

**PENERAPAN KLASIFIKASI CITRA PADA
IDENTIFIKASI OBJEK DENGAN PAKAIAN *SAFETY*
MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL*
NETWORK DI PT JAYATAMA SAFETINDO**

SKRIPSI



**Oleh:
David Caslan Nababan
201510039**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2025**

**PENERAPAN KLASIFIKASI CITRA PADA
IDENTIFIKASI OBJEK DENGAN PAKAIAN *SAFETY*
MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL*
NETWORK DI PT JAYATAMA SAFETINDO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:
David Caslan Nababan
201510039**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2025**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : David Caslan Nababan
NPM : 201510039
Falkutas : Teknik dan Komputer
Program studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

**PENERAPAN KLASIFIKASI CITRA PADA IDENTIFIKASI OBJEK
DENGAN PAKAIAN *SAFETY* MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK* DI PT JAYATAMA SAFETINDO**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 06 February 2025



David Caslan Nababan

201510039

HALAMAN PENGESAHAN

**PENERAPAN KLASIFIKASI CITRA PADA
IDENTIFIKASI OBJEK PENELITIAN DENGAN PAKAIAN SAFETY
MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK* DI PT JAYATAMA SAFETINDO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar sarjana**

**Oleh
David Caslan Nababan
201510039**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 12 Maret 2025



Muhammat Rasid Ridho, S.Kom., M.SI.

Pembimbing

ABSTRAK

Pekerja konstruksi memainkan peran penting dalam melaksanakan kegiatan konstruksi, tetapi mereka menghadapi risiko dan kecelakaan yang tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa faktor manusia secara signifikan berkontribusi terhadap kecelakaan di tempat kerja. Perkembangan kecerdasan buatan, khususnya dalam pemrosesan gambar, menawarkan peluang untuk meningkatkan akurasi deteksi pakaian keselamatan. Saat ini, banyak perusahaan yang secara manual memeriksa kepatuhan pakaian keselamatan, yang tidak efisien. Alat pelindung diri (APD) sangat penting untuk melindungi pekerja dari potensi bahaya dan kecelakaan. Namun, pekerja konstruksi sering kali lupa atau sengaja tidak mengenakan pakaian keselamatan karena merasa tidak nyaman. Deteksi pakaian keselamatan telah mendapatkan perhatian dalam beberapa tahun terakhir, yang dianggap penting untuk mengatur keselamatan dan produktivitas pekerja, dan memantau operasi yang tidak aman untuk mengantisipasi kecelakaan. Penelitian ini berfokus pada penerapan klasifikasi gambar dalam mengidentifikasi objek dengan pakaian keselamatan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk meningkatkan akurasi pengenalan objek. Sistem ini bertujuan untuk memverifikasi apakah pekerja mengenakan pakaian keselamatan yang lengkap di lokasi konstruksi dengan menggunakan input gambar awal. Pakaian keselamatan mencakup barang-barang seperti sarung tangan, sepatu keselamatan, pakaian pelindung, helm, kacamata, dan masker, yang dirancang untuk melindungi bagian tubuh dari risiko di tempat kerja. Penelitian sebelumnya oleh Jonathan Adiwibowo menggunakan metode Faster R-CNN mencapai hasil yang memuaskan, dengan akurasi *TensorFlow* sebesar 72,83% dan Faster R-CNN sebesar 88,07%. Penelitian ini menggunakan arsitektur CNN, yang terinspirasi dari konektivitas neuron pada otak manusia, untuk memproses informasi yang berhubungan dengan spasial seperti gambar. Proses ini melibatkan lapisan convolutional untuk ekstraksi fitur dan lapisan pooling untuk pengurangan dimensi, diikuti oleh lapisan yang terhubung sepenuhnya untuk klasifikasi akhir. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan deep learning menggunakan CNN dengan *TensorFlow* dalam mengidentifikasi pakaian kerja yang aman dan tidak aman, serta menganalisa hasil identifikasi tersebut. Penelitian dilakukan di PT JAYATAMA SAFETINDO, menggunakan pemrograman Python dengan *Framework TensorFlow* dan dataset sebanyak 200 gambar pakaian keselamatan dan non-keselamatan. Temuan penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan sistem deteksi pakaian keselamatan yang lebih akurat dan efisien, yang bermanfaat bagi berbagai bidang seperti keamanan, identifikasi pribadi, dan kemajuan teknologi AI.

Kata Kunci: *Deep Learning, TensorFlow, Cnn*

ABSTRACT

Construction workers play an important role in carrying out construction activities, but they face high risks and accidents. Research shows that human factors significantly contribute to workplace accidents. The development of artificial intelligence, particularly in image processing, offers opportunities to improve the accuracy of safety clothing detection. Currently, many companies manually check safety clothing compliance, which is inefficient. Personal protective equipment (PPE) is essential to protect workers from potential hazards and accidents. However, construction workers often forget or deliberately do not wear safety clothing due to discomfort. Safety clothing detection has gained attention in recent years, which is considered essential for regulating worker safety and productivity, and monitoring unsafe operations to anticipate accidents. This research focuses on applying image classification in identifying objects with safety clothing using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm to improve object recognition accuracy. The system aims to verify whether workers are wearing complete safety clothing at construction sites by using initial image input. Safety clothing includes items such as gloves, safety shoes, protective clothing, helmets, goggles, and masks, which are designed to protect body parts from risks in the workplace. Previous research by Jonathan Adiwibowo using the Faster R-CNN method achieved satisfactory results, with TensorFlow accuracy of 72.83% and Faster R-CNN of 88.07%. This research uses CNN architecture, which is inspired by the connectivity of neurons in the human brain, to process spatially-related information such as images. The process involves a convolutional layer for feature extraction and a pooling layer for dimensionality reduction, followed by a fully connected layer for final classification. This research aims to apply deep learning using CNN with TensorFlow in identifying safe and unsafe work clothes, and analyse the identification results. The research was conducted at PT JAYATAMA SAFETINDO, using Python programming with the TensorFlow Framework and a dataset of 200 images of safety and non-safety clothing. The findings of this research are expected to contribute to the development of a more accurate and efficient safety clothing detection system, which is beneficial to various fields such as security, personal identification, and advancement of AI technology.

Keywords: Deep Learning, TensorFlow, CNN.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penelitian Skripsi yang berjudul “PENERAPAN KLASIFIKASI CITRA PADA IDENTIFIKASI OBJEK DENGAN PAKAIAN SAFETY MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DI PT JAYATAMA SAFETINDO” ini dengan baik. Penelitian Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Sistem Informasi di Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, Hal ini disebabkan keterbatasan kemampuan, baik itu pengetahuan, pengalaman maupun materi. Dengan segala kerendahan hati, kritik, saran atau pengembangan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr.Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M., selaku Dekan Fakultas teknik dan komputer Universitas Putera Batam.
3. Bapak Muhammat Rasid Ridho, S.Kom., M.SI. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Putera Batam.
4. Bapak Muhammat Rasid Ridho, S.Kom., M.SI. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat.

7. Teman-teman perkuliahan yang telah membantu dan memberikan informasi yang berguna.

Diharapkan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan Tuhan memberkati kita semua. Amin.

Batam, 06 February 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'David Caslan Nababan', with a stylized flourish at the end.

David Caslan Nababan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Teori	7
2.1.1 Teori Umum	7
2.1.2 Teori Khusus	10
2.2 Kerangka Pemikiran	25
2.2.1 Pemahaman Masalah	25
2.2.2 Pengumpulan Data	27
2.2.3 Preprocessing Data	28
2.2.4 Pemisahan Data	29
2.2.5 Arsitektur Model	30
2.2.6 Pelatihan Model	30
2.2.7 Validasi Model	33
2.2.8 Optimasi Model	34
2.2.9 Implementasi Model	35
2.2.10 Pemeliharaan Dan Pemantauan	35
2.2.11 Pelatihan Penggunaan	37
2.2.12 Evaluasi Dan Perbaikan	38
2.3 Hipotesis Penelitian	40
2.3 Penelitian terdahulu	40
BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 Desain Penelitian	42
3.1.1 Dataset	43

3.1.2 Resize data	43
3.1.3 Convert data	44
3.1.4 Data training	44
3.1.5 Data test	44
3.1.6 Proses training	44
3.1.7 Hasil	45
3.2 Objek Penelitian	45
3.3 Populasi dan Sampel	46
3.3.1 Populasi	46
3.3.2 Sampel	47
3.4 Variabel Penelitian	47
3.5 Teknik Pengumpulan Data	48
3.5.1 Metode Pengumpulan Data	48
3.5.2 Alat dan Teknik Pendukung:	50
3.6 Metode analisis data	50
3.6.1 Preprocessing Data	50
3.6.2 Training Model	50
3.6.3 Evaluasi Model	51
3.6.4 Validasi dan Uji Coba	51
3.6.5 Analisis Hasil	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Hasil	53
4.1.1 Persiapan	53
4.1.2 Pengolahan	68
4.1.3 Detection Output	70
4.2 Pembahasan	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	82
Lampiran 1 . PENDUKUNG PENELITIAN	82
Lampiran 2. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	87
Lampiran 3. SURAT KETERANGAN PENELITIAN	88
Lampiran 4. JOURNAL COMASIE	89
Lampiran 5. HASIL TURNITIN SKRIPSI	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Algoritma CNN	22
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	44
Gambar 4.1 Pelabelan Manual pada Dataset menggunakan label “Img”	56
Gambar 4.2 Visualisasi Dataset kategori Full Safety/No Full Safety.....	59
Gambar 4.3 Tampilan Dataset gambar pada Folder Train.....	61
Gambar 4.4 Model Jaringan	63
Gambar 4.5 Hasil Convolutional	66
Gambar 4.6 Matriks	67
Gambar 4.7 Proses Pooling	70
Gambar 4.8 Hasil Model Training.....	72
Gambar 4.9 Nilai Epoch	73
Gambar 4.10 Grafik Performa Model: Pengaruh Learning Rate.....	75
Gambar 4.11 Hasil Uji Deep Learning	76

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Matriks Confusion.....	23
Table 4.1 Jumlah Data Training.....	74