

**RANCANG BANGUN ALAT IDENTIFIKASI CITRA DAGING
SAPI DAN DAGING BABI MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS ANDROID**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

NADIYAH SALSABILA FAUZI

0620 4035 2260

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2024

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT IDENTIFIKASI CITRA DAGING
SAPI DAN DAGING BABI MENGGUNAKAN ALGORITMA
***CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* BERBASIS ANDROID**



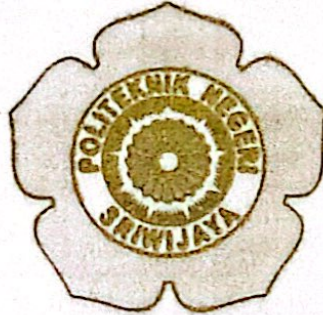
Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH:

Nama	: Nadiyah Salsabila Fauzi (062040352260)
Dosen Pembimbing I	: Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.
Dosen Pembimbing II	: Irawan Hadi, S.T., M.Kom.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024

**RANCANG BANGUN ALAT IDENTIFIKASI CITRA DAGING
SAPI DAN DAGING BABI MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS ANDROID**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

**NADIYAH SALSABILA FAUZI
0620 4035 2260**

Menyetujui,

Palembang, September 2024

Pembimbing II,

Pembimbing I,

**Dr. Irma S. Samah, S.T., M.T.I.
NIP. 197410221998032001**

**Irawan Hadi, S.T., M.Kom.
NIP. 196511051990031002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282006042001**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Nadiyah Salsabila Fauzi
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Prabumulih, 09 Desember 2003
Alamat : Perumahan Kota Modern Sriwijaya Blok A6 No.5
NIM : 0620 4035 2260
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Rancang Bangun Alat Identifikasi Citra Daging
Tugas Akhir : Sapi dan Daging Babi Menggunakan Algoritma
Convolutional Neural Network

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Tugas Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2024

Yang Menyatakan



(Nadiyah Salsabila Fauzi)

Mengetahui,

Pembimbing I

Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I

Pembimbing II

Irawan Hadi, S.T., M.Kom

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya." QS. Al-Baqarah: 286

"It always seems impossible until it's done." - Nelson Mandela

"Jadilah seperti pohon kurma; tinggi cita-citanya, kebal dari penyakit, dan jika dilempari batu, ia membalas dengan menjatuhkan buahnya." - Imam Al-Ghazali

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:

- **Allah SWT yang telah melimpahkan kesehatan, rahmat, rezeki dan hidayah. Tiada henti rasa syukurku kepada-Mu, ya Allah.**
- **Ayah, Ibu dan adikku yang selalu memberikan cinta, dukungan, dan doa yang tiada henti.**
- **Ibu Irma Salamah dan Bapak Irawan Hadi selaku pembimbing. Terimakasih atas ilmu, bimbingan, arahan, dan dukungan penuh dalam pelaksanaan tugas akhir ini.**
- **Teman-teman dari #Sista, terimakasih atas kerjasama, kesolidan, serta kenangan sedih dan bahagia. Semoga kita diberikan kelancaran karier dan rezeki di masa depan.**
- **Teman-teman Seperjuangan Angkatan 2020 Prodi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi, terkhusus kelas 8 TEM.**
- **Seluruh tutor di Cyborg IT, terutama Kak Rahmat, atas arahan dan bimbingannya dalam pembuatan tugas akhir.**
- **Diri sendiri yang telah menghargai setiap usaha, kegagalan, dan semangat untuk terus berkembang.**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT IDENTIFIKASI CITRA DAGING SAPI DAN DAGING BABI MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS ANDROID

(2024:xv + 89 halaman + 50 gambar + 9 tabel + 10 lampiran)

NADIYAH SALSABILA FAUZI

062040352260

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Di era modern, jaminan kehalalan produk daging menjadi kebutuhan fundamental bagi masyarakat Muslim Indonesia, seiring dengan meningkatnya kesadaran dan kepekaan terhadap konsumsi produk halal. Hal ini mendorong pengembangan solusi inovatif untuk memastikan keaslian daging sapi dan membedakannya dari daging babi. Penelitian ini menghadirkan alat identifikasi citra daging berbasis Android yang mengandalkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk memproses dan menganalisis citra. Penelitian meliputi perancangan perangkat keras, model *deep learning* dengan algoritma CNN, dan aplikasi Android untuk integrasi hasil deteksi secara *real-time*. Alat ini dilengkapi dengan layar LCD dan *speaker* untuk menampilkan hasil identifikasi. Hasil penelitian menunjukkan akurasi model CNN mencapai 99% dalam membedakan daging sapi dan babi pada dataset pengujian. Dalam pengujian Alat secara *real-time* menggunakan sampel daging sapi dan babi segar, sistem mencapai akurasi 92%, menunjukkan kinerja yang baik dalam kondisi praktis. Sistem ini menyediakan solusi yang andal dan praktis bagi konsumen untuk memverifikasi jenis daging, sekaligus berkontribusi pada upaya menjamin kehalalan produk pangan di masyarakat.

Kata Kunci: Identifikasi citra, *Convolutional Neural Network*, *Deep Learning*, Daging sapi, Daging babi, Android, Kehalalan makanan, Akurasi mode

ABSTRACT

DESIGN OF BEEF AND PORK IMAGE IDENTIFICATION TOOL USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM BASED ON ANDROID

(2024:xv + 89 pages + 50 images + 9 tables + 10 attachments)

NADIYAH SALSABILA FAUZI

062040352260

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

**PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE
TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

In the modern era, ensuring the halalness of meat products is a fundamental need for the Muslim people of Indonesia, along with increasing awareness and sensitivity to the consumption of halal products. This has led to the development of innovative solutions to ensure the authenticity of beef and differentiate it from pork. This study presents an Android-based meat image identification tool that relies on the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm to process and analyze images. The research includes hardware design, deep learning models with CNN algorithms, and Android applications for the integration of real-time detection results. The device is equipped with an LCD screen and a speaker to display the identification results. The results showed that the accuracy of the CNN model reached 99% in distinguishing beef and pork in the test dataset. In real-time testing of the tool using fresh beef and pork samples, the system achieved an accuracy of 92%, showing good performance under practical conditions. This system provides a reliable and practical solution for consumers to verify the type of meat, while contributing to efforts to ensure the halalness of food products in the community.

Keywords: *Image identification, Convolutional Neural Network, Deep Learning, Beef, Pork, Android, Halal food, Model accuracy*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya karena atas izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) dengan judul **“Rancang Bangun Alat Identifikasi Citra Daging Sapi Dan Daging Babi Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* Berbasis Android”**. Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.

Penyusunan Tugas Akhir ini menemui berbagai hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak, baik secara moral maupun material, terutama kepada **Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.** dan **Bapak Irawan Hadi, S.T., M.Kom.** selaku dosen pembimbing, yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya, serta memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran berharga kepada penulis selama proses penyusunan proposal tugas akhir ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah subhanahu wata'ala yang senantiasa memberikan rahmat dan kemudahan dalam segala urusan;
2. Orang Tua dan saudaraku yang tak henti-hentinya memberikan doa dan dorongan semangat, baik dalam suka maupun duka;
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Ibu Lindawati S.T., M.T.I. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Bapak / Ibu Dosen Program Studi Teknik Telekomunikasi;

8. Untuk sahabat penulis Cantika Tri Inayah, Ladysa Azzahrah, dan Suci Lutfia Nisa yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini, baik dengan memberikan masukan, dukungan, maupun semangatnya;
9. Teman-teman dari kelas 8 TEM, terimakasih telah berjuang bersama;
10. Serta semua pihak yang telah berpartisipasi memberi bantuan dan arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Masih banyak kekurangan yang terdapat di dalamnya, baik dari segi kemampuan, pengetahuan, maupun pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menjadi bahan evaluasi dan perbaikan di masa depan. Sebagai penutup, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, baik bagi pembaca secara umum maupun bagi penulis sendiri secara khusus.

Palembang, Juli 2024

Nadiyah Salsabila Fauzi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metodologi Penulisan	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Identifikasi Citra Daging	8
2.1.1 Daging Sapi.....	8
2.1.2 Daging Babi	9
2.1.3 Perbedaan Karakteristik Daging Sapi dan Daging Babi	10
2.2 <i>Artificial Intelligence</i>	12
2.2.1 <i>Deep Learning</i>	13
2.3 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	14
2.3.1 <i>Convolution Layer</i>	14
2.3.2 <i>Pooling Layer</i>	15
2.3.3 <i>Fully Connected Layer</i>	16
2.4 Python	17
2.5 Raspberry Pi.....	17
2.6 <i>Webcam</i>	21
2.7 <i>Liquid Crystal Display</i>	21
2.8 <i>Speaker</i>	22

2.9	Adaptor	23
2.10	LED.....	23
2.11	Android	24
2.12	Firestore.....	25
2.13	Kotlin	26
2.14	XML (<i>eXtensible Markup Language</i>).....	26
2.15	Laragon	27
2.16	Penelitian-penelitian Sebelumnya.....	28
BAB III	METODELOGI PENELITIAN.....	32
3.1	Kerangka Penelitian.....	32
3.2	Perancangan Perangkat	33
3.2.1	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	35
3.2.2	Perancangan Model Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	39
3.2.3	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	40
3.4	Prinsip Kerja Alat	43
3.5	Pengujian Kinerja Sistem.....	44
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1	Hasil Perancangan Alat Identifikasi Citra Daging Sapi dan Daging Babi.....	46
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	46
4.1.2	Hasil Perancangan Model <i>Deep Learning</i> Menggunakan Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	47
4.1.3	Hasil Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	56
4.2	Integrasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	59
4.3	Hasil Pengujian.....	62
4.3.1	Hasil Prediksi Daging Sapi dan Daging Babi Menggunakan Alat.....	62
4.3.2	Hasil Pengujian Aplikasi.....	72
4.3.3	Hasil Pengujian Alat Yang Terintegrasi dengan Aplikasi Android	79
4.4	Analisa	80
BAB V	PENUTUP.....	83
5.1	Kesimpulan	83
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....		85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daging Sapi.....	8
Gambar 2.2 Daging Babi.....	9
Gambar 2.3 <i>Input dan Output Model Untuk AI</i>	12
Gambar 2.4 Operasi Konvolusi.....	15
Gambar 2.5 Diagram <i>Max Pooling Layer</i>	16
Gambar 2.6 <i>Fully Connected Layer</i>	16
Gambar 2.7 Logo Python.....	17
Gambar 2.8 <i>Raspberry Pi 4 Model B</i>	18
Gambar 2.9 Kegunaan <i>Port Raspberry Pi 4 Model B</i>	20
Gambar 2.10 Webcam.....	21
Gambar 2.11 <i>Liquid Crystal Display</i>	21
Gambar 2.12 <i>Speaker</i>	22
Gambar 2.13 Adaptor 12 Volt.....	23
Gambar 2.14 LED	24
Gambar 2.15 Logo Android	24
Gambar 2.16 Logo Firebase.....	25
Gambar 2.17 Logo Kotlin	26
Gambar 2.18 Logo XML.....	26
Gambar 2.19 Logo Laragon	27
Gambar 3.1 Tahapan Kerangka Penelitian Secara Keseluruhan.....	32
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian Keseluruhan	34
Gambar 3.3 Blok Diagram Perancangan Perangkat Keras	35
Gambar 3.4 Skema Perancangan Perangkat Keras	36
Gambar 3.5 Design Perangkat Keras Dari Depan.....	37
Gambar 3.6 Desain Perangkat Keras Dari Atas	38
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Perancangan Model CNN.....	39
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak	41
Gambar 3.9 Diagram <i>Use Case</i> Aplikasi Android.....	43
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Prinsip Kerja Alat	43

Gambar 4.1 Perangkat Keras Secara Keseluruhan.....	46
Gambar 4.2 Rangkaian Alat Deteksi Daging Sapi dan Daging Babi.....	47
Gambar 4.3 <i>Labeling Dataset</i>	49
Gambar 4.4 Proses Penentuan Parameter.....	49
Gambar 4.5 <i>Augmentasi Data</i>	50
Gambar 4.6 Proses Pemisahan Data.....	50
Gambar 4.7 Hasil Pemisahan Data.....	51
Gambar 4.8 Perancangan Model CNN.....	51
Gambar 4.9 Proses Kompilasi Model	52
Gambar 4.10 <i>Source Code</i> Pelatihan Data	52
Gambar 4.11 Proses Pelatihan Model	53
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Akurasi Training dan Validasi.....	55
Gambar 4.13 Perbandingan <i>Loss Model</i>	56
Gambar 4.14 Dashboard Aplikasi	57
Gambar 4.15 <i>Source Code</i> Dashboard	58
Gambar 4.16 <i>Source Code</i> Deteksi	58
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Deteksi.....	59
Gambar 4.18 Realtime Database identifikasi Daging	60
Gambar 4.19 Source Code Hasil Deteksi.....	60
Gambar 4.20 Tampilan Database Hasil Identifikasi	61
Gambar 4.21 Tampilan <i>Source Code</i> di Aplikasi	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Raspberry Pi</i> 4 Model B.....	19
Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian-penelitian Sebelumnya.....	28
Tabel 4.1 Dataset Daging.....	48
Tabel 4.2 Percobaan <i>Training</i> Model.....	53
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Daging Sapi	62
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Daging Babi.....	66
Tabel 4.5 <i>Confusion Matrix</i> Hasil Pengujian.....	71
Tabel 4.6 Uji Aplikasi Menggunakan Metode <i>Black Box Testing</i>	73
Tabel 4.7 Tabel Hasil Integrasi Alat dan Aplikasi	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing II
Lampiran 4	Lembar Konsultasi Pembimbing I
Lampiran 5	Lembar Konsultasi Pembimbing II
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
Lampiran 7	Lembar Revisi Ujian Tugas Akhir
Lampiran 8	<i>Letter of Acceptance</i> (LoA)
Lampiran 9	<i>Submitted Journal Article</i>
Lampiran 10	File Coding dan Percobaan Model CNN