



**KLASIFIKASI PEMAKAIAN SAFETY VEST MELALUI
CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

LAPORAN SKRIPSI

NAMA : TEDI ALAMSYAH

NIM : 41519110115

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2023**



**KLASIFIKASI PEMAKAIAN SAFETY VEST MELALUI
CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

LAPORAN SKRIPSI

TEDI ALAMSYAH

41519110115

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tedi Alamsyah
NIM : 41519110115
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Pemakaian Safety Vest Melalui Citra Digital Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi 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 Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 1 Agustus 2023



Handwritten signature of Tedi Alamsyah in black ink.

Tedi Alamsyah

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Tedi Alamsyah
NIM : 41519110115
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Pemakaian Safety Vest Melalui Citra Digital Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network

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

Disahkan oleh :

Pembimbing : Inna Sabily Karima, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0324018902

Ketua Penguji : Indra Ranggadara., S.Kom., MT., MMSI

NIDN : 0318099102

Penguji I : Suhendra., S.Kom., M.Kom

NIDN : 0308019002



Jakarta, 21 Agustus 2023

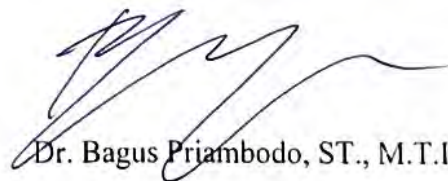
Mengetahui

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si.,M.T.I



Dr. Bagus Priambodo, ST., M.T.I

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam tidak lupa kita sanjung sajikan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa seluruh umatnya untuk menjadi generasi yang berilmu pengetahuan.

Dengan izin Allah SWT, saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Pemakaian *Safety Vest* Melalui Citra Digital Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*” Dengan harapan penulis bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan, menambahkan wawasan serta ilmu pengetahuan. Penulis menyadari skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa bimbingan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam mendukung kelancaran penulisan skripsi ini baik berupa dukungan, doa maupun bimbingan yang telah diberikan. terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak, oleh karena itu melalui lembar ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghormatan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana
3. Dr. Bagus Priambodo, ST., M.T.I selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana
4. Ibu Inna Sabily Karima, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini
5. Bapak Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI selaku Dosen Penguji 1 Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Bapak Suhendra, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Penguji 2 Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan penulis kedepannya. Selain itu, penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pembaca secara umum.

Jakarta, 17 Agustus 2023

Tedi Alamsyah



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Tedi Alamsyah
NIM : 41519110115
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Pemakaian Safety Vest Melalui Citra Digital Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network

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 Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 1 Agustus 2023

Yang menyatakan,



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tedi Alamsyah'.

Tedi Alamsyah

ABSTRAK

Nama : Tedi Alamsyah
NIM : 415191101115
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Pemakaian *Safety Vest* Melalui Citra Digital Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*
Pembimbing : Inna Sabily Karima, S.Kom, M.Kom

Convolutional neural network (CNN) merupakan metode yang terdapat pada *deep learning* yang diklaim sebagai metode terbaik atas permasalahan yang berkaitan dengan *image classification*. Perkembangan metode *CNN* saat ini telah menghasilkan banyak *model* atau arsitektur *CNN* terlatih yang dapat digunakan pada berbagai macam data, salah satunya data citra *safety test*. Penelitian ini menggunakan beberapa *model* arsitektur *CNN* yaitu *Baseline CNN*, *VGG16*, *ResNet50*, dan *DenseNet201*. Pertanyaan penelitian dalam skripsi ini adalah bagaimana mengimplementasikan *model* arsitektur *Baseline CNN*, *VGG16*, *ResNet50*, dan *DenseNet201* dalam klasifikasi *safety vest* menggunakan citra digital serta mengetahui *model* mana yang memiliki tingkat keakuratan terbaik. Berdasarkan pembahasan dan hasil analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka diperoleh *accuracy* dari setiap *model* arsitektur *CNN*. *Baseline CNN* memiliki *accuracy* 0.9764, *VGG16* 0.9843, *ResNet50* 0.8976 dan *DenseNet201* 0.9921. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa *model* arsitektur yang memiliki tingkat *accuracy* terbaik adalah *DenseNet201* 0.9921, disusul *VGG16* 0.9843, *Baseline CNN* 0.9764, dan yang terakhir *ResNet50* dengan nilai *accuracy* 0.8976.

Kata Kunci : Klasifikasi, *Safety Vest*, algoritma *CNN*, *Baseline CNN*, *VGG16*, *ResNet50*, dan *DenseNet201*.

ABSTRACT

Name : Tedi Alamsyah
NIM : 41519110115
Study Program : Informatics Engineering
Title Thesis : Classification of Safety Vest Usage Based on Digital Image
Using Convolutional Neural Network Algorithm
Counsellor : Inna Sabily Karima, S.Kom, M.Kom

Convolutional neural network (CNN) is a method found in deep learning which is claimed to be the best method for problems related to image classification. The development of the CNN method today has produced many trained CNN models or architectures that can be used on a variety of data, one of which is safety test image data. This research uses several CNN architecture models, namely Baseline CNN, VGG16, ResNet50, and DenseNet201. The research question in this thesis is how to implement the Baseline CNN, VGG16, ResNet50, and DenseNet201 architecture models in safety vest classification using digital images and find out which model has the best accuracy. Based on the discussion and analysis results that have been carried out in this study, the accuracy of each CNN architecture model is obtained. Baseline CNN has an accuracy of 0.9764, VGG16 0.9843, ResNet50 0.8976 and DenseNet201 0.9921. From this research it is concluded that the architecture model that has the best accuracy level is DenseNet201 0.9921, followed by VGG16 0.9843, Baseline CNN 0.9764, and finally ResNet50 with an accuracy value of 0.8976.

Keywords: Classification, Safety Vest, CNN algorithm, Baseline CNN, VGG16, ResNet50, and DenseNet201.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.2 Bagi Industri	4
1.4.3 Bagi Peneliti.....	5
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Teori Pendukung	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.1 Tahapan Penelitian	29
3.2 Arsitektur Model	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Dataset.....	33
4.2 Pre-Processing.....	35

4.3	Pembuatan Model.....	37
4.4	Visualisasi Data.....	47
4.5	Pengujian.....	52
4.6	Analisis Hasil	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		65



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terkait	6
Tabel 4. 1 Skenario Pembagian Data	36
Tabel 4. 2 Hasil training baseline CNN	40
Tabel 4. 3 Hasil training VGG16	42
Tabel 4. 4 Hasil training ResNet50	44
Tabel 4. 5 Hasil Training DenseNet201	46
Tabel 4. 6 Hasil testing.....	52
Tabel 4. 7 Hasil testing skenario 70% : 30%	54
Tabel 4. 8 Hasil pengujian citra keseluruhan.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Convolutional Neural Network.....	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 4. 1 Proses download dataset.....	33
Gambar 4. 2 Proses perubahan nama citra	34
Gambar 4. 3 Sample citra safety vest.....	34
Gambar 4. 4 Sample citra non safety vest.....	35
Gambar 4. 5 Proses augmentasi data.....	36
Gambar 4. 6 Source code model CNN.....	38
Gambar 4. 7 Struktur layer model CNN	38
Gambar 4. 8 Source code model VGG16.....	41
Gambar 4. 9 Struktur layer model VGG16.....	41
Gambar 4. 10 Source code model ResNet50	43
Gambar 4. 11 Struktur layer ResNet50	43
Gambar 4. 12 Source code model DenseNet201	45
Gambar 4. 13 Struktur layer DenseNet201	45
Gambar 4. 14 Baseline CNN model accuracy	48
Gambar 4. 15 Baseline CNN model loss	48
Gambar 4. 16 VGG16 model accuracy.....	49
Gambar 4. 17 VGG16 model loss	49
Gambar 4. 18 ResNet50 model accuracy.....	50
Gambar 4. 19 ResNet50 model loss	50
Gambar 4. 20 DensetNet201 model accuracy.....	51
Gambar 4. 21 DensetNet201 model loss.....	51
Gambar 4. 22 Model validation accuracy	52
Gambar 4. 23 Model validation accuracy 70% : 30%	53
Gambar 4. 24 menyimpan model .h.....	54
Gambar 4. 25 Source Code prediksi model	55
Gambar 4. 26 Hasil klasifikasi class safety vest	56
Gambar 4. 27 Hasil klasifikasi class non safety vest	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bimbingan	65
Lampiran 2 Luaran Tugas Akhir.....	66
Lampiran 3 Bukti Submit Jurnal.....	67
Lampiran 4 Naskah Artikel Journal	68
Lampiran 5 Curriculum Vitae	79
Lampiran 6 Plagiarisme check	81
Lampiran 7 Surat HKI.....	82
Lampiran 8 Sertifikat BNSP	84



UNIVERSITAS
MERCU BUANA