



**DETEKSI RAMBU LALU LINTAS DI INDONESIA
MENGUNAKAN ALGORITMA DEEP CNN
(STUDI KASUS : PENJARINGAN, JAKARTA UTARA)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

MUHAMMAD AKMAL FIRDAUS

41520010117

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**DETEKSI RAMBU LALU LINTAS DI INDONESIA
MENGUNAKAN ALGORITMA DEEP CNN
(STUDI KASUS : PENJARINGAN, JAKARTA UTARA)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MUHAMMAD AKMAL FIRDAUS
41520010117**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Akmal Firdaus
NIM : 41520010117
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Deteksi Rambu Lalu Lintas Di Indonesia
Menggunakan Algoritma Deep CNN (Studi Kasus :
Penjaringan, Jakarta Utara)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 19 Juli 2024

UNIVERSITA
MERCU BUANA



Muhammad Akmal Firdaus

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : Muhammad Akmal Firdaus
NIM : 41520010117
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Deteksi Rambu Lalu Lintas Di Indonesia Menggunakan
Algoritma Deep CNN (Studi Kasus : Penjaringan, Jakarta
Utara)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

NIDN : 0225067701

Ketua Penguji : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom





NIDN : 0225067701

Penguji 1 : Saruni Dwiasnati, ST., MM., M.Kom

NIDN : 0325128802

Penguji 2 : Muhammad Syaukani, Dr., S.T., M.Cs., M.Kom

NIDN : 0317047309

()
()
()
()

Jakarta, 19 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI

NIDN : 0320037002



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

NIDN : 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Laporan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si, MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Dr. Hadi Santoso, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika dan Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Laporan Skripsi ini.
4. Orang tua, Bapak Abdul Wahab dan Ibu Siti Halimah yang selalu memberikan dukungan, doa, cinta kasih, dan semangat motivasi sehingga saya bisa menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
5. Teman seperjuangan saya khususnya anggota Bocil Kesesatan dan Republik Aceng yang selalu menemani dan mendukung selama masa pendidikan.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 19 Juli 2024



Muhammad Akmal Firdaus

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Akmal Firdaus
NIM : 41520010117
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Deteksi Rambu Lalu Lintas Di Indonesia
Menggunakan Algoritma Deep CNN (Studi Kasus :
Penjaringan, Jakarta Utara)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Muhammad Akmal Firdaus)

ABSTRAK

Nama : Muhammad Akmal Firdaus
NIM : 41520010117
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Deteksi Rambu Lalu Lintas Di Indonesia
Menggunakan Algoritma Deep CNN (Studi Kasus :
Penjaringan, Jakarta Utara)
Pembimbing : Dr. Hadi Santoso, S.Kom, M.Kom.

Rambu lalu lintas adalah fasilitas penting yang ada di jalan raya dan memiliki fungsi sebagai pemberi informasi mengenai aturan berkendara supaya pengguna jalan bisa teratur dalam berkendara. Penelitian mengenai deteksi rambu lalu lintas yang dilakukan dengan menggunakan machine learning dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat rambu lalu lintas dapat dideteksi oleh machine learning. Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah rambu lalu lintas yang ada di Indonesia (lokasi spesifiknya adalah di Penjaringan, Jakarta Utara). Jenis rambu yang diteliti pada penelitian ini terdiri dari 3 jenis rambu lalu lintas yaitu rambu peringatan, rambu larangan, dan rambu perintah. Data yang digunakan berbentuk foto atau gambar dari internet (GitLab) dan yang diambil secara langsung menggunakan kamera smartphone dengan 64 megapixel pada kondisi cuaca cerah. Data foto atau gambar diproses menggunakan bahasa pemrograman Python dan algoritma Deep CNN. Hasil dari penelitian ini adalah model deteksi yang menggunakan algoritma Deep CNN mampu melakukan deteksi terhadap rambu lalu lintas dan mendapatkan akurasi sebesar 97%. Evaluasi model deteksi dilakukan menggunakan confusion matrix dan menghasilkan akurasi sebesar 97%, precision sebesar 97%, recall sebesar 96%, dan F1 score sebesar 96%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah model deteksi dapat melakukan deteksi rambu lalu lintas baik yang tidak terhalang penghalang maupun yang terhalang penghalang dengan baik.

Kata Kunci : Deep CNN, Deteksi, Machine Learning, Rambu Lalu Lintas.

ABSTRACT

Name : Muhammad Akmal Firdaus
NIM : 41520010117
Study Program : Informatic Engineering
Thesis Title : Detection of Traffic Signs in Indonesia using Deep
CNN Algorithm (Case Study : Penjaringan, North
Jakarta)
Counsellor : Dr. Hadi Santoso, S.Kom, M.Kom.

Traffic signs are important facilities on the highway that used for highway users to get many information about driving rules so they can drive properly. Research about traffic signs detection that using machine learning was carried to find out the level of traffic sign can be detected by machine learning. The variabel that used in this research are traffic signs in Indonesia (the specific location is in Penjaringan, North Jakarta). The types of traffic signs that studied in this research consisted of 3 types of traffic signs, namely warning signs, prohibition signs, and command signs. The data that used in this research is in the form of photos or images from GitLab and those taken using smartphone camera with 64 megapixels in clear weather conditions. The Deep CNN algorithm and the Python programming language are used to process photo or image data. The research output is a detection model with a 97% accuracy rate for traffic sign detection using the Deep CNN algorithm. Confusion matrix were used to evaluate the detection model, and the results showed 97% accuracy, 97% precision, 96% recall, and 96% F1 score. The research findings indicate that the detection model can effectively identify traffic signs that are obstructed as well as those that are not.

Keywords : Deep CNN, Detection, Machine Learning, Traffic Sign.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Teori Pendukung	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Jenis Penelitian	23
3.2. Tahapan Penelitian	27
BAB IV PEMODELAN.....	32
4.1. Analisis Algoritma / Model.....	32
4.2. Evaluasi Hasil Training Algoritma / Model	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3. 1. Timeline Penelitian	30
Tabel 4. 1. Kerangka Dataset	32
Tabel 4. 2. Proses Training Model	44
Tabel 4. 3. Accuracy, Precision, Recall, F1 Score	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Rambu Lalu Lintas Indonesia (Astra, 2022)	2
Gambar 1. 2. Data Kecelakaan Tahun 2020 (Badan Pusat Statistik, 2020).....	3
Gambar 2. 1. Rambu Peringatan (Dinas Perhubungan, 2021)	16
Gambar 2. 2. Rambu Larangan (Dinas Perhubungan, 2021)	16
Gambar 2. 3. Rambu Perintah (Dinas Perhubungan, 2021).....	17
Gambar 2. 4. Arsitektur Algoritma Deep CNN	18
Gambar 3. 1. Tahapan Penelitian	27
Gambar 3. 2. Confusion Matrix	29
Gambar 4. 1. Dataset Rambu Lalu Lintas	33
Gambar 4. 2. Code untuk Library Analisa Data.....	33
Gambar 4. 3. Code untuk Library Pemodelan Deep CNN.....	34
Gambar 4. 4. Code untuk Split Data	36
Gambar 4. 5. Code untuk Preprocessing Data (Tampilan Normal)	36
Gambar 4. 6. Tampilan Normal	37
Gambar 4. 7. Code untuk Preprocessing Data (Tampilan Grayscale)	38
Gambar 4. 8. Tampilan Grayscale.....	39
Gambar 4. 9. Code untuk Preprocessing Data (Tampilan Equalize)	39
Gambar 4. 10. Tampilan Equalize.....	40
Gambar 4. 11. Code untuk Arsitektur Model Algoritma Deep CNN	41
Gambar 4. 12. Code untuk Training Model	42
Gambar 4. 13. Grafik Loss	45
Gambar 4. 14. Grafik Accuracy	46
Gambar 4. 15. Code untuk Testing Model Tahap 1	47
Gambar 4. 16. Output dari Testing Model (1)	47
Gambar 4. 17. Code untuk Testing Model Tahap 2	48
Gambar 4. 18. Output dari Testing Model (2)	48
Gambar 4. 19. Code untuk Output Testing Model.....	49
Gambar 4. 20. Output Akhir dari Testing Model.....	49
Gambar 4. 21. Hasil Confusion Matrix	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi	57
Lampiran 2. Curriculum Vitae	58
Lampiran 3. Surat Pernyataan HAKI	59
Lampiran 4. Sertifikat BNSP	61
Lampiran 5. Surat Riset Instansi	62
Lampiran 6. Halaman Persetujuan	63
Lampiran 7. Form Revisi Dosen Penguji	64
Lampiran 8. Hasil Cek Turnitin	66



UNIVERSITAS
MERCU BUANA