

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI TOKO
ELEKTRONIK BERBASIS *MOBILE* IOS DENGAN
FITUR *MACHINE LEARNING***

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

RYAN OCTAVIUS SAPUTRA
170709353

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI TOKO ELEKTRONIK BERBASIS MOBILE
IOS DENGAN FITUR MACHINE LEARNING

yang disusun oleh

Ryan Octavius Saputra

170709353

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 11 November 2021

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Findra Kartika Sari Dewi, S.T., M.M., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Joanna Ardhyanti Mita N, S.Kom., M.Kom	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Findra Kartika Sari Dewi, S.T., M.M., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Th. Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Joseph Eric Samodra, S.Kom., MIT	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 11 November 2021

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ryan Octvaius Saputra
NPM : 170709353
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : Pengembangan Sistem Informasi Toko Elektronik
Berbasis *Mobile* iOS dengan Fitur *Machine Learning*

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 11 November 2021

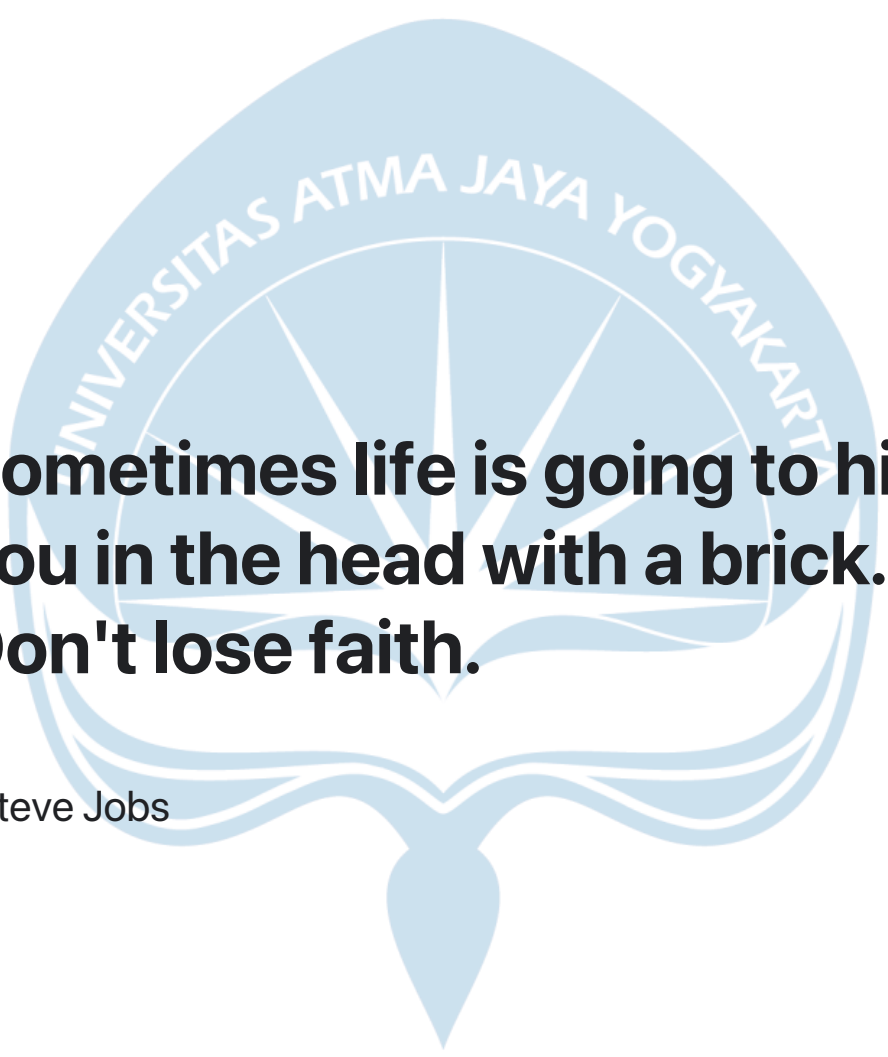
Yang menyatakan,



Ryan Octavius Saputra

170709353

HALAMAN PERSEMBAHAN

The logo of Universitas Atma Jaya Yogyakarta is a light blue emblem. It features a central sunburst or fan-like shape with multiple rays extending upwards. This central element is enclosed within a circular border. The text "UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA" is written in a light blue, sans-serif font along the inner edge of this circle. Below the circle, there are stylized, flowing lines that resemble a book or a decorative flourish, ending in a pointed, leaf-like shape at the bottom.

**Sometimes life is going to hit
you in the head with a brick.
Don't lose faith.**

-Steve Jobs

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir “Pengembangan Sistem Informasi Toko Elektronik Berbasis *Mobile* iOS dengan Fitur *Machine Learning*” ini dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana komputer dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu membimbing dalam iman-Nya, memberikan berkat-Nya, dan menyertai penulis selalu.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Findra Kartika Sari Dewi, S.T., M.M., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Joanna Ardhyanti Mita N, S.Kom., M.Kom, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Prof. Ir. Suyoto , M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis selama perkuliahan.
6. Seluruh Dosen, Staf, dan Asisten Dosen yang telah mengajar, mendidik, dan membimbing penulis selama perkuliahan.

7. Orang tua dan kakak penulis yang selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman penulis yang telah memberi masukan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman di PT. Lumoshive yang telah membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, dan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 11 November 2021



Ryan Octavius Saputra

170709353

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR KODE.....	ix
INTISARI.....	x
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III.....	11
LANDASAN TEORI.....	11
3.1. <i>Mobile</i>	11
3.2. <i>iOS</i>	11
3.3. <i>Machine Learning</i>	11
3.4. <i>Deep Learning</i>	12
3.5. <i>Convolutional Neural Network</i>	12
3.6. <i>MobileNetV2</i>	14

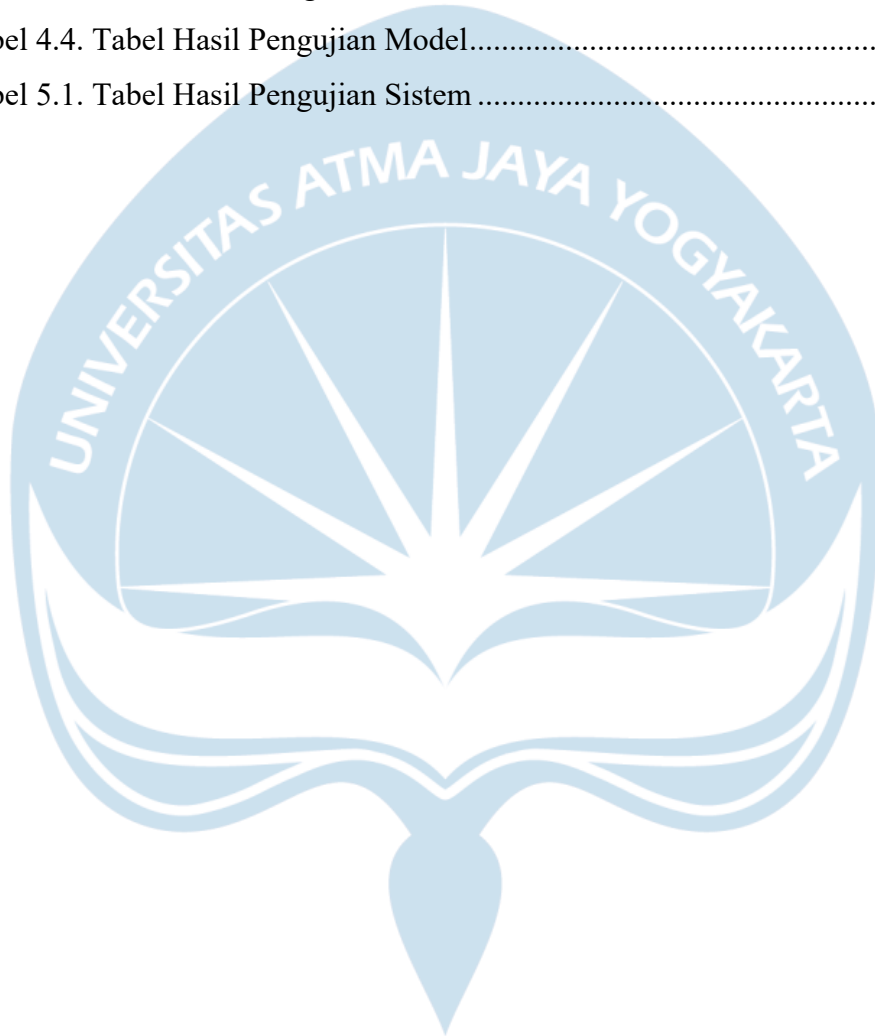
BAB IV	16
DATASET DAN PENGEMBANGAN MODEL	16
4.1. Deskripsi <i>Problem</i>	16
4.2. <i>Dataset</i>	16
4.2.1. Analisis Data	16
4.2.2. <i>Preprocessing</i> data	18
4.3. Pengembangan Model.....	26
4.3.1. Pelatihan dan Evaluasi Model.....	26
4.3.2. Pengujian Model	35
BAB V.....	46
IMPLEMENTASI MODEL DAN PENGUJIAN SISTEM.....	46
5.1. Implementasi Model.....	46
5.2. Implementasi Sistem.....	48
5.3. Pengujian Sistem.....	53
BAB VI	64
PENUTUP.....	64
6.1. Kesimpulan	64
6.2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Ilustrasi <i>Convolutional Layer</i>	13
Gambar 3.2. Ilustrasi <i>MaxPooling Layer</i>	14
Gambar 3.3. Ilustrasi <i>Depthwise Separable Convolution</i>	15
Gambar 4.1. Pemisahan <i>Dataset</i> Sesuai Nama Produk.....	18
Gambar 4.3. Pemisahan <i>Dataset</i> ke dalam <i>Test, Train, dan Val</i>	22
Gambar 4.4. Ilustrasi Hasil <i>ImageDataGenerator</i>	23
Gambar 4.5. Grafik Hasil Percobaan dengan 10 <i>Epoch</i> (Percobaan Pertama).....	32
Gambar 4.6. Grafik Hasil Percobaan dengan 20 <i>Epoch</i> (Percobaan Kedua).....	32
Gambar 4.7. Grafik Hasil Percobaan dengan 30 <i>Epoch</i> (Percobaan Ketiga).....	33
Gambar 4.8. Grafik Hasil Percobaan dengan 40 <i>Epoch</i> (Percobaan Keempat).....	33
Gambar 4.9. Grafik Hasil Percobaan dengan 50 <i>Epoch</i> (Percobaan Kelima).....	34
Gambar 4.10. <i>List Kelas</i>	36
Gambar 4.11. Hasil Pengujian Model (Bagian 1).....	39
Gambar 4.12. Hasil Pengujian Model (Bagian 2).....	40
Gambar 4.13. Hasil Pengujian Model (Bagian 3).....	41
Gambar 4.14. Hasil Pengujian Model (Bagian 4).....	42
Gambar 4.15. Hasil Pengujian Model (Bagian 5).....	43
Gambar 4.16. Hasil Pengujian Model (Bagian 6).....	43
Gambar 5.1. Isi dari <i>file</i> <i>label_model.txt</i>	47
Gambar 5.2. Peletakan <i>File</i> Label dan Model dalam Aplikasi.....	48
Gambar 5.3. Tampilan Pilihan Media.....	50
Gambar 5.4. Tampilan untuk Hasil Prediksi.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Perbandingan Penelitian.....	10
Tabel 4.1. Tabel Label dan Jumlah Gambar	16
Tabel 4.2. Tabel Hasil <i>model.summary</i>	30
Tabel 4.3. Tabel Perbandingan Hasil Percobaan	34
Tabel 4.4. Tabel Hasil Pengujian Model.....	44
Tabel 5.1. Tabel Hasil Pengujian Sistem	54



DAFTAR KODE

Kode 4.1. Kode <i>Import Packages</i>	19
Kode 4.2. Variabel yang akan Digunakan	20
Kode 4.3. Kode untuk <i>Resizing</i>	21
Kode 4.4. Kode untuk <i>Split Dataset</i>	22
Kode 4.5. Kode untuk <i>ImageDataGenerator</i>	23
Kode 4.6. Kode untuk Mendefinisikan Sumber Data <i>Generator</i>	24
Kode 4.7. Kode untuk Mengubah <i>ImageDataGenerator</i> menjadi <i>TF Data</i>	25
Kode 4.8. Kode untuk Memanggil dan Memanipulasi <i>Model</i>	26
Kode 4.9. Kode untuk Melakukan <i>Freezing</i>	27
Kode 4.10. Kode untuk Menambahkan <i>Layer</i>	28
Kode 4.11. Kode untuk Melakukan <i>Compile</i> terhadap Model.....	29
Kode 4.12. Kode untuk Melakukan <i>Training</i> terhadap Model.....	30
Kode 4.13. Kode untuk Membuat <i>List Kelas</i>	35
Kode 4.14. Kode untuk <i>Preprocessing Test Data</i>	36
Kode 4.15. Kode untuk <i>Prediksi</i>	37
Kode 5.1. Kode untuk <i>Konversi Model</i>	46
Kode 5.2. Kode untuk <i>Memuat Model</i>	49
Kode 5.3. Kode untuk Fungsi <i>_openMedia</i>	50
Kode 5.4. Kode untuk Fungsi <i>_processImage</i>	51

INTISARI

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI TOKO ELEKTRONIK BERBASIS *MOBILE IOS* DENGAN FITUR *MACHINE LEARNING*

Ryan Octavius Saputra

170709353

Toko Wahana Suara Elektronik merupakan sebuah toko yang menyediakan berbagai alat elektronik seperti *sparepart*, lampu, *baterai*, dan lain-lainnya. Jumlah produk yang dijual oleh toko ini sangatlah banyak, hal ini menyebabkan beberapa produk sulit untuk dikenali baik oleh pembeli maupun pegawai. Beberapa produk juga memiliki bentuk yang mirip, sehingga dibutuhkan ketelitian dan kecermatan untuk mengenali produk.

Sebuah fitur *machine learning* berupa *image processing* akan dikembangkan ke dalam sistem informasi milik toko untuk membantu penjual dan pembeli dalam mengklasifikasikan produk berdasarkan gambarnya. Fitur *machine learning* yang dibangun akan menggunakan arsitektur *convolutional neural network*. Penulis akan menerapkan metode *transfer learning* dengan menggunakan MobileNetV2 dalam proses pembangunan model.

Penelitian ini dibagi dalam lima kali percobaan dengan membedakan variabel *epochs* yang digunakan. Dari kelima percobaan tersebut didapatkan bahwa model dengan 40 *epochs* mampu mencapai hasil paling optimal dengan akurasi sebesar 0,9752 pada proses *training*. Saat model diimplementasikan ke dalam sistem, model mampu mencapai akurasi sebesar 0,9285.

Kata Kunci: *machine learning*, *convolutional neural network*, *transfer learning*, *classification*, MobileNetV2

Dosen Pembimbing I : Findra Kartika Sari Dewi, S.T., M.M., M.T.

Dosen Pembimbing II : Joanna Ardhyanti Mita N, S.Kom., M.Kom

Jadwal Sidang Tugas Akhir : 11 November 2021