



**RANCANG BANGUN *ROBOT REMOTE CONTROL*
PENERAPAN PADA MISI OPERASI SAR BANGUNAN
RUNTUH DAN RUANG TERBATAS MENGGUNAKAN
*OBJECT DETECTION***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
OZI FIRMANSYAH GANI
41423120060

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**RANCANG BANGUN *ROBOT REMOTE CONTROL*
PENERAPAN PADA MISI OPERASI SAR BANGUNAN
RUNTUH DAN RUANG TERBATAS MENGGUNAKAN
*OBJECT DETECTION***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Ozi Firmansyah Gani
NIM : 41423120060
Pembimbing : Yuliza, S.T.,M.T

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ozi Firmansyah Gani
NIM : 41423120060
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Robot Remote Control* Penerapan Pada Misi Operasi SAR Bangunan Runtuh dan Ruang Terbatas Menggunakan *Object Detection*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.
NUPTK : 2736755656300052

Ketua Penguji : Rachmat Muwardi, B.Sc., S.T., M.Sc.
NUPTK : 6562773674130173

Anggota Penguji : Fadli Sirait, S.SI., M.T., Ph.D.
NUPTK : 1852754655131132

Jakarta, 6 Agustus 2025

Megetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230132

Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.S.c
NUPTK: 2146770671130403

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

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

Nama : Ozi Firmansyah Gani
NIM : 41423120060
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Rancang Bangun Robot Remote Control Penerapan Pada Misi Operasi SAR Bangunan Runtuh dan Ruang Terbatas Menggunakan Object Detection

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 15 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **25 %** 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, 15 Agustus 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ozi Firmansyah Gani
N.I.M. : 41423120060
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Robot Remote Control* Penerapan Pada
Misi Operasi SAR Bangunan Runtuh dan Ruang Terbatas
Menggunakan *Object Detection*

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.

Jakarta, 6 Agustus 2025

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Ozi Firmansyah Gani

ABSTRAK

Dalam perkembangan teknologi saat ini, banyak dikembangkan robot yang dapat membantu kegiatan aktifitas manusia. Hal ini tentunya sangat membantu berbagai pihak mulai dari perorangan, instansi ataupun perusahaan dengan berbagai tujuan.

Munculnya permasalahan dan tantangan dalam penyelenggaraan operasi SAR di bangunan runtuh dan ruang terbatas, maka dalam penelitian ini penulis membuat *Robot Remote Control* yang dikendalikan menggunakan *remote control* melalui *bluetooth* yang dapat membantu tim SAR dalam proses pencarian dan evakuasi korban. Dengan menggunakan metode *Object Detection Yolo V3*, *Robot Remote Control* mampu mendeteksi benda-benda serta korban (orang).

Remote control yang dirancang menggunakan aplikasi MIT app Inventor dapat berjalan optimal dan mampu terkoneksi hingga jarak 10 meter pada ruangan terbuka serta Esp 32 cam mampu menjalankan deteksi objek sesuai dengan 80 dataset dengan algoritma Yolo V3.

Kata Kunci: *Robot Remote Control*, *Object Detection*, Operasi SAR Bangunan Runtuh dan Ruang Terbatas



ABSTRACT

In the development of current technology, many robots have been developed that can help human activities. This certainly helps various parties ranging from individuals, agencies or companies with various purposes.

The emergence of problems and challenges to conduct SAR operations in collapsed buildings and confined space, therefore in this study the author created a Robot Remote Control that is controlled using a remote control via Bluetooth which can help the SAR team in the process of searching and evacuating victims. By using the Object Detection Yolo V3 method, Robot Remote Control is able to detect objects and victims (people).

Remote control designed using the MIT app Inventor application can run optimally and is able to connect up to a distance of 10 meters in an open space and the Esp 32 cam can running The object detection according to 80 datasets with the Yolo V3 algorithm..

Key Words: Robot Remote Control, Object Detection, Collapsed Building and Confined Space SAR Operations



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun *Robot Remote Control* Penerapan Pada Misi Operasi SAR Bangunan Runtuh atau Ruang Terbatas Menggunakan *Object Detection*”. Shalawat dan Salam penulis do’akan kepada Allah SWT agar selalu disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengajarkan umat manusia berbagai macam ilmu pengetahuan membawa umat manusia keluar dari zaman yang gelap gulita menuju zaman yang berilmu pengetahuan dan teknologi yang dilandasi iman dan taqwa.

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan perkuliahan pada jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
2. Ibu Yuliza S.T., M.T. yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir.
3. Seluruh staf pengajar, staf teknis, dan staf administrasi di Jurusan Teknik Elektro.
4. Kepada atasan serta rekan-rekan kerja di Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (Basarnas) yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan.
5. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dari awal pembuatan tugas akhir hingga selesainya laporan ini.

Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Sekiranya ada kesalahan dalam penulisan laporan ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Jakarta, 6 Agustus 2025

Hormat Saya,



Ozi Firmansyah Gani
41423120060



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN SIMILARITY	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
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 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Operasi SAR Bangunan Runtuh dan Ruang Terbatas	8
2.3 Mikrokontroler ESP32	10
2.4 Modul ESP32 CAM	12
2.5 Driver Motor L298N	15
2.6 Motor DC	17
2.7 Arduino IDE	18
2.8 MIT App Inventor	20
2.9 Python.....	22
2.10 OpenCV	22
2.11 YOLO	23

2.12.1 YOLO v3.....	24
2.12 Deteksi Objek/ <i>Object Detection</i>	25
2.12.1 <i>Mobile Net</i>	26
2.12.2 Single Shot MultiBox Detector (SSD).....	27
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	28
3.1 Gambaran Umum	28
3.2 Blok Diagram	28
3.3 Perancangan Alat.....	30
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras	30
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Cara Kerja Sistem Keseluruhan	41
4.2 Pengujian <i>Remote Control</i>	41
4.3 Pengujian ESP32 Cam.....	43
4.4 Pengujian Deteksi Objek	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul ESP32 CAM	13
Gambar 2.2 Tampilan Arduino IDE.....	19
Gambar 2.3 Tampilan Halaman <i>MIT App Inventor</i>	20
Gambar 2.4 Arsitektur YOLO	24
Gambar 2.5 Alur Kerja <i>Mobile Net</i>	26
Gambar 2.6 Arsitektur <i>Single Shot MultiBox (SSD)</i>	27
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	29
Gambar 3.2 Wiring Rangkaian Keseluruhan	31
Gambar 3.3 Desain <i>Robot Remote Control</i>	32
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem kontrol.....	33
Gambar 3.5 Tampilan Aplikasi <i>Robot Remote Control</i>	34
Gambar 3.6 Flowchart Sistem Kontrol <i>Robot Remote Control</i>	35
Gambar 3.7 Flowchart Deteksi Objek Yolo V3.....	36
Gambar 3.8 Pembuatan Program di Arduino IDE	37
Gambar 4.1 Hasil Pembacaan <i>Remote Control</i>	42
Gambar 4.2 Hasil Pergerakan <i>Robot Remote Control</i> Menggunakan <i>Remote Control</i>	43
Gambar 4.3 Tampilan <i>Video Stream</i> Pada ESP32 Cam.....	44
Gambar 4.4 Hasil Deteksi Objek	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi Jurnal Terkait	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Mikrokontroller ESP32	11
Tabel 2.3 Serial Pin ESP32 CAM	14
Tabel 2.4 SD Card Connector Pin ESP32 CAM	14
Tabel 2.5 Camera Connector Pin ESP32 CAM	15
Tabel 3. 1 Kebutuhan Daya	31
Tabel 3. 2 Koneksi Pin ESP32 dan Driver L298N	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Remote Control	43
Tabel 4.2 Pengukuran Delay dengan Resolusi	44
Tabel 4.3 Pengukuran Stabilitas dengan Jarak	44
Tabel 4.4 Label Dataset	45

