

**Aplikasi Pendeteksi Kerusakan Kardus Menggunakan AI
(Artificial Intelligence) Berbasis Web**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Labuhanbatu



OLEH :

SARWAN HAMID RAMBE

2109100091

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAU PRAPAT
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : APLIKASI PENDETEKSI KERUSAKAN KARDUS
MENGUNAKAN AI(ARTIFICIAL INTELLIGENCE)
MENGUNAKAN WEB

NAMA : SARWAN HAMID RAMBE

NPM : 2109100091

PRODI : SISTEM INFORMASI

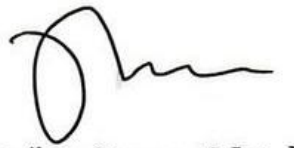
Disetujui pada tanggal : 27 Agustus 2025

Pembimbing I



(Marnis Nasution., S.Kom., M.Kom)
NIDN : 130039001

Pembimbing II



(Budianto Bangun., S.Sos., M.Kom)
NIDN : 0124047003

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : APLIKASI PENDETEKSI KERUSAKAN KARDUS
MENGUNAKAN AI(ARTIFICIAL INTELLIGENCE)
MENGUNAKAN WEB

NAMA : SARWAN HAMID RAMBE
NPM : 2109100091
PRODI : SISTEM INFORMASI

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Uji Sarjana Pada
Tanggal 27 Agustus 2025

TIM PENGUJI

Pembimbing I (Ketua)
Nama : Marnis Nasution., S.Kom., M.Kom
NIDN : 130039001

Tanda Tangan
()

Penguji II (Anggota)
Nama : Budianto Bangun., S.Sos., M.Kom
NIDN : 0124047003

()

Penguji III (Anggota)
Nama : Angga Putra Juledi., S.Kom., M.Kom
NIDN : 119079401

()

Rantauprapat,

Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi



(DR. Iwan Pangoma., S.Kom., M.Kom)
NIDN : 0112029202

Ka. Program Studi
Sistem Informasi



(Budianto Bangun., S.Sos., M.Kom)
NIDN : 0124047003

PERNYATAAN

NAMA : SARWAN HAMID RAMBE
NPM : 2109100091
JUDUL SKRIPSI : APLIKASI PENDETEKSI KERUSAKAN KARDUS
MENGUNAKAN AI(ARTIFICIAL INTELLIGENCE)
MENGUNAKAN WEB

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan Skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Jika dikemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian Skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 27 Agustus 2025

Yang Membuat Pernyataan



SARWAN HAMID RAMBE

NPM. 2109100091

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, penulis ucapkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Aplikasi Pendeteksi Kerusakan Kardus Menggunakan AI (Artificial Intelligence) Berbasis Web”. Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Ucapan terimakasih penulis tujukan kepada :

1. Alm. Bapak Dr. H. Amarullah Nasution, MBA selaku pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu
2. Bapak Halomoan Nasution, S.H., M.H selaku ketua yayasan Universitas Labuhanbatu
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, S.E, M.Si, Ph.d selaku rektor Universitas Labuhanbatu
4. Bapak Assoc. Prof. DR. Iwan Purnama, M.Kom selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi
5. Bapak Budianto Bangun, S.Sos., M.Kom selaku KA.Prodi Sistem Informasi dan selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan saran dan masukan hingga terselesainya Skripsi ini.

6. Ibuk Marnis Nasution, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan membimbing selama masa penyusunan Skripsi ini.
7. Bapak Angga Putra Juledi, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan kritik dan saran.
8. Seluruh dosen dan staff pegawai di Universitas Labuhanbatu

Meskipun telah berusaha menyelesaikan Skripsi ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Rantauprapat, 27 Agustus 2025

Penulis



SARWAN HAMID RAMBE

NPM. 2109100091

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas nikmat yang tak pernah berhenti mengalir: kesehatan, kekuatan, kesabaran, dan ketenangan hati yang mengiringi setiap langkah dalam proses panjang ini. Skripsi ini bukan sekadar syarat akademik. Ia adalah saksi bisu dari malam-malam panjang yang sunyi, dari puluhan revisi yang melelahkan, dari rasa ragu yang tak jarang ingin menyerah. Dan untuk itu, penulis mempersembahkan karya ini dengan sepenuh hati kepada:

1. Ayahku, **Munawar Holil Rambe**, dan Ibuku, **Darwita Siregar**

Kalian mungkin tak membaca teori-teori yang tertulis dalam lembaran ini, tapi setiap nilai kehidupan yang kalian ajarkan jauh lebih bermakna dari semua itu. Terima kasih karena tak pernah lelah memberi harapan, bahkan ketika aku sendiri mulai meragukannya. Terima kasih karena tidak pernah bertanya “kapan selesai?”, tapi selalu berkata, “kami percaya kamu bisa.” Skripsi ini adalah bukti kecil dari doa-doa kalian yang tak pernah putus.

2. Untuk diriku sendiri Terima kasih telah bertahan, bahkan ketika tidak ada yang tahu seberapa berat beban yang dipikul. Terima kasih karena tidak menyerah di saat-saat paling gelap. Skripsi ini bukan hasil dari kecerdasan, tapi dari keteguhan hati yang dipahat oleh banyak kegagalan dan pembelajaran.

3. Untuk adik-adikku: **Zuhri Ansori Rambe dan Najmia Rambe**

Kalian adalah alasan kenapa aku ingin menjadi lebih baik setiap harinya. Semoga pencapaian ini bisa jadi cahaya kecil yang memberi arah.

Percayalah, jalan mungkin tidak selalu mudah, tapi jika kita melangkah dengan niat yang benar, hasil akan datang dengan cara yang indah.

4. Untuk seseorang yang istimewa, pemilik **NPM 2209100018**

Tidak banyak kata yang bisa menggambarkan bagaimana kehadiranmu memberi ruang tenang di tengah riuhnya perjuangan ini. Kamu mungkin tidak selalu ada secara fisik dalam setiap prosesnya, tapi keberadaanmu selalu terasa dalam doa, dalam kalimat sederhana yang menenangkan, dalam caramu percaya pada kemampuanku bahkan saat aku sendiri meragukannya. Terima kasih telah menjadi tempat pulang yang tak menuntut apa-apa selain kejujuran dan usaha. Terima kasih karena bersedia menunggu, memahami, dan tetap tinggal, meskipun hari-hari ini bukan yang paling mudah. Karyaku mungkin tidak sempurna, tapi ia lahir dengan perjuangan yang nyata, perjuangan yang kamu saksikan dengan mata hatimu sendiri. Semoga kelak, saat kita menoleh ke belakang, kita bisa tersenyum dan berkata, “kita pernah saling menguatkan saat dunia menantang. Dan jika nanti takdir membawa kita pada jalan masing-masing, aku akan tetap mengenangmu sebagai bagian paling tenang dari masa-masa paling melelahkan.

5. **Dosen pembimbing serta seluruh civitas akademika**, yang telah memberikan ilmu, dan bimbingan dengan penuh kesabaran selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi awal dari kontribusi nyata yang bermanfaat bagi banyak orang.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi pendeteksi kerusakan kardus berbasis web dengan menggunakan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), khususnya algoritma YOLOv8. Latar belakang penelitian ini didasari oleh tingginya tingkat kerusakan kardus dalam proses distribusi barang, yang berdampak pada kerugian industri logistik. Aplikasi ini memungkinkan pengguna mengunggah gambar kardus untuk dianalisis jenis kerusakannya, seperti sobekan, penyok, atau gesekan. Metode pengembangan sistem menggunakan pendekatan *waterfall*, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hingga pengujian. Dataset gambar diperoleh dari Roboflow dan model dilatih menggunakan *Google Colab*. Implementasi aplikasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python*, *framework Flask*, dan basis data *SQLite*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe aplikasi mampu menjalankan alur deteksi secara menyeluruh, mulai dari unggah gambar, pemrosesan oleh model AI, hingga penyajian hasil deteksi dan penyimpanan riwayat. Meskipun sistem deteksi masih berbasis simulasi karena keterbatasan server lokal, aplikasi ini telah membuktikan konsep (*proof of concept*) yang layak untuk dikembangkan lebih lanjut. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses inspeksi kemasan di sektor logistik.

Kata kunci: YOLOv8, Flask, Deteksi Kerusakan Kardus, Deep Learning, Aplikasi Berbasis Web.

ABSTRACT

This research aims to design and develop a web-based cardboard damage detection application using Artificial Intelligence (AI), specifically the YOLOv8 object detection algorithm. The background of this study is based on the high rate of cardboard damage during goods distribution, which can cause significant losses in the logistics industry. The application allows users to upload cardboard images, which are then analyzed to detect types of damage such as tears, dents, or scratches. The system development follows the waterfall methodology, including requirement analysis, system design, implementation, and testing. The image dataset was obtained from Roboflow and trained using Google Colab. The application was developed using Python, the Flask framework, and SQLite as the database. The results show that the prototype successfully performs the detection workflow, from uploading images to presenting detection results and storing detection history. Although the detection backend is still simulated due to local server limitations, the system demonstrates a strong proof of concept for further development. This application is expected to enhance efficiency and accuracy in the packaging inspection process within the logistics sector.

Keywords: YOLOv8, Flask, Cardboard Damage Detection, Deep Learning, Web-Based Application.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
2.1 Konsep Dasar Pendeteksi Kerusakan.....	6
2.1.1 Jenis-jenis Kerusakan Kardus	7
2.2 Artificial Intelligence	9
2.2.1 Pengertian Artificial Intelligence	9

2.3 Machine Learning dalam Deteksi Kerusakan	12
2.4 Deep Learning dalam Pendeteksian Kerusakan	13
2.5 Convolutional Neural Networks (CNN)	14
2.6 Arsitektur YOLO untuk Deteksi Objek.....	14
2.7 Website sebagai Platform Teknologi	17
2.7.1 Pengertian Website	17
2.7.2 Keunggulan Aplikasi Berbasis Web	18
2.8 Arsitektur Client-Server	19
2.9 Alat Bantu Pemrograman	20
2.9.1 Python	20
2.9.2 Flask	20
2.9.3 Google Colaboratory	21
2.9.4 OpenCV	22
2.9.5 Roboflow.....	23
2.9.6 Aplikasi Visual Code Studio	23
2.10 Metode Pengembangan Sistem	24
2.10.1 Waterfall	24
2.11 Alat Bantu Perancangan	26
2.11.1 Pengertian UML (Unified Modelling Language).....	26
2.11.2 Use Case Diagram	28
2.11.3 Activity Diagram	30
2.11.4 Class Diagram	31
2.11.5 Squence Diagram	33
2.12 Kerangka Kerja Penelitian	36
2.13 Penelitian Terdahulu.....	36

BAB III	39
3.1 Analisa Dan Perancangan.....	39
3.1.1 Pengambilan Dataset.....	40
3.1.2 Pelabelan Dataset	41
3.1.3 Pembagian Dataset.....	41
3.1.4 Training Dataset	42
3.1.5 Deteksi	45
3.2 Unified Modeling Language (UML).....	46
3.2.1 Use Case Diagram.....	47
3.2.2 Activity Diagram.....	48
3.2.3 Sequence Diagram	49
3.2.4 Class Diagram	50
3.3 Desain Interface	53
BAB IV	56
4.1 Implementasi Sistem	56
4.1.1 Struktur Folder Aplikasi.....	57
4.1.2 Implementasi Backend	57
4.1.3 Implementasi Deteksi YOLOv8.....	58
4.1.4 Implementasi Basis Data SQLite	58
4.2 Tampilan Antarmuka.....	59
4.2.1 Halaman Beranda / Landing Page.....	59
4.2.2 Halaman Upload Gambar.....	61
4.2.3 Halaman Proses Deteksi.....	62
4.2.4 Hasil Deteksi Kerusakan Kardus	63
4.2.5 Dashboard Riwayat Deteksi.....	64

BAB V	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur <i>Yolo</i>	15
Gambar 2. 2 Multi Stage Detector	16
Gambar 2. 3 One Stage Detector.....	16
Gambar 2. 4 Proses Deteksi <i>Yolo</i>	17
Gambar 2. 5 Metode Waterfal	25
Gambar 2. 6 Diagram UML	27
Gambar 3. 1 Perancangan Sistem.....	40
Gambar 3. 2 Pengambilan Dataset	40
Gambar 3. 3 Pelabelan Dataset	41
Gambar 3. 4 Pembagian Dataset	42
Gambar 3. 5 Proses Training Dan Testing.....	45
Gambar 3. 6 Proses Deteksi	45
Gambar 3. 7 Use Case Diagram.....	47
Gambar 3. 8 Activity Diagram	48
Gambar 3. 9 Sequence Digram	50
Gambar 3. 10 Class Diagram	53
Gambar 3. 11 Dasbord	54
Gambar 3. 12 Form Unggah Gambar.....	55
Gambar 3. 13 Hasil Deteksi	55
Gambar 4. 1 Halaman Beranda	60
Gambar 4. 2 Halaman Upload Gambar.....	62
Gambar 4. 3 Halaman Proses Deteksi.....	63
Gambar 4. 4 Halaman Hasil Deteksi.....	64
Gambar 4. 5 Halaman Riwayat Deteksi.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Use Case Diagram.....	28
Tabel 2. 2 Activity Diagram.....	30
Tabel 2. 3 Clas Diagram.....	32
Tabel 2. 4 Squence Diagram	34
Tabel 2. 5 Kerangka Kerja Penelitian	36
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu.....	37
Tabel 4. 1 Spesifikasi	56
Tabel 4. 2 Riwayat Deteksi	59