



**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN ALGORITMA  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK GUNA MENGETAHUI  
KUALITAS BAN KENDARAAN**

**TUGAS AKHIR**

**ALVIN PUTRA PERDANA**

**2010511011**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA SARJANA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
2024**



**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN ALGORITMA  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK GUNA MENGETAHUI  
KUALITAS BAN KENDARAAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

**ALVIN PUTRA PERDANA**

**2010511011**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA SARJANA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

**2024**

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

### PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Alvin Putra Perdana

NIM : 2010511011

Tanggal : 15 Januari 2024

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Depok, 15 Januari 2024

Yang menyatakan,

A 10,000 Indonesian postage stamp (METERAN TEMPEL) with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAN TEMPEL', and 'BERTAANKYATANG2023'.

(Alvin Putra Perdana)

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Alvin Putra Perdana

NIM : 2010511011

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul

IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK GUNA MENGETAHUI KUALITAS BAN KENDARAAN

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Depok

Pada tanggal 15 Januari 2024

Yang menyatakan,



(Alvin Putra Perdana)

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

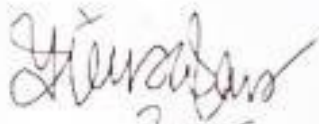
Nama : Alvin Putra Perdana

NIM : 2010511011

Program Studi : SI Informatika

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK GUNA MENGETAHUI KUALITAS BAN KENDARAAN

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



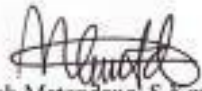
Yuni Widiastuti, S.Kom., M.Si.

Penguji 1



Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T.

Penguji 2



Nur Hafifah Matondang, S.Kom., M.T.I.

Pembimbing 1



M. Octaviano, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing 2



Prof. Dr. Ir. Sutriswanto, S.T., M.Sc., IPM

Dekan



Dr. Widya Cholil, M.T.

Kaprodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 12 Januari 2024

# IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK GUNA MENGETAHUI KUALITAS BAN KENDARAAN

ALVIN PUTRA PERDANA

## ABSTRAK

Saat ini, memiliki kendaraan merupakan suatu kebutuhan yang harus dimiliki oleh masyarakat untuk mempermudah perjalanan dari lokasi awal ke lokasi tujuan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, tren terkini mengenai data perkembangan jumlah sepeda motor di tahun 2021 sebesar 120.042.298 unit dan data perkembangan jenis kendaraan mobil penumpang di tahun 2021 sebesar 16.413.348 unit. Seiring bertambahnya jumlah kendaraan di jalanan, maka hal ini tidak terlepas dari resiko terjadinya kecelakaan lalu lintas. Fenomena kendaraan bermotor yang menggunakan ban gundul masih kerap ditemukan. Adapun beberapa kemungkinan kecelakaan yang disebabkan oleh penggunaan ban gundul adalah tergelincir, ban pecah, dan rentan terhadap benturan dari kondisi jalan yang kurang bagus.

Dalam menghadapi fenomena tersebut, kualitas ban dapat diklasifikasikan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan Arsitektur ResNet50. Data yang digunakan adalah data hasil akuisisi langsung di lapangan, dengan total data sebanyak 400 citra yang terbagi ke dalam 2 kelas. Tahapan dimulai dari praproses, ekstraksi fitur, *splitting* data dan lain sebagainya. *Splitting* data yang dilakukan adalah 80:20 dengan data train sebanyak 320 data. Performa yang diperoleh untuk *Support Vector Machine* (SVM) adalah sebesar 87,5% dengan kernel polynomial. Namun, setelah mengimplementasikan *Deep Learning*, performa model untuk melakukan klasifikasi ban kendaraan meningkat menjadi 100%.

**Kata kunci:** Ban, *Convolutional Neural Network*, SVM, *Deep Learning*

# **IMPLEMENTATION OF DEEP LEARNING USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM TO DETERMINE THE QUALITY OF VEHICLE TIRES**

**ALVIN PUTRA PERDANA**

## **ABSTRACT**

Nowadays, having a vehicle is a necessity that must be owned by the society to simplify traveling from the start location to the final destination. Based on data from the Central Bureau of Statistics, the latest trend regarding data on the number of motorcycles in 2021 is 120,042,298 units and data on the number of passenger car in 2021 is 16,413,348 units. As the number of vehicles on the road increases, this is inseparable from the risk of traffic accidents. The phenomenon of motorized vehicles using bald tires is still often found. Some possible accidents caused by the use of bald tires are sliding, blown tires, and vulnerable to impacts from poor road conditions.

In dealing with this phenomenon, tire quality can be classified using Support Vector Machine (SVM) and Convolutional Neural Network (CNN) algorithms with ResNet50 Architecture. The data used are the data from direct acquisition in the field, with a total of 400 images divided into 2 classes. The steps start from preprocessing, feature extraction, data splitting and others. The data splitting performed is 80:20 with 320 train data. The performance obtained for the Support Vector Machine (SVM) is 87.5% with a polynomial kernel. However, after implementing Deep Learning, the performance of the model to classify vehicle tires increased to 100%.

***Keywords:*** *Tire, Convolutional Neural Network, SVM, Deep Learning*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan pertolongan-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK GUNA MENGETAHUI KUALITAS BAN KENDARAAN " sebagai salah satu persyaratan yang ada untuk menyelesaikan Skripsi.

Terwujudnya skripsi ini tak lepas juga dari dukungan berbagai macam pihak yang melalui kesempatan ini, peneliti akan menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Anter Venus, MA, Comm selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Kepala Program Studi S1 Informatika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Jayanta, S.Kom., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Ibu Nur Hafifah Matondang, S.Kom., M.T.I. selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi.
6. Bapak M. Octaviano, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
7. Orang tua dan juga keluarga besar yang telah memberikan semangat dan doa kepada peneliti.
8. Teman-Teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat kepada peneliti dalam proses menyusun skripsi hingga selesai.

Depok, 9 Januari 2024



Alvin Putra Perdana



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Ruang Lingkup .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Luaran yang Diharapkan .....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Ban .....	7
2.1.1 Jenis Ban Berdasarkan Konstruksinya .....	7
2.1.2 Komponen Ban.....	10
2.1.3 Ban Tidak Normal .....	12

2.1.4	Umur Ban .....	12
2.2	Kecelakaan Lalu Lintas.....	13
2.2.1	Faktor Manusia .....	13
2.2.2	Faktor Kendaraan.....	14
2.2.3	Faktor Kondisi Jalan .....	14
2.2.4	Faktor Lingkungan dan Cuaca.....	14
2.3	<i>Deep Learning</i> .....	15
2.4	<i>Convolutional Neural Network</i> .....	15
2.4.1	Arsitektur ResNet50.....	16
2.5	<i>Support Vector Machine ( SVM )</i> .....	17
2.6	Bahasa <i>Python</i> .....	17
2.7	HEIC ( <i>High Efficiency Image File Container</i> ).....	18
2.8	Akuisisi Citra.....	18
2.9	Pra-proses Citra .....	18
2.10	<i>Local Binary Pattern</i> .....	19
2.11	<i>Confusion Matrix</i> .....	21
2.12	Penelitian Terdahulu .....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1	Kerangka Berpikir.....	27
3.2	Identifikasi Masalah.....	28
3.3	Studi Literatur.....	28
3.4	Akuisisi Data .....	28
3.5	Pra-Proses Data.....	29
3.6	<i>Splitting Data</i> .....	29
3.7	<i>Support Vector Machine</i> .....	29

3.8	Model CNN dengan Arsitektur ResNet50.....	30
3.9	Evaluasi Model CNN dengan Arsitektur ResNet50 .....	30
3.10	Perangkat Penelitian.....	30
3.11	Jadwal Penelitian .....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Akuisisi Data .....	33
4.2	Pra Proses Data.....	35
4.2.1	Mengunggah File ke <i>Google Drive</i> .....	35
4.2.2	Mengubah Format File Heic menjadi PNG.....	36
4.2.3	Mengubah Nama File Citra .....	38
4.2.4	Melakukan Resize, Cropping Data, dan Data Cleaning.....	38
4.2.5	Augmentasi Citra.....	41
4.2.6	Ekstraksi Fitur dengan LBP.....	41
4.3	Splitting Data.....	42
4.4	Support Vector Machine .....	43
4.5	Convolutional Neural Network dengan arsitektur ResNet50.....	46
4.5.1	Plotting Hasil Augmentasi.....	47
4.6	Model <i>Convolutional Neural Network</i> dengan arsitektur ResNet50 .....	47
4.6.1	<i>Compile</i> Model .....	48
4.6.2	<i>Running</i> Model .....	49
4.7	Evaluasi Model CNN dengan arsitektur ResNet50 .....	51
4.8	Prediksi Citra .....	52
BAB V PENUTUP.....		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran .....	55

DAFTAR PUSTAKA .....	56
LAMPIRAN .....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	23
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian .....	32
Tabel 4. 1 Hasil Percobaan <i>Support Vector Machine</i> .....	43
Tabel 4. 2 Hasil <i>Training Model</i> .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ban Bias (Simbah, 2017) .....	8
Gambar 2.2 Ban Radial (Simbah, 2017) .....	9
Gambar 2.3 Perbedaan Komposisi Ban (Simbah, 2017).....	11
Gambar 2.4 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) (Trivusi, 2022) ...	16
Gambar 2.5 Model Arsitektur ResNet50 (Mukherjee, 2022).....	17
Gambar 2. 6 Ilustrasi <i>Support Vector Machine</i> (Samsudiney, 2019) .....	17
Gambar 2.7 Cara Kerja <i>Local Binary Pattern</i> (Kelvin Salton do Prado, 2017)....	19
Gambar 2.8 Pola Ketetangaan <i>Local Binary Pattern</i> (Ojala et al., 2002).....	20
Gambar 2.9 <i>Confusion Matrix</i> (Tiwari, 2022).....	21
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir.....	27
Gambar 4. 1 Teknik Akuisisi Citra .....	34
Gambar 4. 2 Tampilan Awal Citra setelah Proses Akuisisi dilakukan .....	34
Gambar 4. 3 Bagan Komposisi Data.....	35
Gambar 4. 4 Tampilan File Data yang telah di <i>Upload</i> .....	36
Gambar 4. 5 Tampilan Data di Folder Google Drive Laptop.....	37
Gambar 4. 6 Potongan Kode <i>Python</i> untuk mengubah Format Citra .....	37
Gambar 4. 7 Seluruh Data sudah menjadi format PNG .....	38
Gambar 4. 8 Tampilan Data setelah berganti nama .....	38
Gambar 4. 9 Hasil Data setelah Praproses.....	40
Gambar 4. 10 Hasil Augmentasi untuk Ban Mobil ( “Tidak Normal” ) .....	41
Gambar 4. 11 Normalisasi Piksel.....	42
Gambar 4. 12 Kode Fungsi <i>Local Binary Pattern</i> .....	42
Gambar 4. 13 Visualisasi Data <i>Train</i> dan Data <i>Test</i> (320 Data dan 80 Data).....	43

Gambar 4. 14 <i>Classification Report SVM</i> .....	45
Gambar 4. 15 <i>Confusion Matrix SVM</i> .....	45
Gambar 4. 16 Kode Augmentasi Citra dan Data <i>Generator</i> .....	46
Gambar 4. 17 <i>Plotting</i> Hasil Augmentasi.....	47
Gambar 4. 18 Kode Pembuatan Model CNN ResNet50 .....	48
Gambar 4. 19 Kode <i>Compile</i> Model .....	48
Gambar 4. 20 Grafik Performa Model CNN ResNet50 .....	50
Gambar 4. 21 <i>Classification Report</i> CNN ResNet50.....	51
Gambar 4. 22 <i>Confusion Matrix</i> CNN ResNet50 .....	51
Gambar 4. 23 <i>Syntax</i> Bahasa <i>Python</i> untuk memprediksi Citra Inputan .....	52
Gambar 4. 24 Hasil Prediksi Akhir .....	53