

**APLIKASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN
MENGUNAKAN METODE DEEP LEARNING DENGAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
SKRIPSI SARJANA REKAYASA TEKNOLOGI INFORMATIKA**

Oleh:

Muhammad Syahri

207064516104



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2023/2024

**APLIKASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN
MENGUNAKAN METODE DEEP LEARNING DENGAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

SKRIPSI SARJANA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Teknologi Informatika dan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh:

Muhammad Syahri

207064516104



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA**

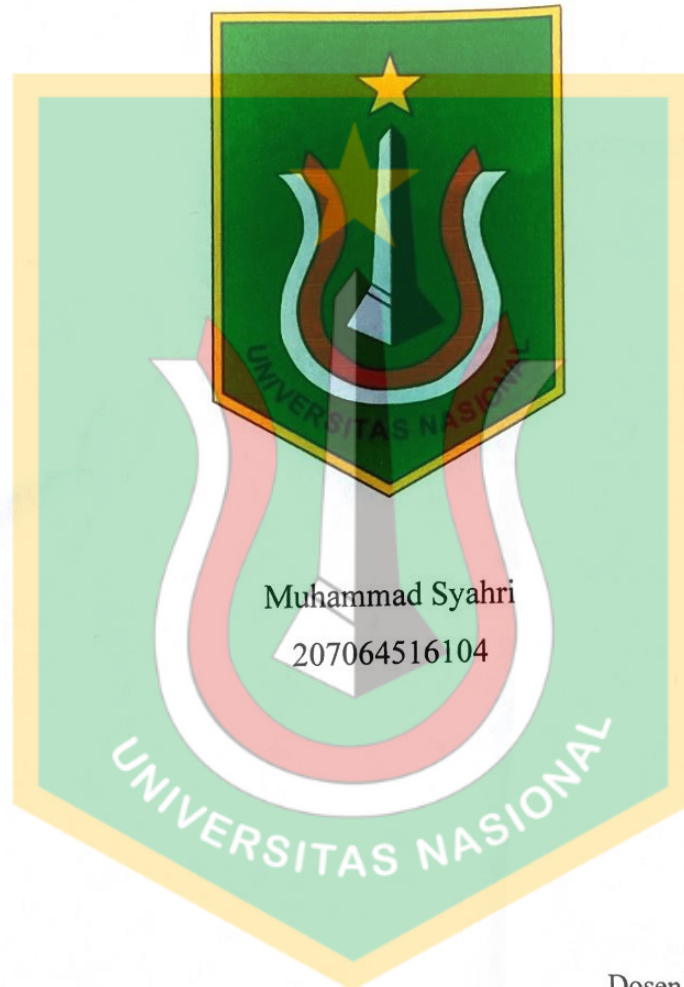
UNIVERSITAS NASIONAL

2023/2024

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

APLIKASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN
MENGUNAKAN METODE DEEP LEARNING DENGAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

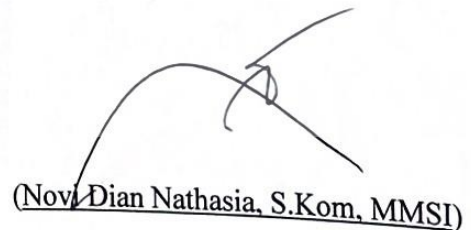


Dosen Pembimbing 1



(Dr. Ucuk Darusalam, S.T, M.T)

Dosen Pembimbing 2



(Novi Dian Nathasia, S.Kom, MMSI)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

APLIKASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE DEEP LEARNING DENGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 23 Agustus 2024



Muhammad Syahri

207064516104

LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

**(APLIKASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN
METODE DEEP LEARNING DENGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK)**

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2023-2024 pada tanggal 21 Agustus 2024



Dosen Pembimbing 1

Dr. Ucuk Darusalam, S.T., M.T

NIDN. 0327047903

Ketua Program Studi

Ratih Titi Komala Sari, ST., MM., MMSI

NIDN. 0301038302

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Muhammad Syahri
NPM : 207064516104
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : 21 Agustus 2024

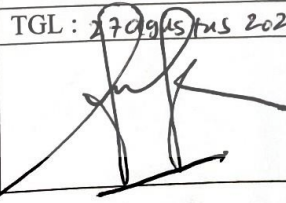


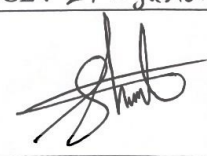
JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**APLIKASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN
METODE DEEP LEARNING DENGAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**ROAD DAMAGE IDENTIFICATION APPLICATION USING DEEP LEARNING
METHOD WITH CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM**

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 27 Agustus 2024	TGL : 27 Agustus 2024	TGL : 27 Agustus 2024
	 	

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Muhammad Syahri
NPM : 207064516104
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : 21 Agustus 2024

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**APLIKASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN
METODE DEEP LEARNING DENGAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**ROAD DAMAGE IDENTIFICATION APPLICATION USING DEEP LEARNING
METHOD WITH CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM**

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 2	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 28 Agustus 2024	TGL : 27 Agustus 2024	TGL : 27 Agustus 2024
	 	

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS SARJANA

**APLIKASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN
MENGUNAKAN METODE DEEP LEARNING DENGAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Oleh:

Muhammad Syahri

207064516104


Program Studi Informatika

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Disetujui pada tanggal: 23 Agustus 2024

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ucuk Darusalam, M.T, S.T


Novi Dian Nathasia, S.Kom, MMSI

NIDN. 0327047903

NIDN.0714127701

Penguji 1

Penguji 2


Dr. Mohammad Iwan Wahyuddin, S.T, M.T


Nurhayati, S.Si., MTI

NIDN. 0318047004

NIDN. 0316068402

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Bilamana di kemudian hari ditemukan bahwa karya tulis ini menyalahi peraturan yang ada berkaitan etika dan kaidah penulisan karya ilmiah yang berlaku, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Yang menyatakan,


Nama : Muhammad Syahri

NIM : 207064516104

Tanda Tangan : 

Tanggal : 23 Agustus 2024

Mengetahui

Pembimbing 1 : Dr. Ucuk Darusalam, M.T, S.T ()

Pembimbing 2 : Novi Dian Nathasia, S.Kom, MMSI ()



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"APLIKASI IDENTIFIKASI KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE DEEP LEARNING DENGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK"** Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini ialah untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer di Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada yang terhormat :

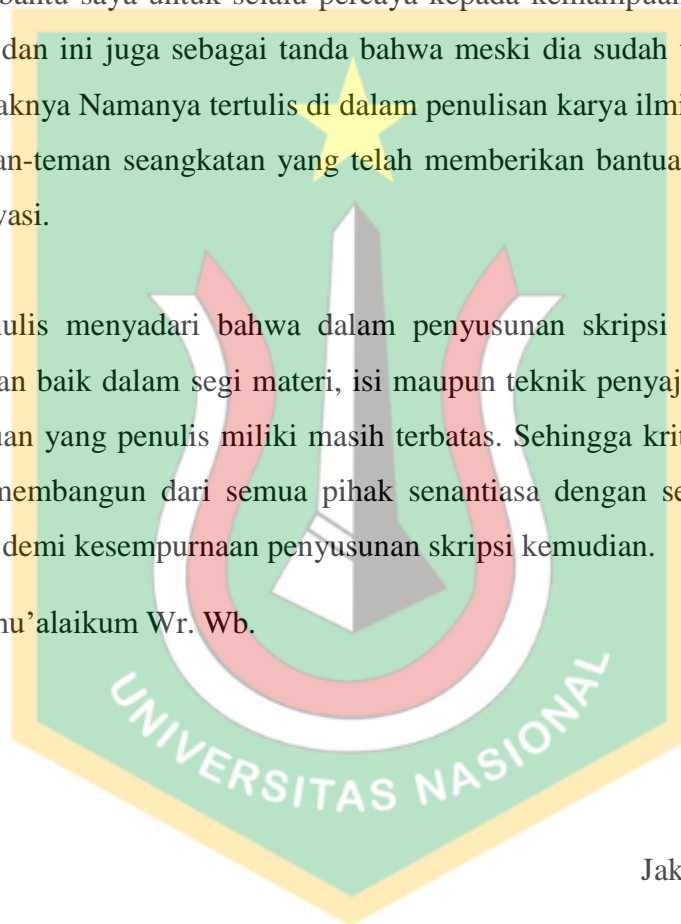
1. Bapak Dr. Drs. El Amry Bermawi Putera, M.A. Selaku Rektor Universitas Nasional
2. Bapak Dr. Agung Triayudi, S.Kom.,M.Kom Selaku Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional
3. Ibu Ir. Endah Tri Esti Handayani, MMSI.. Selaku Wakil Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional
4. Ibu Ratih Titi Komalasari, ST, MM, MMSI Selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Nasional dan Dosen Pembimbing yang telah mengorbankan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing serta memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Rima Tamara Aldisa, S.Kom., M.Kom Selaku Sekretaris Program Studi Informatika Universitas Nasional
6. Para Dosen dan Seluruh Staff akademik Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional yang telah memberikan bekal ilmu yang

bermanfaat.

7. Kedua orangtua tercinta dan saya sayangi yang senantiasa mencurahkan segenap kasih sayang yang tiada henti-hentinya, doa, motivasi, nasehat, serta kesabaran yang begitu besar.
8. Untuk orang yang berjasa kepada saya Wawan Satrio Prakoso, S.Pd. karna setiap saya merasa tidak bisa melakukan sesuatu dialah yang selalu membantu saya untuk selalu percaya kepada kemampuan dan pengetahuan saya dan ini juga sebagai tanda bahwa meski dia sudah tidak ada di dunia setidaknya Namanya tertulis di dalam penulisan karya ilmiah saya.
9. Teman-teman seangkatan yang telah memberikan bantuan, semangat, serta motivasi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan baik dalam segi materi, isi maupun teknik penyajiannya, mengingat kemampuan yang penulis miliki masih terbatas. Sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak senantiasa dengan senang hati penulis harapkan demi kesempurnaan penyusunan skripsi kemudian.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Jakarta, Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini mengarah pada system aplikasi yang bisa membantu pengguna melakukan pendeteksian kerusakan jalan yang berfokus pada lubang. Peningkatan kualitas infrastruktur jalan merupakan salah satu aspek penting dalam pembangunan suatu wilayah. Deteksi lubang jalan yang efisien dan akurat menjadi tantangan utama dalam pemeliharaan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi deteksi lubang jalan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Metode CNN dipilih karena kemampuannya dalam mengenali pola visual yang kompleks dari citra jalan. Dataset yang digunakan terdiri dari ribuan gambar jalan yang diambil dari berbagai kondisi dan lokasi. Model CNN dilatih dan diuji untuk mendeteksi lubang dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu mendeteksi lubang jalan dengan akurasi sebesar 95%, recall sebesar 92%, dan precision sebesar 94%. Implementasi aplikasi ini diharapkan dapat membantu pemerintah dan pihak terkait dalam melakukan pemeliharaan jalan yang lebih efektif dan efisien, serta meningkatkan keselamatan berkendara. Penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada pengembangan model yang lebih robust terhadap variasi kondisi pencahayaan dan cuaca.

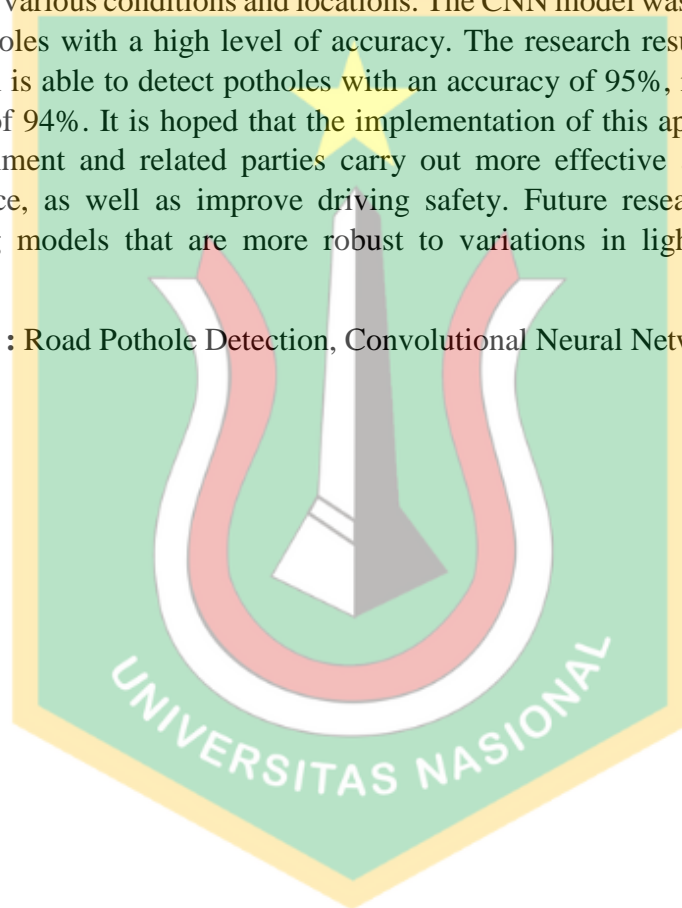
Kata Kunci : Deteksi Lubang Jalan, Convolutional Neural Network,



ABSTRACT

This research leads to an application system that can help users detect road damage that focuses on potholes. Improving the quality of road infrastructure is an important aspect in the development of a region. Efficient and accurate pothole detection is a major challenge in road maintenance. This research aims to develop a road hole detection application using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm. The CNN method was chosen because of its ability to recognize complex visual patterns from road images. The dataset used consists of thousands of road images taken from various conditions and locations. The CNN model was trained and tested to detect holes with a high level of accuracy. The research results show that this application is able to detect potholes with an accuracy of 95%, recall of 92%, and precision of 94%. It is hoped that the implementation of this application can help the government and related parties carry out more effective and efficient road maintenance, as well as improve driving safety. Future research can focus on developing models that are more robust to variations in lighting and weather conditions.

Keywords : Road Pothole Detection, Convolutional Neural Network,



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Kontribusi Penelitian.....	5
Bab II.....	6
Tinjauan Pustaka	6
2.1 Aplikasi	6
2.2 Studi literatur.....	6
2.3 Kerusakan jalan	10
2.4 Pengertian Jalan Raya.....	10
2.5 Jenis Jenis Kerusakan Jalan Raya.....	10
2.6 Deep learning.....	12
2.7 Convolutional Neural Network (CNN)	13
BAB III.....	17
Metodologi penelitian.....	17
3.1 Lokasi Penelitian	17
3.2 Waktu penelitian	17
3.3 Penentuan subjek penelitian	18
3.4 Fokus penelitian.....	18
3.5 Sumber Data	18
3.6 Analisis Data	19
3.7 Teknik Pengumpulan Data	19

3.8	Desain Penelitian	19
3.8.1	Tahap Penelitian	19
3.8.2	Flowchart aplikasi	22
3.8.3	Flowchart CNN	23
3.8.4	Use Case Diagram	23
3.9	Prototype Aplikasi	24
3.9.1	Form registrasi	24
3.9.2	Login pengguna	25
3.9.3	Tampilan awal	26
3.9.4	Tampilan deteksi	27
BAB IV	.....	28
Hasil Dan Pembahasan	.....	28
4.1	Implementasi Aplikasi	28
4.1.1	Halaman Login	28
4.1.2	Halaman Sign Up	29
4.1.3	Tampilan Mernur	30
4.1.4	Tampilan hasil Deteksi	31
4.2	Simulasi Proses Algoritma CNN	32
4.3	Pembahasan Pemrograman Python	38
4.3.1	Hasil Training Model	39
4.4	Pengujian Manual	40
BAB V	.....	41
Kesimpulan Dan Saran	.....	41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	.....	43
LAMPIRAN	.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur CNN.....	14
Gambar 3. 1 Flowchart Tahapan Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Flowchart aplikasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Flowchart Aplikasi.....	23
Gambar 3. 4 Usecase Diagram	24
Gambar 3. 5 Form Registrasi.....	24
Gambar 3. 6 Mockup Login Pengguna	25
Gambar 3. 7 Mockup Tampilan Awal	26
Gambar 3. 8 Mockup Tampilan Deteksi.....	27
Gambar 4. 1 Tampilan Form Registrasi.....	28
Gambar 4. 2 Tampilan Form Registrasi.....	28
Gambar 4. 3 Tampilan Sign Up.....	29
Gambar 4. 4 Tampilan Beranda/menu.....	30
Gambar 4. 5 Tampilan Hasil Deteksi	31



DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Tinjauan Pustaka.....	9
tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	17
Table 4. 1 Pengujian Manual.....	40

