

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISA CITRA PADA KEMASAN SUSU UHT MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh:

Nama : Fajar Dwi Rochmat

NIM : 41421110127

Pembimbing : Zendi Iklima, S.T., S.Kom., M.Sc.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA CITRA PADA KEMASAN SUSU UHT MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Fajar Dwi Rochmat

N.I.M. : 41421110127

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir


(Zeddi Iklima, S.T., S.Kom., M.Sc.)

Kaprodi Teknik Elektro


(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.)

Koordinator Tugas Akhir


(Ketty Sitti Salamah, ST. MT.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawahini,

Nama : Fajar Dwi Rochmat
NIM : 41421110127
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisa Citra Pada Kemasan Susu UHT
Menggunakan Algoritma Convolutional Neural
Network

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudiann hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 17 Januari 2023



Fajar Dwi Rochmat

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepa Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Citra Pada Kemasan Susu UHT Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat perolehan gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Zendi Iklima, S.T., S.Kom., M.Sc. yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Eko Ihsanto, Ir, M.Eng, selaku Ketua Prodi Teknik Elektro dan Ibu Ketty Siti Salamah, ST. MT selaku Koordinator Tugas Akhir yang selalu memberikan bantuan untuk penulis.
3. Seluruh Staf pengajar, Staf teknisi, dan Staf administrasi di Jurusan Teknik Elektro.
4. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dari awal pembuatan tugas akhir hingga selesainya laporan ini.

Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Sekiranya ada kesalahan dalam penulisan laporan ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Jakarta, 17 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

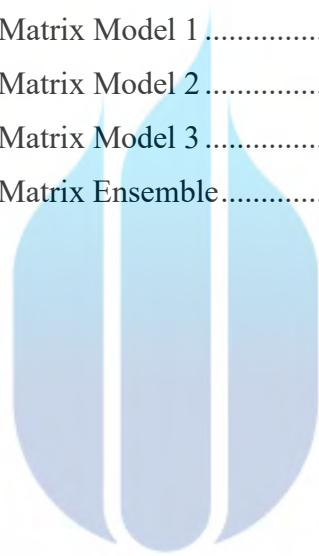
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
2.1 Studi Literatur	7
2.2 <i>Machine Learning</i>	14
2.3 <i>Deep Learning</i>	16
2.4 <i>Transfer Learning</i> dan <i>Pre-Trained Model</i>	18
2.5 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	19
2.6 Object Detection.....	23
2.7 Matrix Pengukuran.....	24
2.8 <i>Google Colaboratory</i>	26

BAB III.....	27
3.1 Analisa Masalah	27
3.2 Strategi Pemecahan	27
3.3 Tahapan Penelitian	28
3.5 Diagram Alir Sistem.....	30
3.6 Dataset.....	32
3.7 Arsitektur Model MobileNetV2	33
BAB IV	37
4.1 Distribusi Dataset	37
4.2 Hasil Pelatihan Model	38
4.2.1 Hasil Pelatihan MobileNetV2_Model_1	39
4.2.2 Hasil Pelatihan MobileNetV2_Model_2.....	42
4.2.3 Hasil Pelatihan MobileNetV2_Model_3	45
4.2.4 Ensemble vs Single Model MobileNetV2.....	48
4.3 Matriks Pengukuran	49
4.3.1 Matriks Pengukuran MobileNetV2_Model_1.....	51
4.3.2 Matriks Pengukuran MobileNetV2_Model_2.....	52
4.3.3 Matriks Pengukuran MobileNetV2_Model_3.....	53
4.3.3 Matriks Pengukuran Ensemble Model	54
BAB V.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Machine Learning (Pantech, 2018).....	14
Gambar 2. 2 Ruang Lingkup Deep Learning (Vivienne, et al., 2017).....	17
Gambar 2. 3 Tahapan Transfer Learning (Shuo Wang et al., 2019).....	18
Gambar 2. 4 Contoh Arsitektur Jaringan Konvolusi (Putra et al., 2021).....	19
Gambar 2. 5 Contoh Convolutional Layer.....	20
Gambar 2. 6 Contoh Hasil Aktivasi ReLu.....	21
Gambar 2. 7 Contoh Keluaran Max Pooling.....	21
Gambar 2. 8 Contoh Fully Connected Layer.....	22
Gambar 2. 9 Matriks Pengukuran (Setyo Nugroho, 2019).....	24
Gambar 2. 10 Google Colaboratory.....	26
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem.....	29
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem Penelitian.....	30
Gambar 3. 3 Contoh Dataset Kemasan Susu UHT Tanpa Sedotan.....	32
Gambar 3. 4 Contoh Dataset Kemasan Susu UHT Dengan Sedotan.....	32
Gambar 3. 5 Proses depthwise dan pointwise.....	33
Gambar 3. 6 Arsitektur MobileNetV2.....	34
Gambar 3. 7 Blok DSConv pada Arsitektur MobileNet.....	34
Gambar 3. 8 Program Fully Connected Layer.....	35
Gambar 3. 9 Summary Fully Connected Layer.....	36
Gambar 4. 1 Contoh Dataset Kemasan Susu UHT.....	37
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Accuracy.....	39
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Loss.....	40
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Training.....	40
Gambar 4. 5 Grafik Nilai Validation.....	41
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Accuracy.....	42
Gambar 4. 7 Grafik Nilai Loss.....	43
Gambar 4. 8 Grafik Nilai Training.....	43
Gambar 4. 9 Grafik Nilai Validation.....	44
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Accuracy.....	45

Gambar 4. 11 Grafik Nilai Loss	46
Gambar 4. 12 Grafik Nilai Training.....	46
Gambar 4. 13 Grafik Nilai Validation.....	47
Gambar 4. 14 Metode Ensemble	48
Gambar 4. 15 Ensemble vs MobileNetV2.....	48
Gambar 4. 16 Program Testing Menentukan Hasil.....	49
Gambar 4. 17 Pengukuran Kemasan Susu UHT Dengan Sedotan.....	50
Gambar 4. 18 Matriks Pengukuran Kemasan Susu UHT Tanpa Sedotan.....	50
Gambar 4. 19 Confusion Matrix Model 1	51
Gambar 4. 20 Confusion Matrix Model 2	52
Gambar 4. 21 Confusion Matrix Model 3	53
Gambar 4. 22 Confusion Matrix Ensemble.....	54



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Waktu Pelatihan Model MobileNetV2.....	38
Tabel 4. 2 Hasil pelatihan MobileNetV2_Model_1	39
Tabel 4. 3 Hasil pelatihan MobileNetV2_Model_2	42
Tabel 4. 4 Hasil pelatihan MobileNetV2_Model_3	45
Tabel 5. 1 Waktu Pelatihan Model MobileNetV2.....	55



UNIVERSITAS
MERCU BUANA