

**DETEKSI PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD)
UNTUK *MONITORING* K3 (KESELAMATAN DAN
KESEHATAN KERJA) MENGGUNAKAN METODE *YOU
ONLY LOOK ONCE* (YOLO)**

SKRIPSI



OLEH :

JAM'IYYATUL MUNAWWAROH

NIM : 17010034

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NURUL JADID
PAITON PROBOLINGGO**

AGUSTUS 2021

**DETEKSI PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD)
UNTUK *MONITORING* K3 (KESELAMATAN DAN
KESEHATAN KERJA) MENGGUNAKAN METODE *YOU
ONLY LOOK ONCE* (YOLO)**

SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA UNIVERSITAS NURUL JADID
PAITON PROBOLINGGO UNTUK MENYELESAIKAN
SALAH SATU PERSYARATAN DALAM MENYELESAIKAN
PROGRAM SARJANA KOMPUTER**

OLEH :

JAM'IYYATUL MUNAWWAROH

NIM : 17010034

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NURUL JADID
PAITON PROBOLINGGO**

AGUSTUS 2021

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi di bawah ini :

N a m a : **JAM'IYYATUL MUNAWWAROH**
NIM : 17010034
Fak/Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Informatika
Judul : **DETEKSI PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) UNTUK *MONITORING* K3 (KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA) MENGGUNAKAN METODE *YOU ONLY LOOK ONCE* (YOLO)**

Telah memenuhi syarat untuk diajukan dalam Sidang Skripsi Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo Tahun Akademik 2020/2021 Genap.

Demikian surat persetujuan ini kami buat dengan sebenar-benarnya, atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Paiton, 18 Agustus 2021

Pembimbing I,



FATHORAZI NUR FAJRI, M.Kom

Pembimbing II



GULPI QORIK OKTAGALU P., S.Pd., M.Kom

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi **Jam'iyatul Munawwaroh** ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Skripsi Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo, pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 21 Agustus 2021

Mengesahkan :

Dekan,


Kamil Malik, M.Kom

Tim Penguji :

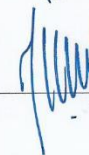
1. Ketua : Fathorazi Nur Fajri, M.Kom
NIDN : 0713039301

()

2. Penguji I : Abdul Karim, S.Kom., M.T
NIDN : 0015057502

()

3. Penguji II : Abu Tholib, M.Kom
NIDN : 0701098506

()

**PERNYATAAN
ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Paiton, 18 Agustus 2021

Mahasiswa,



JAM'IYYATUL MUNAWWAROH

17010034

ABSTRAK

Jam'iyatul Munawwaroh, 2021, Deteksi Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) untuk *Monitoring* K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Menggunakan Metode *You Only Look Once* (YOLO). Skripsi, Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nurul Jadid, Paiton Probolinggo, Pembimbing: (1) Fathorazi Nur Fajri, M.Kom (2) Gulpi Qorik Oktagalu P., S.Pd., M.Kom.

Kata Kunci : Alat Pelindung Diri (APD), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), *Monitoring*, *You Only Look Once* (YOLO).

Sektor konstruksi merupakan sektor yang secara nilai ekonomi memiliki posisi yang semakin penting dari tahun ke tahun. Melalui sektor ini, sejumlah produk dihasilkan seperti jalan, bangunan tempat tinggal, gedung, pabrik, jembatan, bendungan, serta sarana sosial dan publik lainnya dengan tujuan mewujudkan pembangunan nasional. Dalam menciptakan suasana kerja yang aman dan sehat, maka Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) harus diperhatikan oleh setiap pelaku dalam kegiatan usaha. Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, mengungkapkan bahwa kecelakaan kerja mencapai angka 153.044 (2020). Terdapat dua faktor yang dapat menjadi penyebab kecelakaan kerja, yaitu resiko atau potensi bahaya yang ada dalam lingkungan pekerjaan serta tidak menutup kemungkinan bahwa kecelakaan tersebut dapat diakibatkan oleh perilaku kerja yang berbahaya dari para pekerjanya itu sendiri. Kurangnya kesadaran diri dan masih banyaknya para pekerja yang meremehkan fungsi dari penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan, dapat mengakibatkan atau resiko terjadinya kecelakaan kerja masih cukup besar. Sehingga, perlu adanya otomatisasi *monitoring* melalui deteksi objek untuk para pekerja dalam penggunaan APD yang baik dan benar. Metode yang digunakan dalam deteksi objek adalah *You Only Look Once* (YOLO) versi 5 dengan hasil terbaik pada parameter *batch* 8 *epoch* 50 dengan akurasi sebesar 95% dari uji 12 data gambar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini bisa terselesaikan. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan pada Baginda Rasul Nabi Muhammad SAW sebagai pembawa rahmat bagi seluruh umat manusia dan alam semesta.

Dalam pengantar ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan ide, saran, bimbingan serta motivasi. Sepatutnya ucapan terima kasih penulis kepada:

1. KH Zuhri Zaini, BA, dan seluruh keluarga besar pengasuh Pondok Pesantren Nurul Jadid Paiton Probolinggo.
2. Bapak KH. Abd. Hamid Wahid, M.Ag. selaku Rektor Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo.
3. Bapak Kamil Malik, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo.
4. Bapak Fathorazi Nur Fajri, M.Kom dan Bapak Gulpi Qorik O. P., S.Pd., M.Kom. selaku pembimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini, terima kasih banyak atas bimbingan dan masukannya.
5. Seluruh dosen Universitas Nurul Jadid Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang tiada hentinya memberikan Do'a dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Terima kasih banyak atas dukungan keluarga serta dukungan yang diberikan oleh segenap teman-teman, baik teman-teman seangkatan maupun sahabat-sahabat.

Dan dengan segala kerendahan hati, penyusun menyadari bahwa kesempurnaan dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki penyusun. Oleh karena itu, kritik serta saran yang sifatnya membangun sangat penyusun harapkan sebagai acuan dalam melangkah selanjutnya.

Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan. Dan semoga Allah SWT memberikan berkah kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini serta meridhoinya.

Paiton, 18 Agustus 2021

Penyusun,



JAM'IYYATUL MUNAWWAROH

DAFTAR ISI

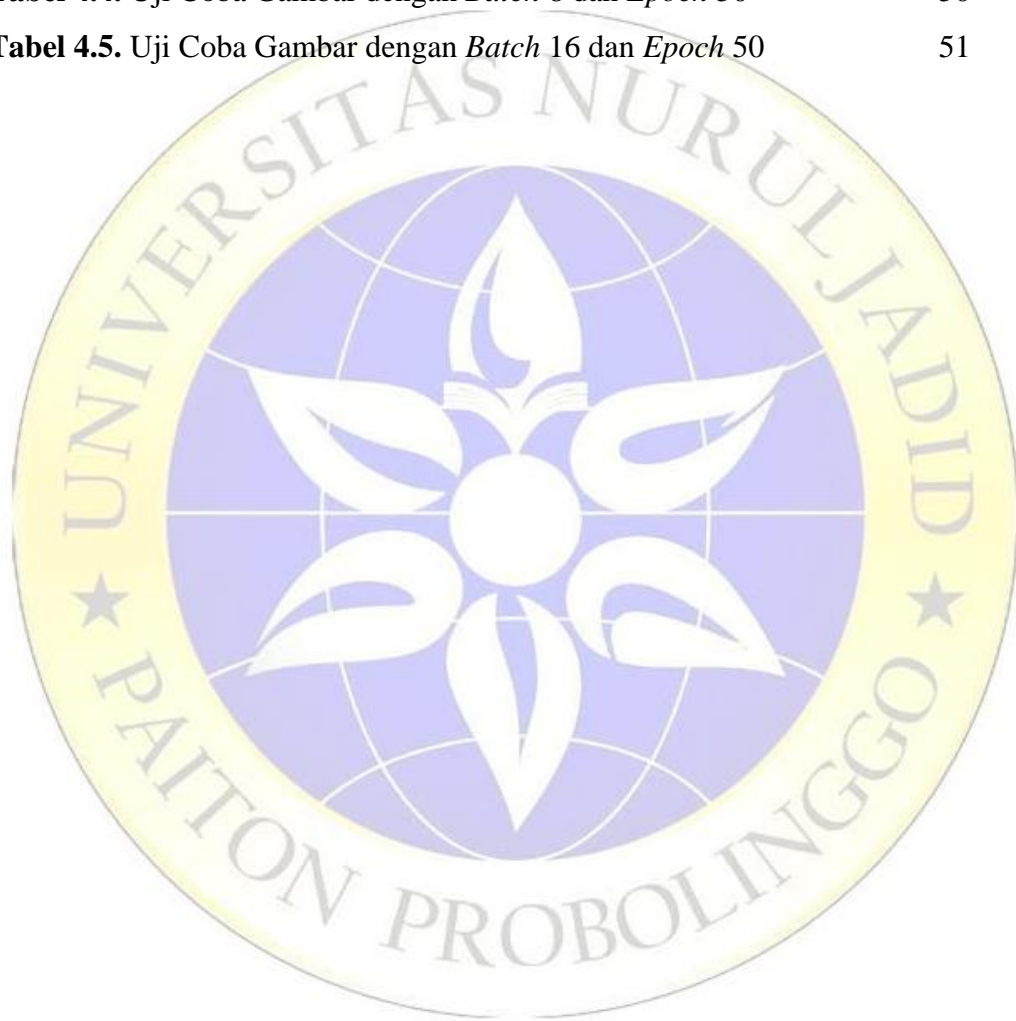
HALAMAN SAMPUL LUAR	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SEGMENT PROGRAM	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1.	Error! Bookmark not defined.
1.2.	Error! Bookmark not defined.
1.3.	Error! Bookmark not defined.
1.4.	Error! Bookmark not defined.
1.5.	Error! Bookmark not defined.
BAB II	5
KAJIAN PUSTAKA	5
2.1.	Error! Bookmark not defined.
2.1.1.	Error! Bookmark not defined.
2.1.2.	Error! Bookmark not defined.
2.1.3.	Error! Bookmark not defined.
2.1.4.	Error! Bookmark not defined.
2.1.5.	Error! Bookmark not defined.
2.2.	Error! Bookmark not defined.
2.2.1.	Pekerja
2.2.2.	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

2.2.3.	Alat Pelindung Diri (APD)	11
2.2.4.	Citra Digital	12
2.2.5.	Error! Bookmark not defined.	
2.2.6.	Error! Bookmark not defined.	
2.2.7.	Error! Bookmark not defined.	
2.2.8.	Error! Bookmark not defined.	
BAB III	20	
METODE PENELITIAN		20
3.1.	Error! Bookmark not defined.	
3.2.	Error! Bookmark not defined.	
3.2.1.	Identifikasi Masalah dan Studi Literatur	21
3.2.2.	Analisis Permasalahan	21
3.2.3.	Pengumpulan Error! Bookmark not defined.	
3.2.4.	Error! Bookmark not defined.	
3.2.5.	Implementasi Metode Error! Bookmark not defined.	
3.2.6.	Uji Coba	24
3.2.7.	Penarikan Kesimpulan	26
BAB IV		27
HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Error! Bookmark not defined.	
4.1.1.	Hasil Identifikasi Masalah dan Studi Literatur	27
4.1.2.	Hasil Analisis Permasalahan	27
4.1.3.	Hasil Pengumpulan Error! Bookmark not defined.	
4.1.4.	Hasil Error! Bookmark not defined.	
4.1.5.	Hasil Implementasi Metode Error! Bookmark not defined.	
4.1.6.	Hasil Uji Coba	43
4.2.	Error! Bookmark not defined.	
BAB V		56
KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1.	Error! Bookmark not defined.	
5.2.	Error! Bookmark not defined.	
DAFTAR PUSTAKA		57



DAFTAR TABEL

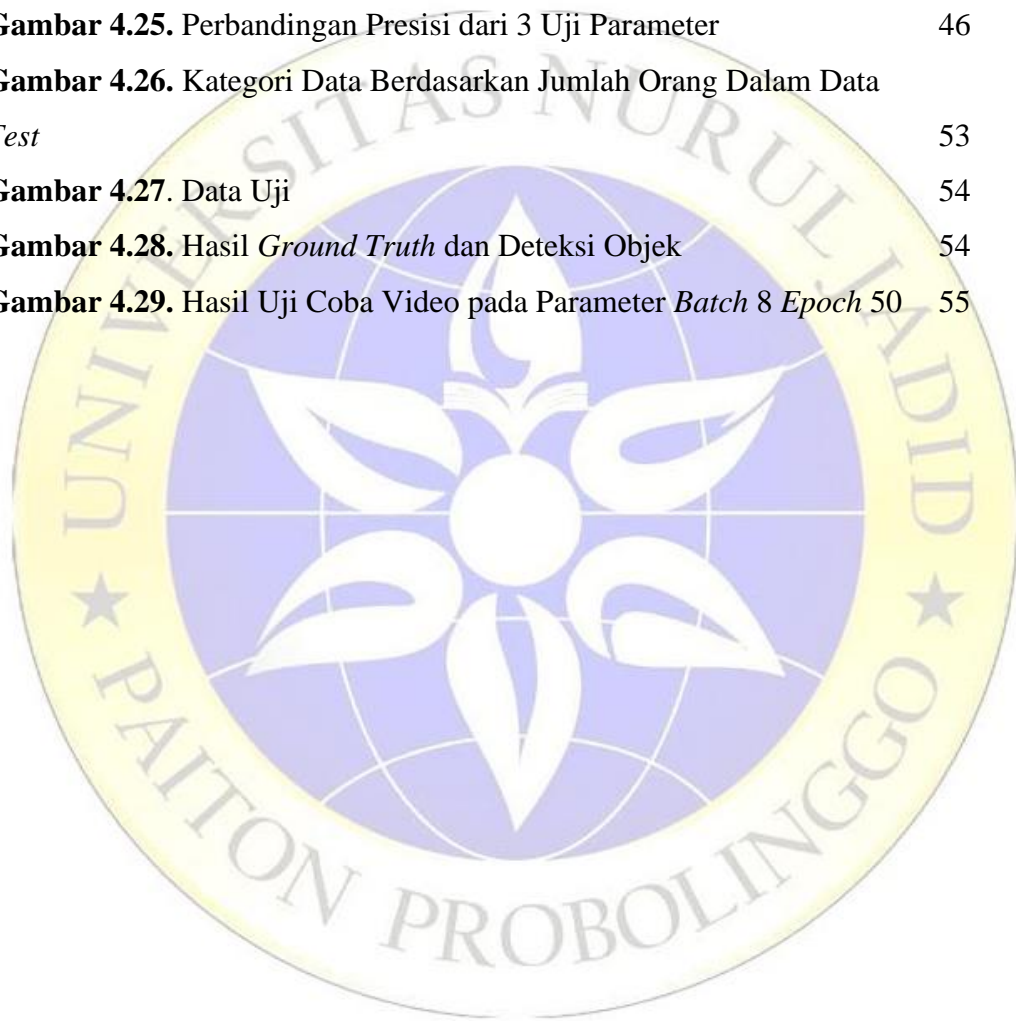
Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Terkait	8
Tabel 3.1. <i>Confusion Matrix</i>	25
Tabel 4.1. Perbandingan Nilai Kesalahan dari Uji 3 Parameter	47
Tabel 4.2. Jumlah Keseluruhan Objek pada 12 Gambar Data Uji	48
Tabel 4.3. Uji Coba Gambar dengan <i>Batch</i> 8 dan <i>Epoch</i> 10	48
Tabel 4.4. Uji Coba Gambar dengan <i>Batch</i> 8 dan <i>Epoch</i> 50	50
Tabel 4.5. Uji Coba Gambar dengan <i>Batch</i> 16 dan <i>Epoch</i> 50	51



DAFTAR GAMBAR

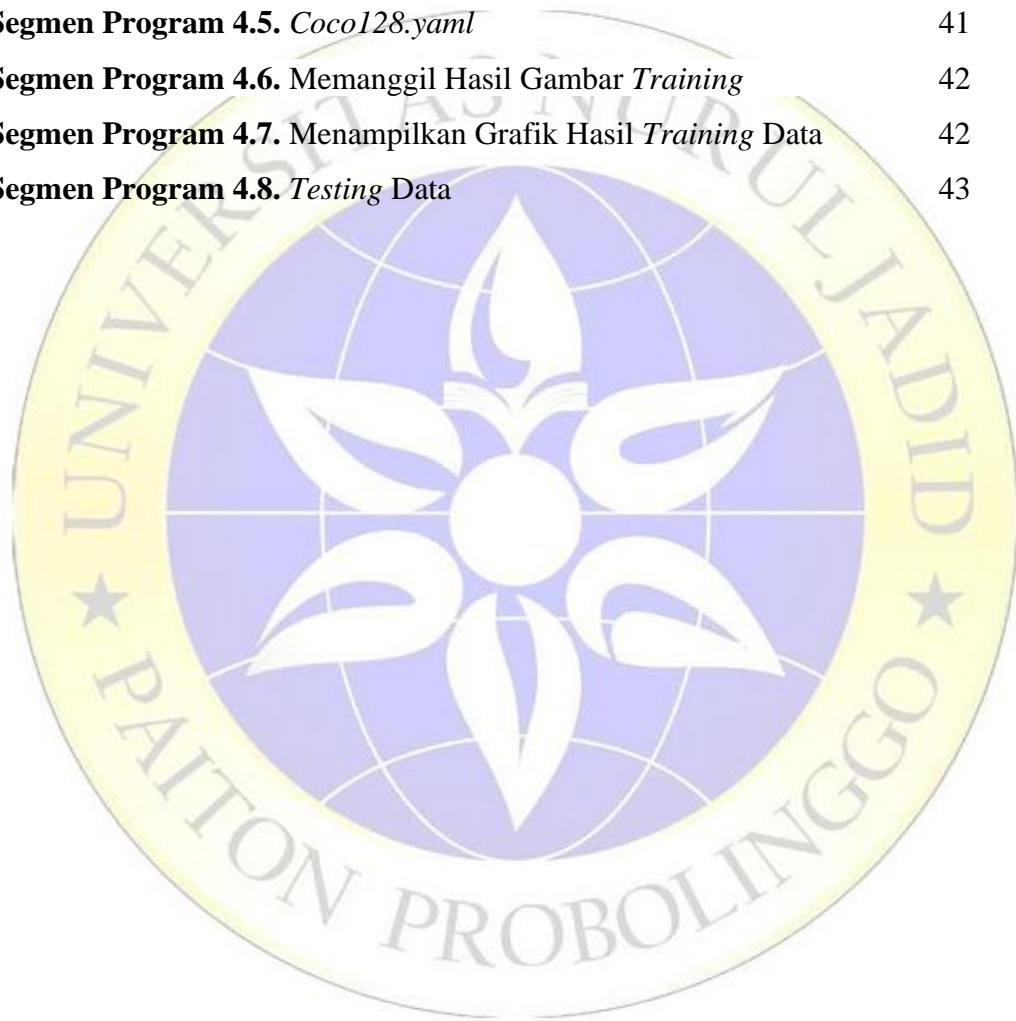
Gambar 2.1. Alat Pelindung Diri (APD)	12
Gambar 2.2. Pengolahan Citra Digital	13
Gambar 2.3. <i>Machine Learning</i>	14
Gambar 2.4. Klasifikasi dan Regresi	14
Gambar 2.5. Pengelompokan Data	15
Gambar 2.6. <i>Reinforcement Learning</i>	16
Gambar 2.7. Arsitektur <i>Deep Learning</i>	16
Gambar 2.8. <i>Deep Learning</i>	17
Gambar 2.9. Diagram Algoritma <i>Yolo</i>	18
Gambar 2.10. <i>Google Colaboratory</i>	19
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2. <i>Pre-processing data</i>	22
Gambar 3.3. Anotasi Gambar	23
Gambar 3.4. <i>Splitting a Dataset</i>	23
Gambar 4.1. Halaman utama <i>Roboflow</i>	28
Gambar 4.2. Unduh Data *.xml	29
Gambar 4.3. <i>Raw dataset</i>	30
Gambar 4.4. <i>Data train</i>	30
Gambar 4.5. <i>Data test</i>	31
Gambar 4.6. <i>Dataset</i>	31
Gambar 4.7. Representasi Kelas	32
Gambar 4.8. Kelas Anotasi Gambar	33
Gambar 4.9. Proses Anotasi Gambar	33
Gambar 4.10. Anotasi Gambar Pada <i>LabelImg</i>	34
Gambar. 4.11. Anotasi Gambar *.xml	35
Gambar 4.12. Anotasi Gambar *.txt	35
Gambar 4.13. <i>Folder dataset_new</i>	36
Gambar 4.14. Sub <i>Folder images</i>	36
Gambar 4.15. Sub <i>Folder labels</i>	37
Gambar 4.16. Ekstrak <i>Dataset</i>	37
Gambar 4.17. Hasil Klone <i>YOLOv5</i>	38

Gambar 4.18. <i>File coco128.yaml</i>	40
Gambar 4.19. <i>Proses Training</i>	41
Gambar 4.20. <i>Hasil Training Gambar</i>	42
Gambar 4.21. <i>Hasil Grafik Training</i>	43
Gambar 4.22. <i>Grafik Percobaan Batch 8 Epoch 10</i>	44
Gambar 4.23. <i>Grafik Percobaan Batch 8 Epoch 50</i>	45
Gambar 4.24. <i>Grafik Percobaan Batch 16 Epoch 50</i>	46
Gambar 4.25. <i>Perbandingan Presisi dari 3 Uji Parameter</i>	46
Gambar 4.26. <i>Kategori Data Berdasarkan Jumlah Orang Dalam Data Test</i>	53
Gambar 4.27. <i>Data Uji</i>	54
Gambar 4.28. <i>Hasil Ground Truth dan Deteksi Objek</i>	54
Gambar 4.29. <i>Hasil Uji Coba Video pada Parameter Batch 8 Epoch 50</i>	55



DAFTAR SEGMENT PROGRAM

Segmen Program 4.1. <i>Clone YOLOv5</i>	38
Segmen Program 4.2. <i>Setup YOLOv5</i>	39
Segmen Program 4.3. <i>Pemanggilan Dataset</i>	39
Segmen Program 4.4 <i>Training data</i>	40
Segmen Program 4.5. <i>Coco128.yaml</i>	41
Segmen Program 4.6. <i>Memanggil Hasil Gambar Training</i>	42
Segmen Program 4.7. <i>Menampilkan Grafik Hasil Training Data</i>	42
Segmen Program 4.8. <i>Testing Data</i>	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data *Training*

Lampiran 2. Data *Validation*

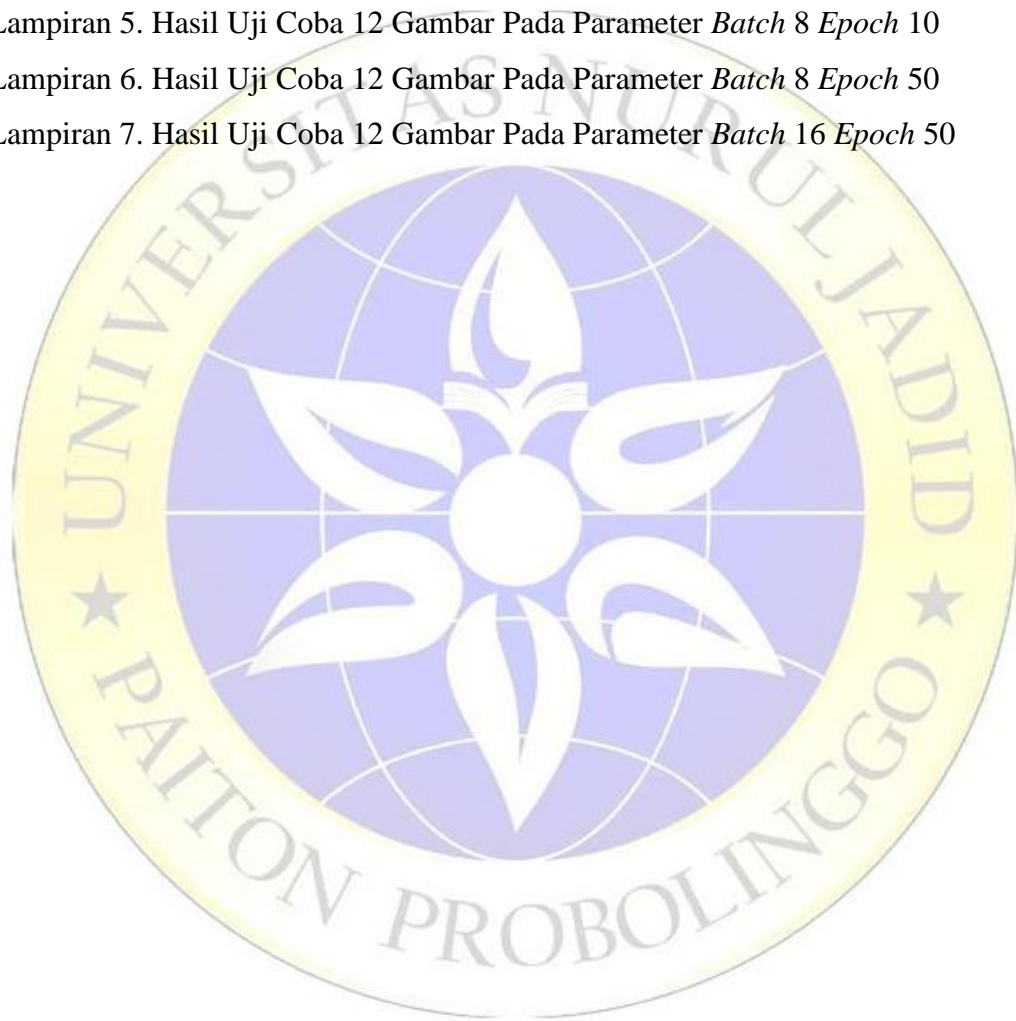
Lampiran 3. Data *Testing*

Lampiran 4. Data *Ground Truth*

Lampiran 5. Hasil Uji Coba 12 Gambar Pada Parameter *Batch 8 Epoch 10*

Lampiran 6. Hasil Uji Coba 12 Gambar Pada Parameter *Batch 8 Epoch 50*

Lampiran 7. Hasil Uji Coba 12 Gambar Pada Parameter *Batch 16 Epoch 50*



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Jam'iyatul Munawwaroh lahir di Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur, pada tanggal 19 Maret 1999. Penulis lahir dari pasangan Sofyan Sucipto dan Nurul Handari dan merupakan anak sulung dari tiga bersaudara yakni Moch. Zakky Ubaid dan Aisyatul Mardiyah.

Pada tahun 2005 penulis masuk Sekolah Dasar Negeri Gending 1, Kabupaten Probolinggo dan lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan sekolah tingkat pertama pada tahun yang sama di SMP Nurul Jadid dan lulus tiga tahun kemudian pada tahun 2014. Selanjutnya masuk pada sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Gending dan lulus pada tahun 2017.

Pada tahun yang sama penulis diterima menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid melalui jalur masuk reguler. Pada bulan Agustus tahun 2019 sampai dengan bulan November tahun 2019 mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sumurdalam, Kecamatan Besuk, Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur. Kemudian pada bulan Oktober tahun 2020 sampai bulan Oktober tahun 2020 mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) Tematik Covid-19 di Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid, Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur.

Pada tanggal 20 bulan September tahun 2021 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyanggah gelar sarjana komputer melalui Ujian Skripsi Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid dengan judul Skripsi “Deteksi Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) untuk *Monitoring* K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Menggunakan Metode *You Only Look Once* (YOLO)”.

Pengecekan Skripsi 2021

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	publication.petra.ac.id Internet Source	3%
2	repository.ppns.ac.id Internet Source	1%
3	dspace.uui.ac.id Internet Source	1%
4	text-id.123dok.com Internet Source	1%
5	hseproject.blogspot.com Internet Source	1%
6	medium.com Internet Source	1%
7	www.scribd.com Internet Source	<1%
8	repository.universitasbumigora.ac.id Internet Source	<1%
9	libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id Internet Source	<1%