

**PERANCANGAN ALAT PENGENDALI BURUNG PENGGANGGU PADA
BANGUNAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
BERBASIS GELOMBANG ULTRASONIK DENGAN
PENDEKATAN DETEKSI OBJEK**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



MUDLOFAR ALFARUQI
20520663

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Mudlofar Alfaruqi
NIM : 20520663
Program Studi: Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan Alat Pengendali Burung Pengganggu pada
Bangunan Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis
Gelombang Ultrasonik Dengan Pendekatan Deteksi Objek

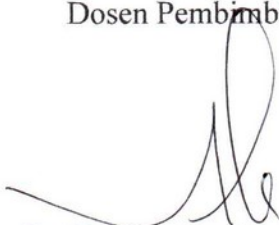
Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 11 Agustus 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Pendamping,



Dr. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom.
NIK. 19810316 202109 12



Muhammad Muhsin, S.T., M.Kom.
NIK. 19690223 201803 13

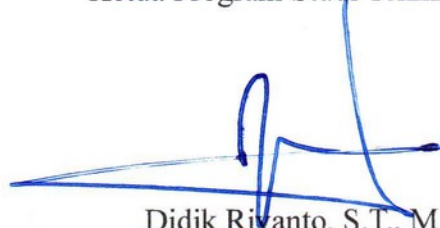
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12



Didik Rivanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mudlofar Alfaruqi

NIM : 20520663

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “Perancangan Alat Pengendali Burung Pengganggu pada Bangunan Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis Gelombang Ultrasonik Dengan Pendekatan Deteksi Objek” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. 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 plagiarisme maka saya bersedia ijazah saya dibatalkan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 26 Agustus 2024

Mahasiswa



Mudlofar Alfaruqi
NIM. 20520663

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

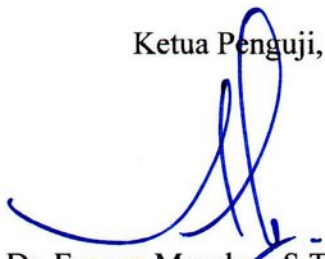
Nama : Mudlofar Alfaruqi
NIM : 20520663
Program Studi: Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan Alat Pengendali Burung Pengganggu pada
Bangunan Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis
Gelombang Ultrasonik Dengan Pendekatan Deteksi Objek

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 12 Agustus 2024

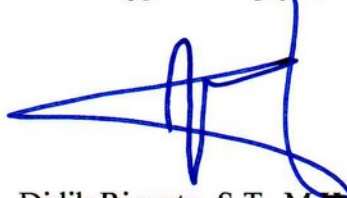
Dosen Penguji,

Ketua Penguji,



Dr. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom
NIK. 19810316 202109 12

Anggota Penguji I,



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

Anggota Penguji II,



Edy Kurniawan, S.T., M.T
NIK. 19771026 200810 12

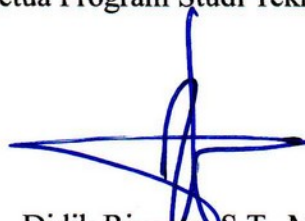
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan, S.T., M.T
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro

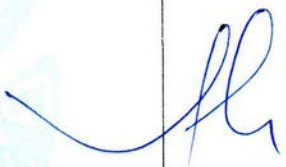
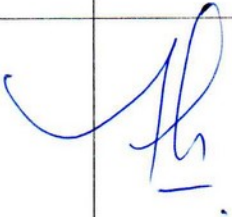
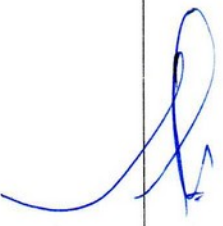


Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

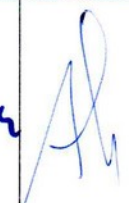
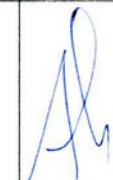
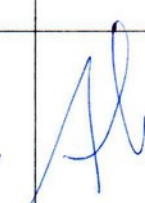
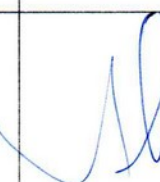
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Mudlofar Alfaruqi
NIM : 20520663
Judul Skripsi : Perancangan Alat Pengendali Burung Pengganggu Pada Bangunan
Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis Gelombang
Ultrasonik Dengan Pendekatan Deteksi Objek
Dosen Pembimbing I : Dr. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	2/7		Konfirmasi Skripsi	
2	8/7 2024.		Pembacaan dan penanda.	
3	12/7.		Metode pada bab 3. dan penanda	
4	18/7 2024		Hasil proposal	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	28/7	Bab 3	Penulisan Gambar Diagram	A
6	29/7	Bab 3	Daftar Pustaka min 5 thn	A
7	30/7	Bab 3	Lengkap Proposal	A
8	5/8	Bab 3	Konsultasi perangkat alat	A
9	5/8		Format Daffus	A
10	5/8		Penulisan Nomor Halaman	A

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	5/8	Bab 4	Penulisan Paragraf Penulisan Satuan	
12	7/8	Bab 4	Tabel Hasil Pengujian Koreksi Program	
13	7/8	Bab 4	Pengambilan Data	
14	9/8	Bab 5	Kesimpulan	
15	9/8	Bab 5	Penulisan Saran	
16	11/8		<u>Abstrak diperbaiki</u> A c Sidang	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Mudlofar Alfaruqi
NIM : 20520663
Judul Skripsi : Perancangan Alat Pengendali Burung Pengganggu Pada Bangunan Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis Gelombang Ultrasonik Dengan Pendekatan Deteksi Objek
Dosen Pembimbing II : Muhammad Muhsin, S.T., M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	24 Juni 2024	Bab I	Perbaiki penulisan & kalimat yg tidak efektif di bab I.	
2	2 Juli 2024		Lanjutkan bab II	
3	15 Juli 2024		Perbaiki penulisan & tabel.	
4			Kec Seminar Proposal.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	17/7	Bab 4	Daftar Pustaka Studi lapangan	
6	17/7	Bab 4	Studi literatur Penulisan subbab	
7	19/7	Bab 4	Flowchart Tabel Pengujian	
8	19/7	Bab 4	Diagram wiring Penulisan caption kurang	
9	19/7	Bab 4	Perbaiki tabel	
10	19/7	Bab 4	Lanjut Bab 8	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	6/8	Bab 4, Bab 5	Penyebutan istilah asing Caption tabel	
12	7/8	Bab 5	Kesimpulan diperbaiki	
13	7/8	Bab 5	Penambahan saran	
14	9/8		Demo alat	
15	9/8	Bab 5	Penulisan Abstrak Pemilihan kata kunci	
16	12/8		ACC sidang Skripsi	

PERANCANGAN ALAT PENGENDALI BURUNG PENGGANGGU PADA BANGUNAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO BERBASIS GELOMBANG ULTRASONIK DENGAN PENDEKATAN DETEKSI OBJEK

Mudlofar Alfaruqi

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Email: mudlo.far@outlook.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi objek burung menggunakan teknologi berbasis Raspberry Pi dan pemrograman Python. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan burung di area tertentu dengan efisiensi yang optimal. Metode yang digunakan melibatkan pemrosesan citra menggunakan OpenCV, yang memungkinkan sistem untuk mengenali dan mengidentifikasi burung dari citra yang diambil melalui *webcam*. Meskipun sistem ini berhasil mendeteksi burung, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi, seperti kesalahan pendeteksian objek lain yang dapat diabaikan jika tujuan utama deteksi burung tercapai. Sistem pada penelitian ini mampu mendeteksi objek pada dengan kecepatan 1 *frame per second* dengan perangkat keras Raspberry Pi 3 Model B. Penelitian ini juga membahas literatur terkait yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan lingkungan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pengendalian burung yang lebih efisien dan akurat, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang pengendalian hama berbasis teknologi. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada penerapan praktis dalam menjaga kebersihan lingkungan dari gangguan burung, yang merupakan masalah penting dalam tata kelola lingkungan. Penelitian ini diharapkan dapat membuka jalan bagi inovasi yang lebih lanjut dalam penggunaan teknologi untuk pengelolaan lingkungan dengan metode yang berkelanjutan.

Kata kunci: Burung pengganggu, Deteksi objek, Raspberry Pi, Ultrasonik

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah ‘Azza wa Jalla, Tuhan yang Maha Mengetahui atas seluruh ciptaan-Nya, yang telah menciptakan makhluk-makhluk yang senantiasa bertasbih dan mendoakan para penuntut ilmu dan hamba yang mengajarkan ilmu serta kebaikan kepada sesama manusia.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada para pembimbing, bapak dan ibu dosen, yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan arahan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Serta apresiasi yang setinggi-tingginya kepada rekan-rekan sejawat dan semua pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam bentuk apapun, hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Tanpa bantuan dan motivasi dari mereka, tugas akhir ini tidak akan terselesaikan sebagaimana yang ada saat ini.

Tugas akhir berupa skripsi ini adalah salah satu tahapan dalam menempuh pendidikan tinggi jenjang Strata 1. Skripsi ini mengangkat judul Perancangan Alat Pengendali Burung Pengganggu Pada Bangunan Universitas Muhammadiyah Ponorogo Berbasis Gelombang Ultrasonik Dengan Pendekatan Deteksi Objek; yang berfokus pada penelitian mengenai pengendalian hama dengan menggunakan metode yang berkelanjutan.

Meskipun demikian, penelitian ini tidak lepas dari berbagai kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, adanya masukan dan kritik yang konstruktif dari pembaca sangat diharapkan sehingga dapat digunakan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam serta membawa manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan bagi para pembaca dan peneliti lainnya.

Ponorogo, 21 Agustus 2024

Mudlofar Alfaruqi
NIM. 20520663

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Perancangan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Burung Pengganggu.....	6
2.2.1 Burung Sriti.....	6
2.2.2 Burung Gereja.....	8
2.3 Raspberry Pi 3 model B.....	9
2.4 <i>Pulse Generator</i> NE555.....	11
2.5 Modul <i>Amplifier</i> TPA 3118.....	11
2.6 Gelombang Ultrasonik.....	12
2.7 Speaker.....	13
2.8 Pengolahan citra digital.....	14
2.9 Webcam.....	15
2.10 Tensorflow.....	15
2.10.1 Tensor.....	17
2.10.2 <i>Deep Neural Networks</i>	17

2.10.3 Struktur DNN.....	17
2.10.4 <i>Backpropagation</i>	17
2.10.5 Kedalaman jaringan.....	18
2.10.6 Aplikasi <i>deep learning</i>	18
2.10.7 Jaringan Syaraf Tiruan.....	18
2.11 <i>Python</i>	19
2.12 OpenCV.....	19
BAB 3 METODE PERANCANGAN.....	20
3.1 Studi Lapangan.....	20
3.2 Studi Literatur.....	20
3.3 Perencanaan Alat.....	20
3.3.1 Desain Alat.....	21
3.3.2 Kebutuhan Komponen.....	21
3.3.3 Cara Kerja.....	22
3.4 Perancangan Alat.....	24
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras.....	25
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	27
3.5 Pengujian Komponen.....	27
3.5.1 Pengujian komponen utama.....	27
3.5.2 Pengujian kemampuan deteksi objek.....	28
3.5.3 Pengujian keluaran gelombang ultrasonik.....	29
3.6 Pengujian alat keseluruhan.....	29
3.7 Evaluasi Hasil.....	30
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Studi Lapangan.....	31
4.2 Studi Literatur.....	32
4.3 Perancangan Sistem.....	33
4.4 Perancangan Perangkat.....	33
4.4.1 Perancangan Perangkat Keras.....	33
4.4.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	34
4.5 Prosedur Pengujian Komponen.....	36
4.5.1 Pengujian Raspberry Pi.....	36

4.5.2 Pengujian kemampuan deteksi objek.....	37
4.5.3 Pengujian keluaran gelombang ultrasonik.....	37
4.6 Hasil pengujian alat keseluruhan.....	38
4.7 Evaluasi Hasil.....	39
BAB 5 PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Burung Sriti (<i>Collocalia Esculenta</i>).....	6
Gambar 2.2 Burung Gereja (<i>Passer Montanus</i>).....	8
Gambar 2.3 Raspberry Pi 3 model B.....	9
Gambar 2.4 Modul NE555.....	11
Gambar 2.5 Modul <i>amplifier</i> TPA 3118 mono.....	11
Gambar 2.6 Bagian-bagian speaker.....	13
Gambar 2.7 <i>Speaker Tweeter</i> OR-61K.....	14
Gambar 2.8 Logitech C270 HD webcam.....	15
Gambar 2.9 Struktur hirarki API pada Tensorflow.....	16
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	20
Gambar 3.2 Tampilan <i>web page</i> riwayat kedatangan burung.....	21
Gambar 3.3 Desain alat tampak luar.....	21
Gambar 3.4 Diagram alur kerja sistem pengendali burung.....	22
Gambar 3.5 Diagram alur pencatatan kedatangan burung.....	23
Gambar 3.6 Diagram alur kerja sistem keseluruhan.....	24
Gambar 3.7 Diagram Blok Perangkat Keras.....	24
Gambar 3.8 Diagram <i>wiring</i> alat.....	26
Gambar 3.9 Perencanaan desain perangkat lunak.....	27
Gambar 4.1 Sarang burung gereja pada celah pipa pembuangan air.....	31
Gambar 4.2 Kondensor AC penuh kotoran burung dan dihinggapi burung walet.....	32
Gambar 4.3 Rangkaian keseluruhan sistem alat.....	33
Gambar 4.4 Penempatan alat pada papan akrilik sebagai <i>mounting</i>	34
Gambar 4.5 Papan <i>mounting</i> ditempatkan ke dalam kotak <i>housing</i>	34
Gambar 4.6 Visual Studio Code.....	35
Gambar 4.7 Kode program untuk mengatur <i>output</i> hasil deteksi objek.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Teknis Raspberry Pi 3 model B.....	10
Tabel 2.2 Jenis Gelombang Bunyi.....	12
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>speaker</i> OR-61K.....	14
Tabel 2.4 Spesifikasi Logitech 270 HD webcam.....	15
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat dan Bahan.....	22
Tabel 3.2 Tabel pengujian perangkat Raspberry Pi.....	28
Tabel 3.3 Tabel pengujian kemampuan deteksi objek.....	28
Tabel 3.4 Pengujian output gelombang ultrasonik.....	29
Tabel 3.5 Data pengujian alat keseluruhan.....	29
Tabel 4.1 Hasil pengujian perangkat Raspberry Pi.....	36
Tabel 4.2 Hasil pengujian kemampuan deteksi objek.....	37
Tabel 4.3 Hasil pengujian output gelombang ultrasonik.....	38
Tabel 4.4 Hasil pengujian perangkat keseluruhan.....	39

