

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT PENYORTIR BENDA
BERDASARKAN WARNA DENGAN METODE FUZZY
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



NIM : 41417120114

Pembimbing : Dr. Setiyo Budiyo, ST., MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT PENYORTIR BENDA BERDASARKAN WARNA
DENGAN METODE FUZZY BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**



Disusun Oleh:

Nama : A Dini Anwari
N.I.M. : 41417120114
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



(Dr. Setiyo Budiyanoto, ST., MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir



(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)



(M. Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : A Dini Anwari

NIM : 41417120114

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Penyortir Benda Berdasarkan Warna Dengan Metode Fuzzy Berbasis Internet Of Things (IoT)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 25 Desember 2022



A Dini Anwari

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. beserta keluarganya, sahabatnya, dan kita sebagai umatnya hingga akhir zaman.

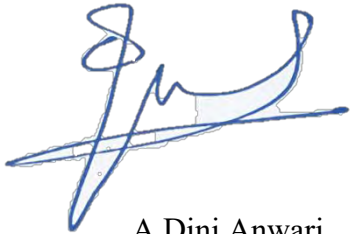
Laporan Tugas Akhir ini diajukan guna memenuhi syarat kelulusan Program Sarjana Strata Satu (S1) di Universitas Mercu Buana. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan dalam penyusunan laporan ini. Secara khusus, ucapan terima kasih penulis tujukan kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'la yang telah memberikan kesehatan, dan kelancaran dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga tercinta yang telah memberikan izin, doa, motivasi baik materil dan spritual.
3. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng selaku kaprodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
4. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
6. Keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa selama melaksanakan studi.
7. Semua pihak yang telah membantu proses penyusunan laporan ini.

Yang telah membimbing dalam penyusunan laporan ini. Semoga Tuhan melipat gandakan balasan yang setimpal. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan praktik ini, tentu masih banyak kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik, dan saran akan kami terima dan hargai demi perbaikan dan pembenahannya laporan praktik ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 18 Januari 2023



A Dini Anwari



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	7
2.2.1 Komponen IoT.....	8
2.2.2 Cara Kerja IoT.....	9
2.3 Sistem Fuzzy.....	10
2.3.1 Komponen Fuzzy.....	11
2.3.2 Fungsi Keanggotaan (Membership Function).....	13
2.4 Color Recognition.....	16
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	19
3.1 Tahapan Penelitian.....	19
3.1.1 Studi Pustaka.....	20
3.1.2 Pembuatan Model Kerja.....	20
3.1.3 Pengujian.....	20
3.1.4 Analisa Hasil Pengujian.....	21
3.1.5 Kesimpulan.....	21
3.2 Model Kerja.....	21
3.2.1 Blok Diagram.....	21

3.2.2 <i>Flowchart</i>	23
3.2.3 Perancangan Alat	25
3.2.4 Rancangan Fuzzy	26
3.2.5 Rancangan IoT	29
3.3 Kalibrasi Komponen	33
3.3.1 Kalibrasi Servo.....	33
3.3.2 Kalibrasi Sensor TCS3200	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Kalibrasi Komponen.....	36
4.1.1 Servo	36
4.1.2 Sensor TCS 3200	37
4.1.3 Hasil Percobaan Fuzzy.....	42
4.2 Hasil Rancangan Alat	47
4.3 Pengumpulan <i>Dataset</i>	48
4.3.1 <i>Dataset</i> Warna Merah	48
4.3.2 <i>Dataset</i> Warna Hijau.....	50
4.3.3 <i>Dataset</i> Warna Biru	53
4.3.4 <i>Dataset</i> Warna Oranye	55
4.3.5 <i>Dataset</i> Warna Kuning.....	57
4.4 Hasil Percobaan Alat.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN	xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Kerja IoT.....	9
Gambar 2.2 Contoh Himpunan Fuzzy	12
Gambar 2.3 Kurva Linear Naik.....	13
Gambar 2.4 Kurva Linear Turun.....	14
Gambar 2.5 Kurva Segitiga.....	14
Gambar 2.6 Kurva Trapesium.....	15
Gambar 2.7 Kurva-S	16
Gambar 2.8 Sensor RGB TCS3200	17
Gambar 2.9 Cara Kerja Sensor Warna.....	17
Gambar 2.10 Diagram Blok Sensor RGB.....	18
Gambar 2.11 Konfigurasi Pin TCS 3200	18
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	19
Gambar 3.2 Diagram Blok Alat Sortir Warna	21
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Alat Sortir Warna.....	23
Gambar 3.4 <i>Mapping</i> Pergerakan Alat	24
Gambar 3.5 Skematik Rangkaian.....	25
Gambar 3.6 Rancangan <i>Input</i> dan <i>Output</i> Fuzzy.....	27
Gambar 3.7 <i>Membership Function Input Red</i>	27
Gambar 3.8 <i>Membership Function Input Green</i>	28
Gambar 3.9 <i>Membership Function Input Blue</i>	28
Gambar 3.10 <i>Membership Function Output Color</i>	29
Gambar 3.11 Rancangan <i>Rules</i> Fuzzy	29
Gambar 3.12 Tampilan Utama Situs <i>Thingspeak</i>	30
Gambar 3.13 Login Menu <i>Thingspeak</i>	30
Gambar 3.14 <i>Channel Thingspeak</i>	31
Gambar 3.15 Pembuatan <i>Channel</i> Baru <i>Thingspeak</i>	31
Gambar 3.16 Pilihan <i>Widget</i>	32
Gambar 3.17 Tampilan Awal <i>Widget</i>	32
Gambar 3.18 <i>Channel ID</i> dan <i>API Keys</i>	33
Gambar 3.19 Rangkaian Kalibrasi Servo.....	34

Gambar 3.20 Rangkaian Kalibrasi Sensor Warna TCS3200	35
Gambar 4.1 Pengujian Gerakan Servo 180°	36
Gambar 4.2 Pengujian Gerakan Servo 90°	37
Gambar 4.3 Tampilan GUI	42
Gambar 4.4 Pengecekan Fuzzy <i>Output</i> Merah	43
Gambar 4.5 Pengecekan Fuzzy <i>Output</i> Hijau	44
Gambar 4.6 Pengecekan Fuzzy <i>Output</i> Biru	44
Gambar 4.7 Pengecekan Fuzzy <i>Output</i> Oranye	45
Gambar 4.8 Pengecekan Fuzzy Kuning	45
Gambar 4.9 Tampilan Utama Situs <i>makeproto.com</i>	46
Gambar 4.10 Hasil Konversi Fuzzy	46
Gambar 4.11 Hasil Akhir Perancangan Alat	47
Gambar 4.12 Pengambilan <i>Dataset</i> Warna Merah	48
Gambar 4.13 Pengambilan <i>Dataset</i> Warna Hijau	51
Gambar 4.14 Pengambilan <i>Dataset</i> Warna Biru	53
Gambar 4.15 Pengambilan <i>Dataset</i> Warna Oranye	55
Gambar 4.16 Pengambilan <i>Dataset</i> Warna Kuning	57
Gambar 4.17 Kondisi Sebelum Penyortiran	59
Gambar 4.18 Kondisi Setelah Penyortiran	60
Gambar 4.19 Kondisi Bola Merah	61
Gambar 4.20 Visualisasi Data Pada <i>Thingspeak</i>	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Rangkaian	26
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Rangkaian Kalibrasi Servo	34
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Rangkaian Kalibrasi Sensor Warna TCS3200.....	35
Tabel 4.1 Hasil Kalibrasi Servo	36
Tabel 4.2 Hasil Pembacaan Warna Merah	37
Tabel 4.3 Hasil Pembacaan Warna Hijau	38
Tabel 4.4 Hasil Pembacaan Warna Biru	39
Tabel 4.5 Hasil Pembacaan Warna Oranye.....	40
Tabel 4.6 Hasil Pembacaan Warna Kuning	41
Tabel 4.7 <i>Dataset</i> Warna Merah	49
Tabel 4.8 <i>Dataset</i> Warna Hijau.....	51
Tabel 4.9 <i>Dataset</i> Warna Biru	53
Tabel 4.10 <i>Dataset</i> Warna Oranye.....	55
Tabel 4.11 <i>Dataset</i> Warna Kuning.....	57
Tabel 4.12 Hasil Perbandingam Warna Bola dan Warna Terdeteksi	60