



**PENERAPAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK MENDETEKSI PENGGUNAAN PERLENGKAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI LINGKUNGAN KERJA OMAR GROUP MENGGUNAKAN *FRAMEWORK YOU ONLY LOOK ONCE* (YOLO)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Informatika**

**Oleh :**

**M. Ravensky Taro Danayaksa**

**2021.11.0073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER & SAINS  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

**2025**

**PENERAPAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK MENDETEKSI PENGGUNAAN PERLENGKAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI LINGKUNGAN KERJA OMAR GROUP MENGGUNAKAN *FRAMEWORK YOU ONLY LOOK ONCE* (YOLO)**

**SKRIPSI**



**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Informatika**

**Oleh :**

**M. Ravensky Taro Danayaksa**

**2021.11.0073**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER & SAINS  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

**2025**

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)  
untuk Mendeteksi Penggunaan Perlengkapan Keselamatan dan  
Kesehatan Kerja (K3) di Lingkungan Kerja OMAR GROUP  
menggunakan Framework You Only Look Once (YOLO)**

Oleh

**M. Ravensky Taro Danayaksa**

**NPM : 2021.11.0073**

**Palembang , 21 Febuari 2025**

**Pembimbing I**



**Rudi Heriansyah, S.T.,M.Eng.Ph.D**  
**NIK : 2022.01.0315**

**Pembimbing II**




**Zaid Romegar Mair, S.T, M.Cs**  
**NIK: 2021.01.0307**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER & SAINS**

**UIGM**



**Rudi Heriansyah, S.T.,M.Eng.Ph.D**  
**NIK : 2022.01.0315**

## LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

### LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

Pada hari Senin tanggal 10 Febuari 2025 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi :

Nama : M. Ravensky Taro Danayaksa  
NPM : 2021.11.0073  
Judul : Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk Mendeteksi Penggunaan Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Lingkungan Kerja OMAR GROUP menggunakan Framework You Only Look Once (YOLO)

Oleh Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas Indo Global Mandiri Palembang

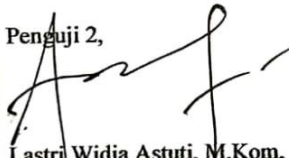
Palembang, 14 Febuari 2025

Penguji 1,



Dr. Gasim, S.Kom., M.Si.  
NIK: 2023.01.0340

Penguji 2,



Lastrij Widia Astuti, M.Kom.  
NIK: 2003.01.0063

Penguji 3,



Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIK: 2021.01.0307

Menyetujui,  
Ka. Prodi Teknik Informatika



Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIK: 2021.01.0307

## SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI



SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (SI)  
FASILKOM DAN SAINS UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

---

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : M. Ravensky Taro Danayaksa  
NPM : 2021.11.0073  
Judul : Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk Mendeteksi Penggunaan Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Lingkungan Kerja OMAR GROUP menggunakan Framework You Only Look Once (YOLO)

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan SKRIPSI.

Palembang, 14 Febuari 2025

Penguji 1,

Dr. Gasim, S.Kom., M.Si.  
NIK: 2023.01.0340

Penguji 2,

Lastr Widia Astuti, M.Kom.  
NIK: 2003.01.0063

Penguji 3,

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIK: 2021.01.0307

Menyetujui,  
Ka. Prodi Teknik Informatika

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs  
NIK: 2021.01.0307

**Penerapan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk Mendeteksi Penggunaan Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Lingkungan Kerja OMAR GROUP menggunakan *Framework You Only Look Once* (YOLO)**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan *framework You Only Look Once* (YOLO) untuk mendeteksi penggunaan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan kerja *Omar Group*. Dataset yang digunakan terdiri dari 1032 data sekunder, yang dibagi menjadi data latih (832 gambar) dan data validasi (200 gambar), serta 50 data primer dari dokumentasi langsung di lapangan sebagai data pengujian.

Proses pelatihan model dilakukan dengan mengeksplorasi variasi jumlah *epoch* (20–100 *epoch*) dan dievaluasi menggunakan metrik *Precision*, *Recall*, *mean Average Precision* (mAP), serta *confusion matrix*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model secara umum mampu mendeteksi perlengkapan K3 dengan cukup baik, dengan rata-rata *Precision* sebesar 0,677 dan *Recall* sebesar 0,596. Namun, performa model belum optimal untuk diterapkan di lingkungan kerja nyata karena perbedaan kondisi data pelatihan dan pengujian.

Kata kunci : *Convolutional Neural Network*, YOLO, Deteksi, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, K3

***Application of Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm to Detect the Use of Occupational Safety and Health (K3) Equipment in OMAR GROUP Work Environment using You Only Look Once (YOLO) Framework***

***ABSTRACT***

*This study aims to apply the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm using the You Only Look Once (YOLO) framework to detect the use of occupational safety and health (OHS) equipment in the Omar Group work environment. The dataset used consists of 1032 secondary data, which are divided into training data (832 images) and validation data (200 images), as well as 50 primary data from direct documentation in the field as testing data.*

*The model training process was conducted by exploring variations in the number of epochs (20-100 epochs) and evaluated using Precision, Recall, mean Average Precision (mAP), and confusion matrix metrics. The results show that the model is generally able to detect OHS equipment quite well, with an average Precision of 0.677 and Recall of 0.596. However, the performance of the model is not yet optimal for application in real work environments due to differences in training and testing data conditions.*

*Keywords : Convolutional Neural Network, YOLO, Detection, Occupational Safety and Health, OHS*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis persembahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena akhirnya Skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik tepat pada waktunya. Skripsi yang Penulis buat dengan judul **“Penerapan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk Mendeteksi Penggunaan Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Lingkungan Kerja OMAR GROUP menggunakan *Framework You Only Look Once* (YOLO)”** disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Informatika di Universitas Indo Global Mandiri.

Tidak lupa Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada :

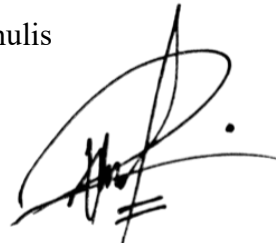
1. Orang tua dan Keluarga yang selalu memberikan restu, dukungan dan doa dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Marzuki Alie, SE., MM, selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
3. Bapak Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng. Ph.D sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer, sekaligus sebagai Dosen Pembimbing 1.
4. Bapak Zaid Romegar Mair, S.T., M.CS Sebagai ketua Program Studi Teknik Informatika, sekaligus sebagai Dosen Pembimbing 2.
5. Ibu Indah Permatasari, M.Kom sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
6. Dosen-dosen yang ada di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global Mandiri.
7. Seluruh Staff dan Pegawai di *Omar Group*.
8. Ran Pan yang selalu menemani di kala lalu dan menjadi penyemangat selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan prodi Teknik Informatika dan semua pihak lainnya yang membantu dalam penyusunan skripsi ini. Semoga amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT.



Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karenanya Penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat digunakan demi perbaikan Skripsi ini nantinya. Penulis juga berharap agar Skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Palembang, 21 Febuari 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a horizontal line at the bottom, positioned above the printed name.

**M.Ravensky Taro Danayaksa**

**NPM : 2021.11.0073**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL LUAR .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL DALAM .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	4
1.3    Batasan Masalah.....	4
1.4    Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1    Tujuan.....	4
1.4.2    Manfaat .....	5
1.5    Metodologi Penelitian .....	5
1.6    Sistematika Penelitian .....	7
<b>BAB 2 : KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>9</b>
2.1 <i>Omar Group</i> .....	9

2.1.1	<i>Eleven Eight: Konsultan Desain Arsitektur</i> .....	9
2.1.2	<i>Omar Construction: Kontraktor Pelaksana</i> .....	10
2.2	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) .....	11
2.3	<i>Image Processing</i> .....	13
2.4	<i>Object Detection</i> .....	14
2.5	<i>Google Colab</i> .....	14
2.6	<i>Roboflow</i> .....	15
2.7	<i>Preprocessing Data</i> .....	17
2.8	Augmentasi .....	18
2.9	<i>Epoch</i> .....	20
2.10	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	21
2.10.1	<i>Input Image Layer</i> .....	22
2.10.2	<i>Convolutional Layer (CL)</i> .....	23
2.10.3	<i>Pooling Layer (PL)</i> .....	24
2.10.4	<i>Fully Connected Layer (FCL)</i> .....	26
2.11	<i>You Only Look Once (YOLO)</i> .....	27
2.11.1	<i>Intersection over Union (IoU)</i> .....	29
2.11.2	<i>Non Max Suppression (NMS)</i> .....	31
2.12	<i>Mean Average Percentage (mAP)</i> .....	32
2.13	<i>Confusion Matrix</i> .....	33
2.13.1	<i>Akurasi (Accuracy)</i> .....	35
2.13.2	<i>Presisi (Precision)</i> .....	35
2.13.3	<i>Recall</i> .....	35
2.13.4	<i>F1 Score</i> .....	35
2.14	Penelitian Terdahulu.....	36

<b>BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	41
3.2 Identifikasi Masalah .....	43
3.3 Pengumpulan Data .....	43
3.4 Anotasi Data.....	44
3.5 <i>Preprocessing</i> Data .....	45
3.6 Augmentasi Data.....	46
3.7 Penerapan Algoritma CNN menggunakan YOLO .....	47
3.7.1 Membaca dan membagi Gambar ke dalam Grid.....	47
3.7.2 Prediksi <i>Bounding Box</i> , <i>Confidence Score</i> , dan <i>Class Probability</i> .....	48
3.7.3 Filter <i>Confidence Score</i> dan <i>Sorting</i> .....	48
3.7.4 Lakukan <i>Non Maximum Suppression</i> (NMS) .....	49
3.7.5 Plot <i>Bounding Box</i> .....	49
3.8 Analisis dan Kesimpulan.....	50
3.9 Pembuatan Laporan.....	51
<b>BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
4.1 Implementasi.....	52
4.1.1 Persiapan Dataset .....	52
4.1.2 Pelatihan Menggunakan YOLO .....	54
4.1.3 Hasil Pelatihan Menggunakan YOLO.....	55
4.1.4 Analisis Hasil Pelatihan .....	61
4.1.5 Pengujian menggunakan YOLO .....	63
4.1.6 Analisis Hasil Pengujian .....	66
4.2 Pembahasan.....	67
<b>BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>69</b>

5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>71</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>74</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Logo Omar Group (Group, 2024).....	9
<b>Gambar 2. 2</b> Logo <i>Eleven Eight</i> (Group, 2024) .....	10
<b>Gambar 2. 3</b> Logo <i>Omar Construction</i> (Group, 2024).....	11
<b>Gambar 2. 4</b> Logo <i>Google Colab</i> .....	15
<b>Gambar 2. 5</b> Alur kerja <i>Roboflow</i> (Roboflow, 2025).....	16
<b>Gambar 2. 6</b> Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) (Anggraeny & Rizki, 2022).....	22
<b>Gambar 2. 7</b> Operasi Konvolusi (Ilahiyah & Nilogiri, 2018).....	24
<b>Gambar 2. 8</b> Operasi <i>Max Pooling</i> (Ilahiyah & Nilogiri, 2018).....	26
<b>Gambar 2. 9</b> <i>Fully Connected Layer</i> (Ilahiyah & Nilogiri, 2018).....	27
<b>Gambar 2. 10</b> Alur Proses Deteksi pada YOLO .....	28
<b>Gambar 2. 11</b> Arsitektur YOLOV11 (Rao, 2024).....	29
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	42
<b>Gambar 3. 2</b> Proses <i>Labelling Gambar</i> .....	45
<b>Gambar 3. 3</b> Contoh salah satu hasil <i>Labeling</i> pada Data yang mencakup kelas <i>Helmet On, No Gloves, Boots On, dan No Vest</i> .....	45
<b>Gambar 3. 4</b> Keterangan Proses <i>Preprocessing</i> yang dilakukan .....	46
<b>Gambar 3. 5</b> Keterangan teknik augmentasi yang diterapkan .....	46
<b>Gambar 3. 6</b> Contoh Augmentasi Data .....	47
<b>Gambar 3. 7</b> Hasil Citra yang dibagi kedalam <i>Grid</i> .....	47
<b>Gambar 3. 8</b> Proses <i>Non-Maximum Suppression</i> pada <i>Bounding Box</i> .....	49
<b>Gambar 3. 9</b> Hasil Deteksi Akhir.....	50
<b>Gambar 4. 1</b> Hasil <i>export</i> dataset.....	53
<b>Gambar 4. 2</b> Hasil Direktori Dataset .....	53
<b>Gambar 4. 3</b> Hasil Pelatihan Model menggunakan 20 <i>epoch</i> .....	56
<b>Gambar 4. 4</b> <i>Confusion Matrix</i> Pelatihan Model menggunakan 20 <i>epoch</i> .....	56
<b>Gambar 4. 5</b> Hasil Pelatihan Model menggunakan 40 <i>epoch</i> .....	57
<b>Gambar 4. 6</b> <i>Confusion Matrix</i> Pelatihan Model menggunakan 40 <i>epoch</i> .....	57
<b>Gambar 4. 7</b> Hasil Pelatihan Model menggunakan 60 <i>epoch</i> .....	58

<b>Gambar 4. 8</b>	<i>Confusion Matrix</i> Pelatihan Model menggunakan 60 <i>epoch</i> .....	58
<b>Gambar 4. 9</b>	Hasil Pelatihan Model menggunakan 80 <i>epoch</i> .....	59
<b>Gambar 4. 10</b>	<i>Confusion Matrix</i> Pelatihan Model menggunakan 80 <i>epoch</i> .....	59
<b>Gambar 4. 11</b>	Hasil Pelatihan Model menggunakan 100 <i>epoch</i> .....	60
<b>Gambar 4. 12</b>	<i>Confusion Matrix</i> Pelatihan Model menggunakan 100 <i>epoch</i> .....	60
<b>Gambar 4. 13</b>	<i>Confusion Matrix</i> Pengujian Model pada Data Latih .....	65
<b>Gambar 4. 14</b>	Salah Satu Contoh Hasil Pengujian Model pada Data Uji .....	64

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> <i>Confusion Matrix</i> .....	34
<b>Tabel 2. 2</b> Penelitian Terdahulu .....	36
<b>Tabel 4. 1</b> Rincian Jumlah Objek Validasi per Kelas.....	54
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil pelatihan model YOLO menggunakan variasi jumlah <i>epoch</i> ....	61
<b>Tabel 4. 3</b> Rincian Jumlah Objek Uji per Kelas .....	63
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Pengujian Model menggunakan Data Uji .....	65



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1 : Contoh Data Latih .....</b>	<b>74</b>
<b>Lampiran 2 : Daftar Riwayat Hidup .....</b>	<b>75</b>
<b>Lampiran 3 : Kartu Bimbingan .....</b>	<b>76</b>
<b>Lampiran 4 : Surat Pernyataan Tidak Plagiat.....</b>	<b>77</b>