMA
CNN

yang disusun dan diajukan oleh

Adham Shultan Setya Hadi

20.11.3310

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Juni 2024

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

M. Rudvanto Arief, S.T, M.T
NIK. 190302098

Wiji Widayani, M.Kom
NIK. 190302272

Dr. Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs
NIK. 190302235

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 19 Juni 2024

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Adham Shultan Setya Hadi
NIM : 20.11.3310

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

KLASIFIKASI WARNA BIJI KOPI MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN

Dosen Pembimbing : Dr. Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 19 Juni 2024

Yang Menyatakan,


METERAI TEMPEL
DBALX165447758

Adham Shultan Setya Hadi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobil 'alamin, skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan sehingga mendapatkan kesempatan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua, seluruh keluarga, dan saudara/i tercinta yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan apresiasinya yang sangat bermanfaat dan berpengaruh bagi saya.
3. Bapak Rektor Universitas Amikom Yogyakarta dan staf, sehingga saya dapat menimba ilmu di universitas ini.
4. Dosen Pembimbing, Dr. Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs yang telah membantu saya sehingga terselesaikannya skripsi ini. Serta seluruh dosen pengajar Universitas Amikom Yogyakarta khususnya Program Studi Informatika yang telah memberikan ilmunya yang sangat bermanfaat bagi saya.
5. Seluruh teman - teman kelas 20-S1IF-01 yang telah memberikan banyak pelajaran yang sangat bermanfaat sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Para sahabat Audrey, Bagja, Iqbal, dan Erik yang selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat, masukan dan banyak pelajaran lainnya.
7. Seluruh pihak yang telah memberikan support dan doa nya sehingga dapat tersusun nya skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul " KLASIFIKASI WARNA BIJI KOPI MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN ". Skripsi ini disusun dalam rangka untuk memenuhi persyaratan akademis guna meraih gelar Sarjana Komputer pada Universitas Amikom Yogyakarta.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing, Bapak Dr. Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs dan Dosen Penguji atas waktu dan masukannya yang sangat berharga dalam penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang turut serta mendukung dan membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini. Ucapan sebesar-besarnya juga kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa restu selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga hasil dari skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dan memberikan dukungan positif sangat diharapkan penulis demi perbaikan dan penelitian mendatang.

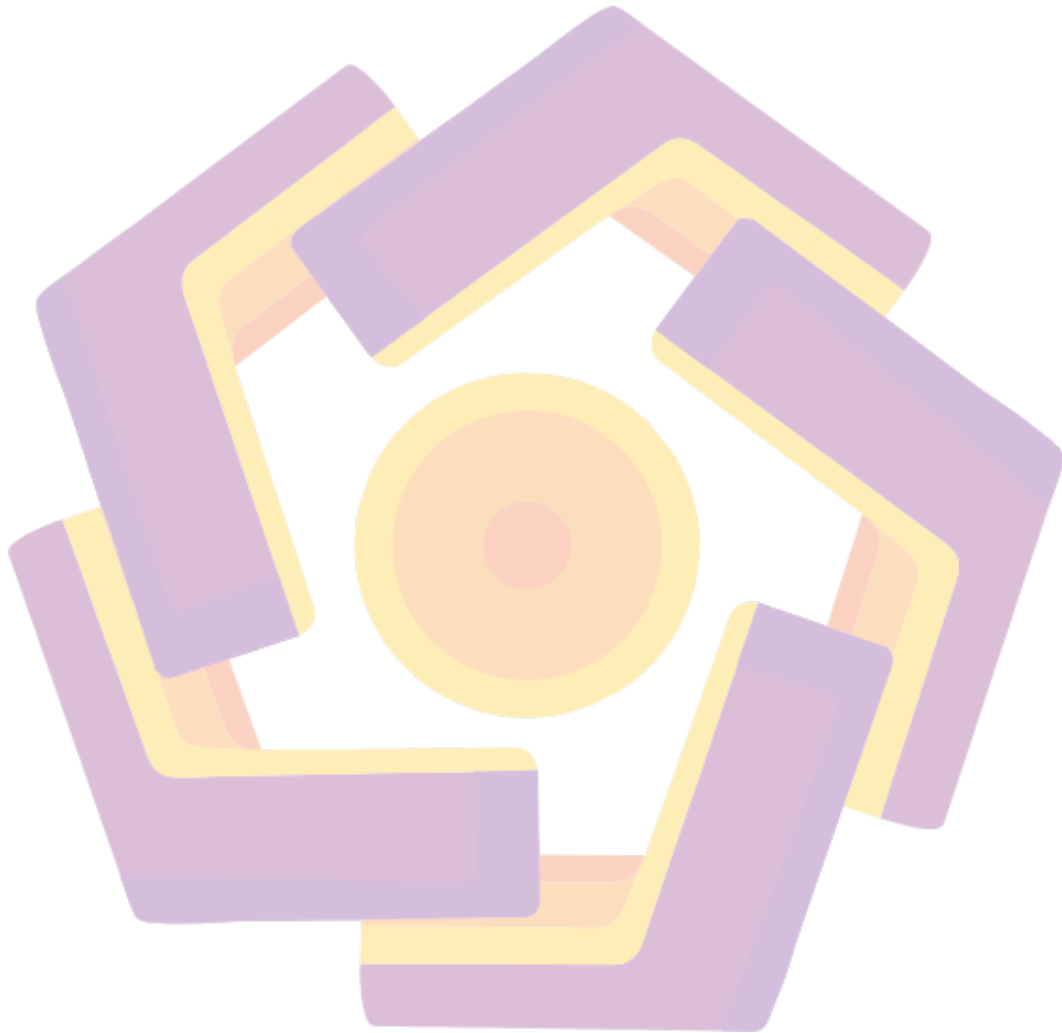
Yogyakarta, 17 Mei 2024

Adham Shultan Setya Hadi

DAFTAR ISI

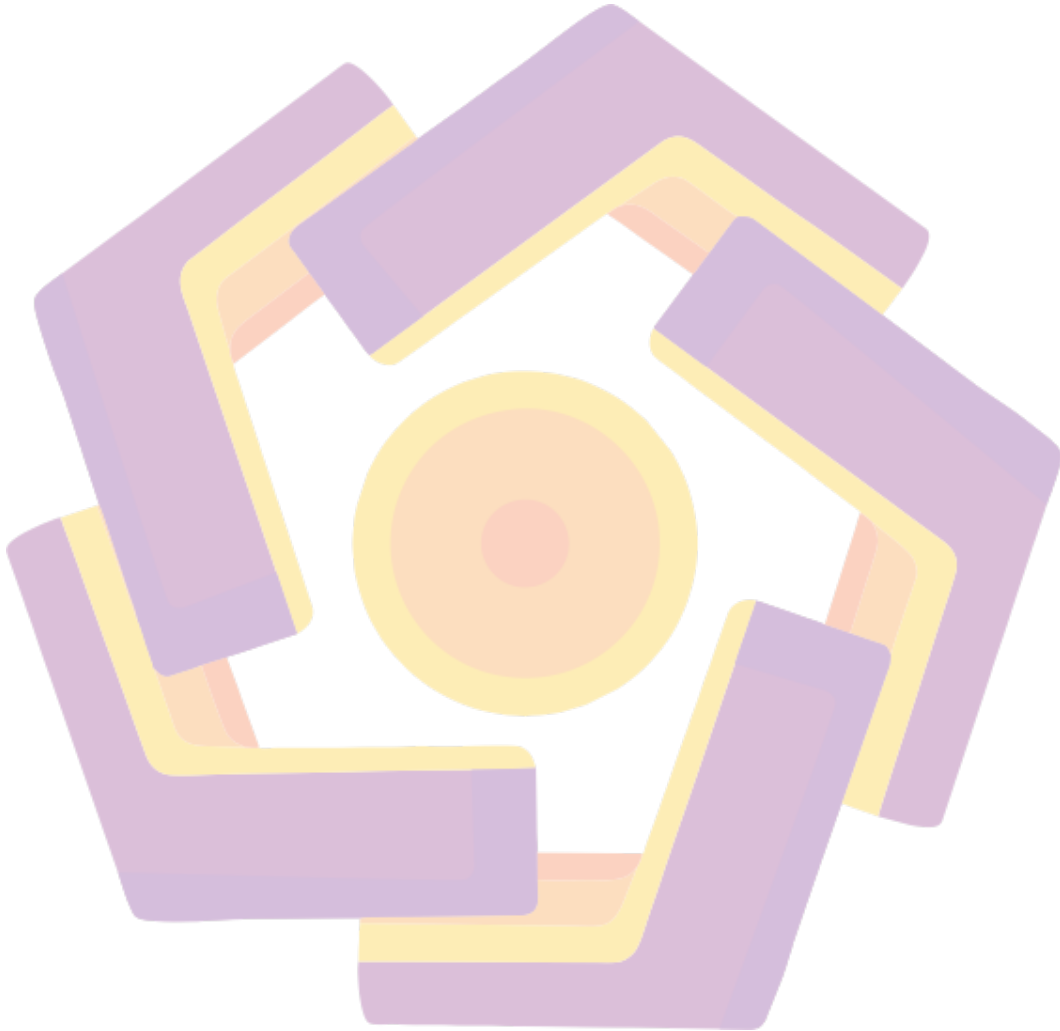
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Studi Literatur	4
2.2 Dasar Teori	9
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Objek Penelitian.....	16
3.2 Alur Penelitian	16
3.3 Alat dan Bahan.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Dataset	22
4.2 Image Resizing	23
4.3 Model CNN Architecture.....	23
4.4 Hasil Uji.....	24
BAB V PENUTUP	29

5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
REFERENSI	30
LAMPIRAN.....	32



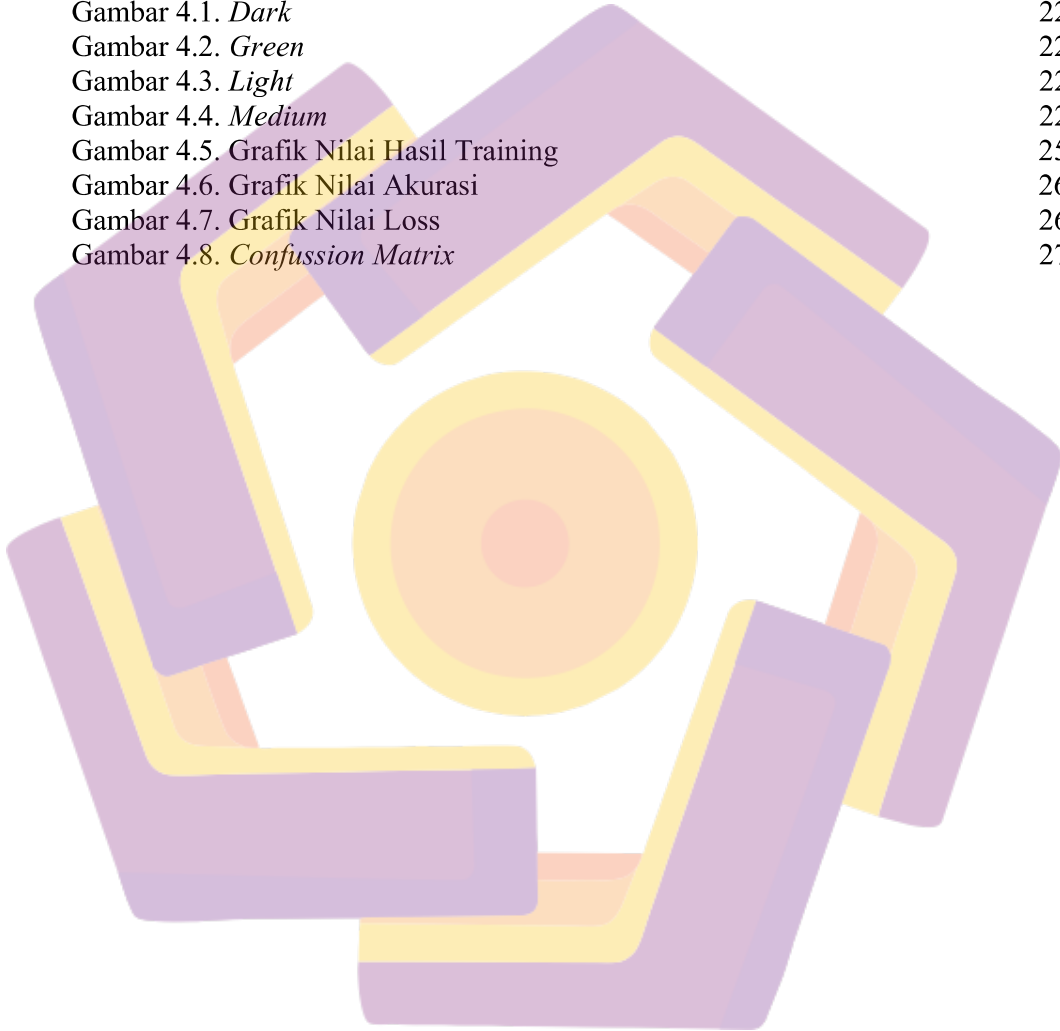
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keaslian Penelitian	5
Tabel 4.1. Hasil Training	24
Tabel 4.2. Nilai <i>Precision</i> , <i>Recal</i> , dan <i>F-1 Score</i>	27

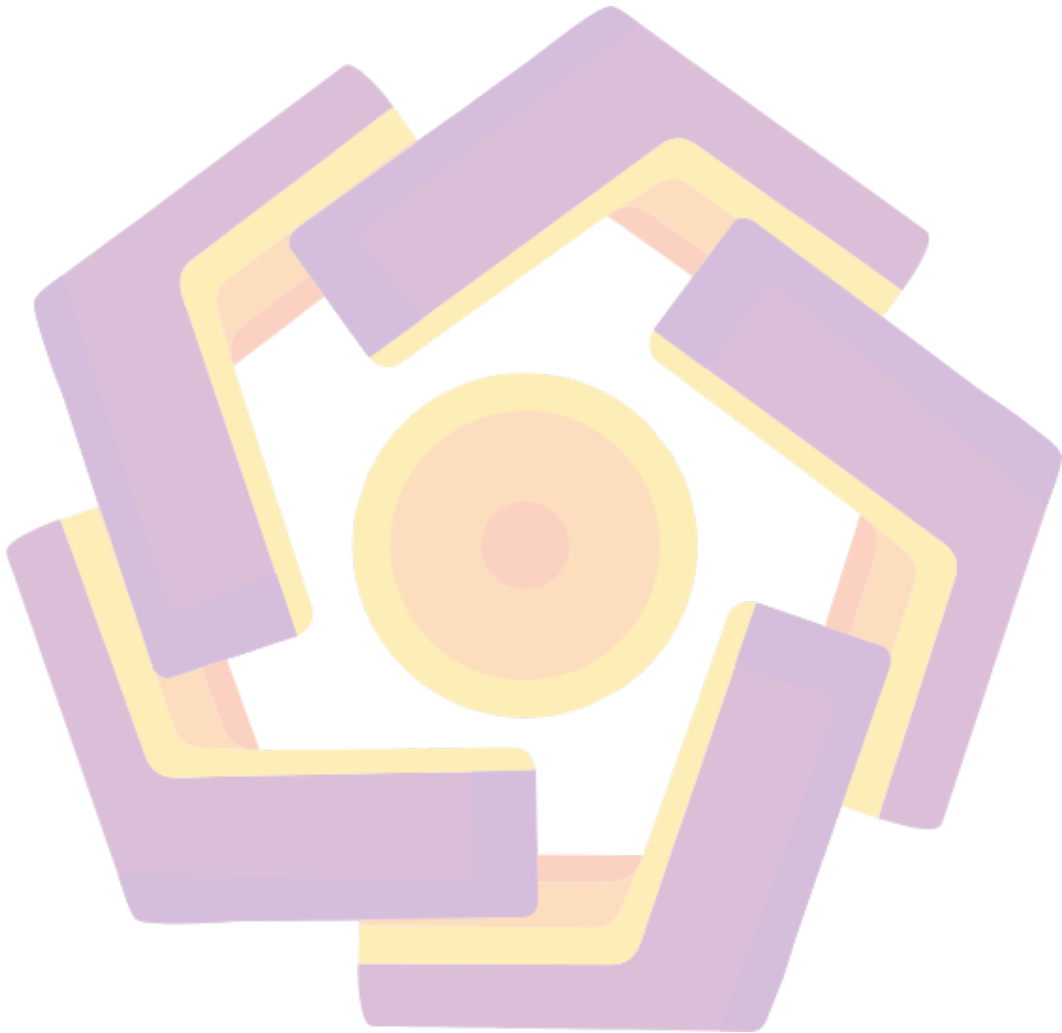


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>CNN Architecture</i>	10
Gambar 2.2. <i>Convolutional Layer</i>	11
Gambar 2.3. <i>Fully Connected Layer</i>	13
Gambar 3.1. Alur Penelitian	16
Gambar 4.1. <i>Dark</i>	22
Gambar 4.2. <i>Green</i>	22
Gambar 4.3. <i>Light</i>	22
Gambar 4.4. <i>Medium</i>	22
Gambar 4.5. Grafik Nilai Hasil Training	25
Gambar 4.6. Grafik Nilai Akurasi	26
Gambar 4.7. Grafik Nilai Loss	26
Gambar 4.8. <i>Confussion Matrix</i>	27

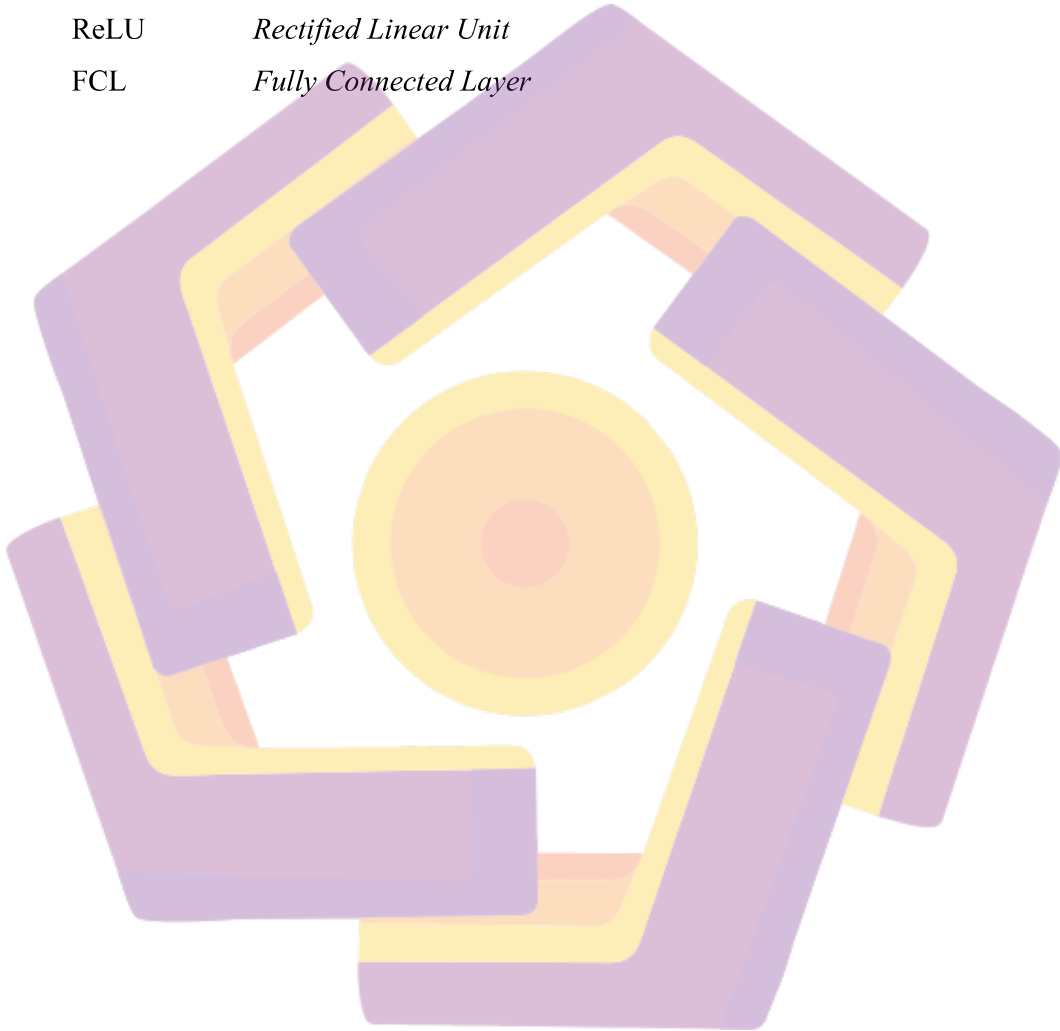


DAFTAR LAMPIRAN

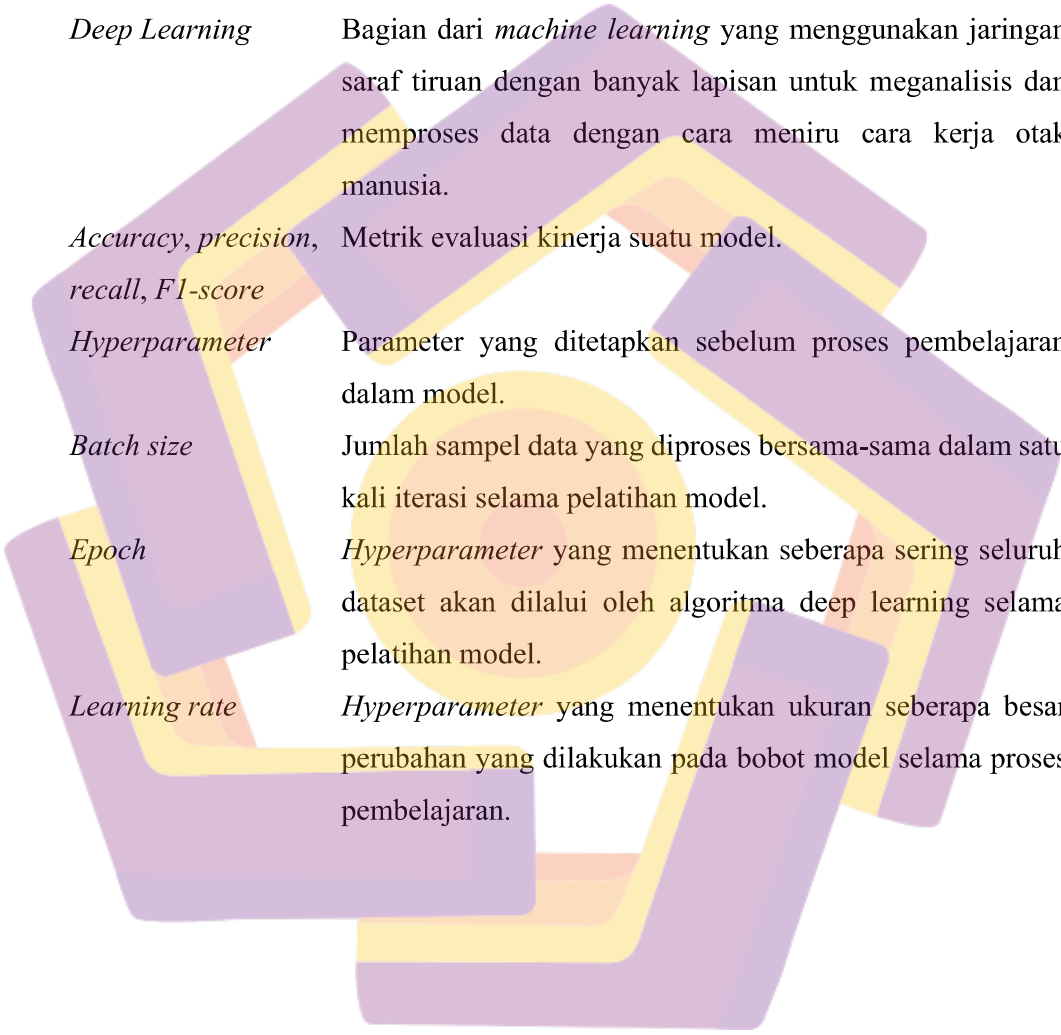


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

GLCM	<i>Gray Level Co-occurrence Matrix</i>
NBC	<i>Naive Bayes Classifier</i>
CNN	<i>Convolutional Neural Network</i>
ReLU	<i>Rectified Linear Unit</i>
FCL	<i>Fully Connected Layer</i>



DAFTAR ISTILAH



<i>Machine Learning</i>	Cabang dari kecerdasan buatan yang memungkinkan system untuk belajar dan memperbaiki kinerjanya dari suatu model.
<i>Deep Learning</i>	Bagian dari <i>machine learning</i> yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan untuk menganalisis dan memproses data dengan cara meniru cara kerja otak manusia.
<i>Accuracy, precision, recall, F1-score</i>	Metrik evaluasi kinerja suatu model.
<i>Hyperparameter</i>	Parameter yang ditetapkan sebelum proses pembelajaran dalam model.
<i>Batch size</i>	Jumlah sampel data yang diproses bersama-sama dalam satu kali iterasi selama pelatihan model.
<i>Epoch</i>	<i>Hyperparameter</i> yang menentukan seberapa sering seluruh dataset akan dilalui oleh algoritma deep learning selama pelatihan model.
<i>Learning rate</i>	<i>Hyperparameter</i> yang menentukan ukuran seberapa besar perubahan yang dilakukan pada bobot model selama proses pembelajaran.

INTISARI

Saat ini, kopi dianggap sebagai salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia. Karena banyaknya jenis biji kopi yang berbeda, petani melakukan penyortiran biji kopi terlebih dahulu. Faktor-faktor seperti ukuran, tekstur, warna, dan aroma biji kopi dapat memengaruhi kualitas biji kopi. Proses produksi seperti penanaman, penggilingan, dan pemanggangan juga dapat mempengaruhi kualitas biji kopi, tetapi semua proses ini akan sia-sia jika kualitas biji kopinya buruk. Oleh karena itu, sangat penting untuk hanya menggunakan biji kopi dengan kualitas terbaik. Tantangannya adalah dapat mengidentifikasi biji kopi berkualitas atau mengklasifikasi berdasarkan warnanya. Memberikan informasi kepada pelanggan adalah bagian penting dari kemajuan industri biji kopi. Salah satu teknik *deep learning* yang sedang berkembang saat ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Dalam metode CNN, ada lapisan yang disebut sebagai lapisan konvolusi. Pada lapisan ini, sebuah pola yang terdiri dari berbagai bagian gambar akan diciptakan dari citra input, yang kemudian akan lebih mudah untuk diklasifikasikan.

Kata kunci: biji kopi, identifikasi, klasifikasi, warna, convolutional neural network (CNN).

ABSTRACT

Today, coffee is considered one of the most consumed beverages worldwide. Because there are so many different types of coffee beans, farmers sort the coffee beans first. Factors such as the size, texture, color and aroma of the coffee beans can affect the quality of the coffee beans. Production processes such as planting, milling and roasting can also affect the quality of coffee beans, but all these processes will be in vain if the quality of the coffee beans is poor. Therefore, it is very important to use only the best quality coffee beans. The challenge is to be able to identify quality coffee beans or classify them based on their color. Providing information to customers is an important part of the progress of the coffee bean industry. One of the deep learning techniques that is currently being developed is Convolutional Neural Network (CNN). In the CNN method, there is a layer called the convolution layer. In this layer, a pattern consisting of various parts of the image will be created from the input image, which will then be easier to classify.

Keyword: coffee beans, identification, classification, color, convolutional neural network (CNN)