

PROPOSAL SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* UNTUK
MENDETEKSI RAMBU PEMBATAS KECEPATAN TINGGI
DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

***IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DETECT
HIGH SPEED LIMITATION SIGNS WITH CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK METHOD***



Disusun oleh

**RACHMAT RAMADHAN
18101170**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

PROPOSAL SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* UNTUK
MENDETEKSI RAMBU PEMBATAS KECEPATAN TINGGI
DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

***IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DETECT
HIGH SPEED LIMITATION SIGNS WITH CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK METHOD***



Disusun oleh

**RACHMAT RAMADHAN
18101170**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

**IMPLEMENTASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* UNTUK
MENDETEKSI RAMBU PEMBATAS KECEPATAN TINGGI
DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

***IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DETECT
HIGH SPEED LIMITATION SIGNS WITH CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK METHOD***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh

**RACHMAT RAMADHAN
18101170**

DOSEN PEMBIMBING

Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.

Eka Setia Nugraha, S.T., M.T

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* UNTUK MENDETEKSI RAMBU PEMBATAS KECEPATAN TINGGI DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DETECT HIGH SPEED LIMITATION SIGNS WITH CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK METHOD

Disusun oleh

RACHMAT RAMADHAN

18101170

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 24 Februari 2022

2021 Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. ()
NIDN.

Pembimbing Pendamping : Eka Setia Nugraha, S.T., M.T. ()
NIDN.

Dosen Penguji Utama : Zein Hanni Pradama, S.T., M.T. ()
NIDN.

Dosen Penguji Pendamping : Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. ()
NIDN.

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Skripsi/Tugas Akhir ini sudah diujikan dan dinyatakan sah
tanpa tanda tangan pembimbing dan penguji
Purwokerto,
Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO



Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., Kom., M.eng.
NIDN. 0604097801


Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **RACHMAT RAMADHAN**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“IMPLEMENTASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* UNTUK MENDETEKSI RAMBU PEMBATAK KECEPATAN TINGGI DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 14 Februari 2022

Yang menyatakan,


(Rachmat Ramadhan)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas karunia-Nya penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi AI untuk Klasifikasi Penanda Rambu lalu lintas menggunakan metode CNN” dengan lancar

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Penulis sangat berterima kasih kepada pihak yang telah membantu selama penulisan skripsi ini, untuk itu penulis sampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang memberikan keseshatan dan kelancaran dalam melakukan penulisan skripsi hingga selesai.
2. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M. T., IPM. Selaku Rektor Institut Teknologi Telkom.
3. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
4. Bapak Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I, dan Bapak Eka Setia Nugraha, S.T., M.T. selaku Pembimbing II, yang telah membimbing dan membantu menyelesaikan penulisan skripsi hingga selesai.
5. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi yang telah memberikan ilmu selama masa kuliah.
6. Ahmad Syarif dan Dra. Lismiyati Selaku Orang Tua yang memberikan dukungan selama melakukan penulisan skripsi hingga selesai.
7. Arie Kurniawan, Annisa Dwinuri, Nadia Amelia Sari, Wenny Alisya selaku abang, kakak, dan adik yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis dalam mengerjakan skripsi hingga selesai.
8. Yunicha Anggraini yang telah memberikan semangat serta motivasi untuk selalu mengerjakan penulisan skripsi hingga selesai.
9. Teman – Teman yang telah memberi dukungan serta motivasi dalam melakukan penulisan hingga selesai.
10. Serta Seluruh pihak yang tidak dapat ditulis satu persatu yang telah memberikan dukungan dalam penulisan skripsi hingga selesai.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyajiannya, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk skripsi ini. Penulis juga meminta maaf yang sebesar – besarnya jika terdapat kesalahan kata yang menyinggung perasaan pembaca. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pembaca.

Purwokerto, 28 Januari 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'R' followed by a series of connected, fluid strokes that form the rest of the name.

(Rachmat Ramadhan)

DAFTAR ISI

PROPOSAL SKRIPSI	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	4
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	4
1.3 BATASAN MASALAH.....	5
1.4 TUJUAN	5
1.5 MANFAAT.....	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	6
BAB 2 DASAR TEORI	7
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.2 DASAR TEORI	9
2.2.1 Rambu Lalu Lintas.....	9
2.2.2 <i>Artificial Intelligence</i>	11
2.2.3 <i>Computer Vision</i>	11
2.2.4 <i>Machine Learning</i>	12
2.2.5 <i>Deep Learning</i>	14
2.2.6 <i>Convolutional Neural Network</i>	15
2.2.7 <i>Python</i>	18
2.2.8 <i>Confusion Matrix</i>	23
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	25
3.1 SUBJEK DAN OBJEK PENELITIAN.....	25
3.1.1 <i>Subjek</i>	25
3.1.2 <i>Objek</i>	25
3.2 ALAT DAN BAHAN	25

3.2.1	Perangkat Keras	25
3.2.2	Perangkat Lunak	25
3.2.3	Dataset.....	26
3.3	DIAGRAM ALUR PENELITIAN	26
3.2.1	Identifikasi Masalah Transportasi.....	27
3.2.2	Studi Literatur	27
3.2.3	Pengumpulan Data Citra Rambu.....	27
3.2.4	Pembagian Dataset Citra Rambu	28
3.2.5	Perancangan model CNN.....	29
3.2.6	Pengujian Model CNN.....	31
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1	HASIL <i>PREPROCESSING</i>	33
4.2	HASIL PEMBUATAN MODEL.....	34
4.3	HASIL <i>TRAINING</i> MODEL.....	36
4.3.1	<i>Training Epoch 5</i>	36
4.3.2	<i>Training Epoch 10</i>	37
4.3.3	<i>Training Epoch 15</i>	39
4.3.4	Hasil Evaluasi <i>Training</i> Model	41
4.4	HASIL PENGUJIAN	41
4.5	HASIL AKURASI	46
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1	KESIMPULAN	49
5.2	SARAN	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rambu Lalu Lintas[29]	10
Gambar 2.2 Artificial Intelligence[32].....	11
Gambar 2.3 Computer Vision[35].....	12
Gambar 2.4 Machine Learning[38].....	14
Gambar 2.5 Deep Learning Architecture[41]	15
Gambar 2.6 Arsitektur Algoritma CNN[40]	16
Gambar 2.7 Max Pooling Layer[40]	17
Gambar 2.8 Fully Connected Layer[45]	17
Gambar 2.9 Jaringan Syaraf Sebelum dan Sesudah Menggunakan Teknik Dropout[40].....	18
Gambar 2.10 Logo Python Programming[47]	19
Gambar 2.11 Logo Tensorflow[51]	20
Gambar 2.12 Logo Scikit Learn[53]	21
Gambar 2.13 Logo Numpy[56].....	22
Gambar 2.14 Logo Keras[58]	22
Gambar 2.15 Logo Pytorch[60]	23
Gambar 2.16 Logo Pandas[61]	23
Gambar 2.17 Confusion Matrix Table[64].....	24
Gambar 3.1 Flow Chart Alur Penelitian	26
Gambar 3.2 Citra Rambu Kecepatan	28
Gambar 3.3 Proses Preprocessing	28
Gambar 3.4 Proses Pembuatan Model	29
Gambar 3.5 Arsitektur CNN	30
Gambar 3.6 Alur Testing.....	32
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan folder dataset	33
Gambar 4.2 Hasil Proporsi Dataset	34
Gambar 4.3 Hasil Summary Model	35
Gambar 4.4 (a) Grafik Hasil Training, (b) Grafik hasil Validation	37
Gambar 4.5 (a) Grafik Hasil Training, (b) Grafik hasil Validation	39
Gambar 4.6 (a) Grafik Hasil Training, (b) Grafik hasil Validation	41
Gambar 4.7 Label Kelas.....	42
Gambar 4.8 Isi Folder Test.....	42

Gambar 4.9 Output Pengujian Citra Gambar Kelas “enampuluh”	43
Gambar 4.10 Output Pengujian Citra Gambar Kelas “lapanpuluh”	43
Gambar 4.11 Output Pengujian Citra Gambar Kelas “seratus”	44
Gambar 4.12 Hasil Pengujian Pada Folder “enampuluh”	45
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Folder “lapanpuluh”	45
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Folder “Seratus”	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jumlah Dataset	27
Tabel 3.2 Pembagian Dataset	29
Tabel 4.1 Hasil <i>Training</i> dengan 5 <i>epoch</i>	36
Tabel 4.2 Hasil <i>Training</i> dengan 10 <i>epoch</i>	38
Tabel 4.3 Hasil <i>Training</i> dengan 15 <i>epoch</i>	40
Tabel 4.4 Hasil Akurasi.....	47