



**PENGEMBANGAN PROTOTYPE ROBOT SAR HEXAPOD UNTUK
PENANGANAN PASCA GEMPA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama : Rifki Rizki Pratama

NIM : 22040085

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**PENGEMBANGAN *PROTOTYPE* ROBOT SAR *HEXAPOD* UNTUK PENANGANAN PASCA GEMPA**” yang disusun oleh Rifki Rizki Pratama, NIM 22040085 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 16 Mei 2025

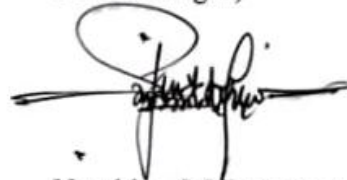
Menyetujui

Pembimbing I,



Rais, S.Pd, M.Kom
NIPY. 07.011.083

Pembimbing II,



Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rifki Rizki Pratama
NIM : 22040085
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, dengan ini kami menyatakan bahwa laporan tugas akhir kami yang berjudul :

“PENGEMBANGAN PROTOTYPE ROBOT SAR HEXAPOD UNTUK PENANGANAN PASCA GEMPA”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarismm, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 4 Juni 2025



Rifki Rizki Pratama
NIM. 22040085

**HALAMAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rifki Rizki Pratama
NIM : 22040085
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Tugas Akhir kami yang berjudul :

“PENGEMBANGAN PROTOTYPE ROBOT SAR HEXAPOD UNTUK PENANGANAN PASCA GEMPA”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 4 Juni 2025

Yang Menyatakan



Rifki Rizki Pratama
NIM. 22040085

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN PROTOTYPE ROBOT SAR HEXAPOD
UNTUK PENANGANAN PASCA GEMPA
Nama : Rifki Rizki Pratama
NIM : 22040085
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : Diploma III

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, 5 Agustus 2025
Tim Penguji :

Pembimbing I

Rais, S.Pd, M.Kom
NIPY. 07.011.083

Ketua Penguji

Mohammad Humam, M.Kom
NIPY. 12.002.007

Pembimbing II

Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

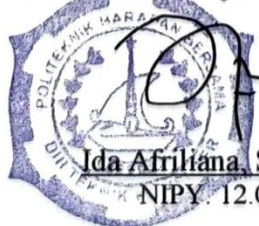
Anggota Penguji I

Wildani Eko Nugroho, M.Kom
NIPY. 12.0013.169

Anggota Penguji II

Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Ida Afriliana, ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

HALAMAN MOTTO

“Setiap mesin yang diciptakan memiliki cerita yang unik dan mengungkapkan keajaiban ilmu pengetahuan dan keterampilan manusia.” ~ Ismail Al-Jazari

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Bapak Dr. Apt. Heru Nur Cahyo, S.Farm., M.Sc selaku Direktur
Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ida Afriliana ST, M.Kom selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Rais, S.Pd, M.Kom selaku Pembimbing I
4. Nurohim, S.ST, M.Kom selaku Pembimbing II
5. Kedua Orang Tua serta Nenek tercinta yang selalu memberikan dukungan
dan doa
6. Tokoh yang di wawancarai di tempat observasi
7. Teman-teman, sahabat, dan saudara yang telah mendoakan, mendukung
dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang rentan terhadap gempa bumi karena berada pada pertemuan empat lempeng besar dunia yang membentuk Cincin Api Pasifik. Kejadian gempa merusak, seperti di Cianjur tahun 2022, menunjukkan bahwa proses evakuasi korban pasca bencana sangat penting. Namun, kondisi medan yang berbahaya menyulitkan tim SAR dalam melakukan pencarian sehingga diperlukan inovasi teknologi robotika. Salah satu solusi adalah penggunaan robot *hexapod* yang memiliki stabilitas lebih baik dibandingkan robot *quadruped* dalam menjelajah permukaan tidak rata. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *prototype* robot SAR *hexapod* yang mampu mengevakuasi korban secara otomatis di area pasca gempa. Robot dirancang dengan enam kaki yang digerakkan motor servo menggunakan pola *tripod gait* untuk menjaga keseimbangan. Sistem navigasi memanfaatkan sensor VL53L0X untuk deteksi rintangan, HC-SR04 untuk membaca jarak korban, serta Pixy2 CMUcam5 untuk mengenali objek korban berwarna jingga dan zona aman. *Gripper* servo ditambahkan untuk mengambil objek korban. Metode pengembangan menggunakan pendekatan *waterfall* melalui tahapan perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, dan pemeliharaan. Hasil menunjukkan robot mampu bergerak stabil pada berbagai medan dan melaksanakan misi evakuasi sesuai fungsi yang dirancang. Namun, deteksi zona aman berwarna abu-abu kurang optimal sehingga diperlukan penanda cerah. Robot ini berpotensi dikembangkan lebih lanjut dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan kompetisi seperti Kontes Robot Indonesia.

Kata Kunci : Robot SAR, Hexapod, Evakuasi korban, Sensor, Gempa bumi

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah meilmpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“PENGEMBANGAN PROTOTYPE ROBOT SAR HEXAPOD UNTUK PENANGANAN PASCA GEMPA”**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar bersarnya kepada :

1. Bapak Dr. Apt. Heru Nur Cahyo, S.Farm., M.Sc selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ida afriliana ST M.Kom selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Rais, S.Pd, M.Kom selaku Pembimbing I
4. Nurohim, S.ST, M.Kom selaku Pembimbing II
5. Kedua Orang Tua serta Nenek tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa
6. Tokoh yang diwawancarai di tempat observasi.
7. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, Juni 2025

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	5
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Penelitian Terkait	10
2.2 Landasan Teori.....	14
2.2.1 Gempa Bumi.....	14
2.2.2 Search and Rescue.....	15
2.2.3 Prototype.....	16
2.2.4 Robot Hexapod	17

2.2.5	Arduino IDE	18
2.2.6	Rangka Robot	19
2.2.7	Arduino Mega 2560.....	19
2.2.8	Servo Controller.....	20
2.2.9	Sensor Ultrasonik.....	21
2.2.10	Sensor LiDAR	22
2.2.11	Pixy2 CMUcam5	23
2.2.12	Gripper.....	24
2.2.13	Motor Servo.....	25
2.2.14	LCD I2C 16x2	26
2.2.15	Baterai LiPo 3s	27
2.2.16	Step-down DC	28
2.2.17	Step-down CC/CV.....	29
2.2.18	Push Button	31
2.2.19	PCB	31
2.2.20	Kabel Jumper.....	32
2.2.21	Flowchart.....	34
2.2.22	Diagram Blok	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		38
3.1	Prosedur Penelitian	38
3.1.1	Rencana	38
3.1.2	Analisis	39
3.1.3	Rancangan atau Desain.....	39
3.1.4	Implementasi.....	40
3.1.5	<i>Maintenance</i>	40
3.2	Metode Pengumpulan Data	41
3.2.1	Observasi	41
3.2.2	Wawancara	41
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	42
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		43
4.1	Analisa Permasalahan	43

4.2	Analisa Kebutuhan Sistem	44
4.2.1	Kebutuhan Perangkat Keras	44
4.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak	45
4.3	Perancangan Sistem.....	46
4.3.1	Rangkaian Sistem Alat	46
4.3.2	Diagram Blok	49
4.3.3	Alur Sistem Kerja Alat	51
4.4	Perancangan Desain	58
4.5	Desain <i>Input</i> dan <i>Output</i>	59
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		62
5.1	Hasil Pengujian	62
5.2	Implementasi Sistem	70
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		73
6.1	Kesimpulan.....	73
6.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN.....		77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Gempa Bumi	15
Gambar 2. 2 Search and Rescue.....	16
Gambar 2. 3 Robot Hexapod.....	18
Gambar 2. 4 Arduino IDE.....	19
Gambar 2. 5 Rangka Robot.....	19
Gambar 2. 6 Arduino Mega 2560	20
Gambar 2. 7 Servo Controller PC9685	21
Gambar 2. 8 Sensor Ultrasonik HC-SR04	22
Gambar 2. 9 Sensor LiDAR VL53L0X	23
Gambar 2. 10 Pixy2 CMUcam5.....	24
Gambar 2. 11 Gripper	25
Gambar 2. 12 Motor Servo.....	26
Gambar 2. 13 LCD I2C 16x2.....	27
Gambar 2. 14 Baterai LiPo 3s.....	28
Gambar 2. 15 Step-down DC LM2596.....	29
Gambar 2. 16 Step-down CC/CV.....	30
Gambar 2. 17 Push Button	31
Gambar 2. 18 PCB	32
Gambar 2. 19 Kabel Jumper	34
Gambar 2. 20 Blok fungsional	36
Gambar 2. 21 Titik Penjumlahan	37
Gambar 2. 22 Percabangan	37
Gambar 3. 1 Alur Prosedur Penelitian	38
Gambar 3. 2 Denah Lokasi Penelitian	42
Gambar 4. 1 Rangkaian Instalasi Robot.....	46
Gambar 4. 2 Diagram Blok.....	50
Gambar 4. 3 Flowchart Push Button Mulai	52
Gambar 4. 4 Flowchart Push Button Reset.....	53

Gambar 4. 5 Flowchart Penghindaran Rintangan	54
Gambar 4. 6 Flowchart Deteksi Target.....	55
Gambar 4. 7 Flowchart Pengambilan Objek Calon Korban	56
Gambar 4. 8 Flowchart Penaruhan Objek Korban.....	57
Gambar 4. 9 Skema Badan Hexapod	58
Gambar 4. 10 Skema Kaki Hexapod.....	58
Gambar 4. 11 Deain Input dan Ouptut	59
Gambar 5. 1 Tampilan LCD Hasil Pembacaan Sensor VL53L0X	64
Gambar 5. 2 Pengujian Deteksi Objek Calon Korban	65
Gambar 5. 3 Pengujian Deteksi Zona Aman.....	65
Gambar 5. 4 Zona Aman Yang Diberi Tanda Warna Cerah.....	66
Gambar 5. 5 Tampilan LCD Hasil Pembacaan Sensor HC-SR04	66
Gambar 5. 6 Pengujian Motor Servo MG-90s	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Flowchart	34
Tabel 4. 1 Kebutuhan Komponen	45
Tabel 4. 2 Pin PCA9685 ke Arduino Mega 2560	46
Tabel 4. 3 Pin VL53L0X ke Arduino Mega 2560	47
Tabel 4. 4 Pin HC-SR04 ke Arduino Mega 2560	48
Tabel 4. 5 Pin Pixy2 CMUcam5 ke Arduino Mega 2560	48
Tabel 4. 6 Pin Motor Servo MG90s ke Arduino Mega 2560	48
Tabel 4. 7 Pin Motor Servo TD-8120MG ke PCA9685 1	48
Tabel 4. 8 Pin Motor Servo TD-8120MG ke PCA9685 2	48
Tabel 4. 9 Pin LCD I2C 16x2 ke Arduino Mega 2560	49
Tabel 4. 10 Pin Push Button ke Arduin Mega 2560	49
Tabel 5. 1 Rencana Pengujian	62
Tabel 5. 2 Pengujian Sensor VL53L0X	63
Tabel 5. 3 Pengujian Pixy2 CMUcam 5	64
Tabel 5. 4 Pengujian Sensor HC-SR04	66
Tabel 5. 5 Pengujian Baterai	67
Tabel 5. 6 Pengujian Motor Servo TD-8120MG	68
Tabel 5. 7 Pengujian Motor Servo MG90s	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 1	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 2	B-1
Lampiran 3 Dokumentasi	C-1
Lampiran 4 Source Code.....	D-1
Lampiran 5 Manual Book	E-1