



**IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOV5 DALAM DESAIN
SISTEM PINTAR UNTUK IDENTIFIKASI OBJEK
PADA CONVEYOR PEMILAH SAMPAH**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
FEBRIAN ABDILLAH
41420010051
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOV5 DALAM DESAIN
SISTEM PINTAR UNTUK IDENTIFIKASI OBJEK
PADA CONVEYOR PEMILAH SAMPAH**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Febrian Abdillah
NIM : 41420010051
PEMBIMBING : Fadli Sirait, S.Si, MT

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Febrian Abdillah
NIM : 41420010051
Program : Teknik Elektro
Studi :
Judul : Implementasi Algoritma YOLOv5 Dalam Desain Sistem
Pintar Untuk Identifikasi Objek Pada *Conveyor* Pemilah
Sampah

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

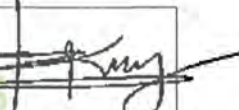
Pembimbing : Fadli Sirait, S.Si, MT
NIDN/NIDK/NIK : 0320057603



Ketua Penguji : Said Attamimi, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0307106101



Anggota Penguji : Freddy Artadima Silaban, S.Kom.
MT.
NIDN/NIDK/NIK : 0328119102



Jakarta, 30-Juli-2024


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : FEBRIAN ABDILLAH
NIM : 41420010051
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOV5 DALAM DESAIN SISTEM PINTAR UNTUK IDENTIFIKASI OBJEK PADA CONVEYOR PEMILAH SAMPAH

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 06 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **17%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 07 Agustus 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Febrian Abdillah
NIM : 41420010051
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma YOLOv5 Dalam Desain Sistem Pintar Untuk Identifikasi Objek Pada Conveyor Pemilah Sampah

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

Bekasi, 30 – Juli - 2024

UNIVERSITA
MERCU BUANA



Febrian Abdillah

KATA PENGANTAR

Dalam kesempatan ini, dengan sukacita dan rasa syukur, saya ingin mempersembahkan Penelitian saya yang berjudul "Implementasi Algoritma YOLOv5 Dalam Desain Sistem Pintar Untuk Identifikasi Objek Pada *Conveyor* Pemilah Sampah".

Penelitian yang saya rencanakan ini merupakan langkah penting dalam perjalanan akademik saya. Rencana penelitian ini telah melalui berbagai tahap perencanaan dan pemikiran yang matang. Dalam hal ini, saya merasa beruntung dapat memperoleh bimbingan, nasehat, serta inspirasi dari berbagai pihak.

Selama proses pembuatan Penelitian ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. karena atas rahmat dan berkah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng, Selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
4. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc., Selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Ibu Ketty Siti Salamah, ST., MT., Selaku Sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Kampus Warung Buncit
6. Bapak Fadli Sirait, S.Si, MT, Selaku Dosen Pembimbing Mata Kuliah Tugas Akhir Yang Telah Mengoreksi, Mengarahkan, Memberi saran dan dukungan sehingga Tugas Akhir ini bisa diselesaikan dengan baik.
7. Keluarga yang selalu mendukung atas terselesaikannya Penelitian ini beserta laporannya.
8. Pihak lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang sudah memberi dukungan moril dan material atas tersusunnya Laporan Penelitian ini.

Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif bagi para pembaca, baik dalam konteks akademis maupun praktis. Saya menyadari

bahwa laporan ini tidak akan sempurna dan masih memiliki ruang untuk perbaikan. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan dari pembaca sangat saya harapkan guna meningkatkan kualitas laporan ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, saya berharap semoga Penelitian ini dapat memberikan gambaran yang komprehensif dan representatif mengenai judul yang saya raih bahas di Penelitian ini. Terima kasih atas perhatian dan kesempatan yang diberikan.

Bekasi, 30 Juli 2024



Febrian Abdillah

Mahasiswa Teknik Elektro



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	ii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 <i>NodeMCU ESP8266</i>	9
2.2.2 <i>Motor Servo</i>	10
2.2.3 <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i>	11
2.2.4 Antarmuka Komunikasi I ² C/TWI Dengan ESP8266.....	12
2.2.5 <i>Conveyor</i>	13
2.2.6 <i>Camera (Webcam)</i>	14
2.2.7 <i>Arduino IDE (Integrated Development Environment)</i>	14
2.2.8 <i>Visual Studio Code</i>	15
2.2.9 <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	16
2.2.10 <i>Machine Learning (ML)</i>	16
2.2.11 <i>Neural Network</i>	17

2.2.12	<i>Deep Learning</i>	17
2.2.13	<i>Computer Vision</i>	18
2.2.14	<i>Open CV</i>	18
2.2.15	<i>Convolution Neural Network (CNN)</i>	18
2.2.16	<i>Faster R-CNN</i>	19
2.2.17	<i>Single Shot Multibox Detector (SSD)</i>	19
2.2.18	<i>You Only Look Once (YOLO)</i>	20
2.2.19	<i>YOLOv5</i>	21
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM		23
3.1	Rancangan Penelitian.....	23
3.1.1	Diagram Penelitian.....	23
3.1.2	Diagram Blok Perancangan Hardware.....	24
3.2	Perancangan Model YOLOv5 yang Dibangun.....	25
3.3	Diagram Sirkuit.....	26
3.3.1	Diagram Sirkuit <i>ESP8266</i> dengan <i>Motor Servo</i>	26
3.3.2	Diagram Sirkuit <i>ESP8266</i> dengan <i>LCD I²C</i>	27
3.3.3	Diagram Sirkuit Alat Secara Keseluruhan.....	27
3.4	Perancangan Sistem Mekanik.....	28
3.5	Perancangan Sistem Perangkat Lunak (Arduino IDE).....	28
3.6	Rancangan <i>Dataset</i> Klasifikasi Sampah.....	30
3.6.1	Pembagian Data.....	33
3.7	Perancangan Anotasi <i>Dataset</i>	34
3.8	<i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Perancangan Model YOLOv5.....	38
4.1.1	Anotasi Data.....	38
4.1.2	<i>Environment Training Model</i>	40
4.2	Hasil Tahap Pelatihan.....	49
4.2.1	<i>Confusion Matrix</i>	52
4.3	Hasil Perancangan Alat.....	54
4.3.1	Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	55

4.3.2 Hasil Perancangan <i>Software</i>	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN-LAMPIRAN	63
Lampiran 1. Hasil Pengecekan Turnitin.....	63
Lampiran 2. Lain-Lain	64



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266	10
Gambar 2.2 Motor Servo.....	11
Gambar 2.3 Liquid Crystal Display 16x2	11
Gambar 2.4 I ² C Modul LCD.....	12
Gambar 2.5 Komunikasi 4 Kabel I ² C	12
Gambar 2.6 Conveyor	13
Gambar 2.7 Webcam	14
Gambar 2.8 Arduino IDE Support Board.....	15
Gambar 2.9 Tampilan Visual Studio Code.....	15
Gambar 2.10 Perbedaan tipe YOLOv5	22
Gambar 2.11 Performa mAP tipe YOLOv5	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Hardware.....	25
Gambar 3.3 Proses Modelling Pemilah Sampah.....	25
Gambar 3.4 Arsitektur YOLOv5.....	26
Gambar 3.5 Diagram Sirkuit ESP8266 dengan Motor Servo	27
Gambar 3.6 Diagram Sirkuit ESP8266 dengan LCD I ² C	27
Gambar 3.7 Diagram Sirkuit Alat Secara Keseluruhan	27
Gambar 3.8 Perancangan Desain Mekanik.....	28
Gambar 3.9 Import Library Servo & LCD.....	29
Gambar 3.10 Void Setup ESP8266	29
Gambar 3.11 Void Loop ESP8266	30
Gambar 3.12 Collect Data dari Library Roboflow.....	31
Gambar 3.13 Train Data.....	32
Gambar 3.14 Testing Data.....	32
Gambar 3.15 Website Roboflow	34
Gambar 3.16 Flowchart Keseluruhan Sistem	35
Gambar 4.1 Anotasi Data	39
Gambar 4.2 Folder waste_dataset	39
Gambar 4.3 Environment.....	40

Gambar 4.4 Cloning YOLOv5	40
Gambar 4.5 waste_dataset format zip	41
Gambar 4.6 Susunan folder.....	41
Gambar 4.7 Import Modules	41
Gambar 4.8 Anotasi Data	42
Gambar 4.9 Format Anotasi YOLOv5	43
Gambar 4.10 Fungsi mengambil data dari format anotasi XML	44
Gambar 4.11 Dictionary Class Name.....	45
Gambar 4.12 Mengubah format anotasi.....	45
Gambar 4.13 Konversi Anotasi Data	46
Gambar 4.14 Anotasi yang sesuai dengan format YOLOv5.....	47
Gambar 4.15 Proses partisi dataset	48
Gambar 4.16 Proses melatih dataset	48
Gambar 4.17 Grafik Precision.....	49
Gambar 4.18 Grafik Recall	49
Gambar 4.19 Grafik Precision-Recall	50
Gambar 4.20 Grafik Recall Confident Curve	50
Gambar 4.21 Grafik mAP	51
Gambar 4.22 Grafik F1-Score.....	51
Gambar 4.23 Confusion Matrix model yang dilatih	53
Gambar 4.24 Perancangan Alat Keseluruhan.....	55
Gambar 4.25 Perancangan Hardware.....	55
Gambar 4.26 Tampilan Deteksi Sampah.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Jurnal	6
Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	9
Tabel 2.3 Deskripsi LCD.....	12
Tabel 3.1 Pemetaan Pin Keseluruhan Rangkaian.....	28
Tabel 3.2 Kategori dan Klasifikasi Sampah	33
Tabel 3.3 Pembagian Data Training, Data Validation, dan Data Testing	33
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Deteksi Sampah pada Hardware	55
Tabel 4.2 Hasil percobaan deteksi model YOLOv5.....	57



UNIVERSITAS
MERCU BUANA