

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *AUTONOMOUS SURFACE VEHICLE*
(ASV) UNTUK PATROLI PERAIRAN BERBASIS *IOT* DAN KENDALI
*WAYPOINT***

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
2026**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *AUTONOMOUS SURFACE VEHICLE*
(ASV) UNTUK PATROLI PERAIRAN BERBASIS *IOT* DAN KENDALI
*WAYPOINT***

Tugas Akhir

Skema Skripsi

*Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Elektro*



Nahdiyin Ashabuljanat

2201010050

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNG PINANG
2026**

**PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN
SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Saya Mahasiswa yang betanda tangan dibawah ini:

Nama : Nahdiyin Ashabuljanat

NIM : 2201010050

Tempat/Tanggal Lahir : Tanjung Uban/ 18 Juli 2002

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul "Rancang Bangun Prototipe *Autonomous Surface Vehicle* (ASV) Untuk Patroli Perairan Berbasis IoT Dan Kendali *Waypoint*" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 3 Juni 2026



Nahdiyin Ashabuljanat

NIM 2201010050



© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2026

Hak Cipta Dilindungi Undang- Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Rancang Bangun Prototipe *Autonomous Surface Vehicle (ASV)* Untuk Patroli Perairan Berbasis *IoT* Dan Kendali *Waypoint*

Nama : Nahdiyin Ashabuljarat

NIM : 2201010050

Program Studi : Teknik Elektro

Tanggal Persetujuan : 19 - 06 - 2024

Disetujui Oleh,
Komisi Pembimbing


Dr. Rozeff Pramana S. T., M. T.


Rusfa S. T., M. T.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Prototipe *Autonomous Surface Vehicle (ASV)* Untuk Patroli Perairan Berbasis *IoT* Dan Kendali *Waypoint*

Nama : Nahdiyin Ashabuljanat

NIM : 2201010050

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua : Tonny Suhendra, S.T., M.Cs

Anggota I : Doli Bonardo, S.Si., M.Si

Anggota II : M. Hasbi Sidqi Alajuri, S.IK., M.Si

Anggota III : Dr. Rozeff Pramana, S.T., M.T

Anggota IV : Rusfa S.T., M.T

()^{14/3-20}

()

()

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika


Hollanda Ariel Kusuma, S.IK., M.Si
NIP. 198904012019031016

Tanggal Ujian: 10 Juli 2026

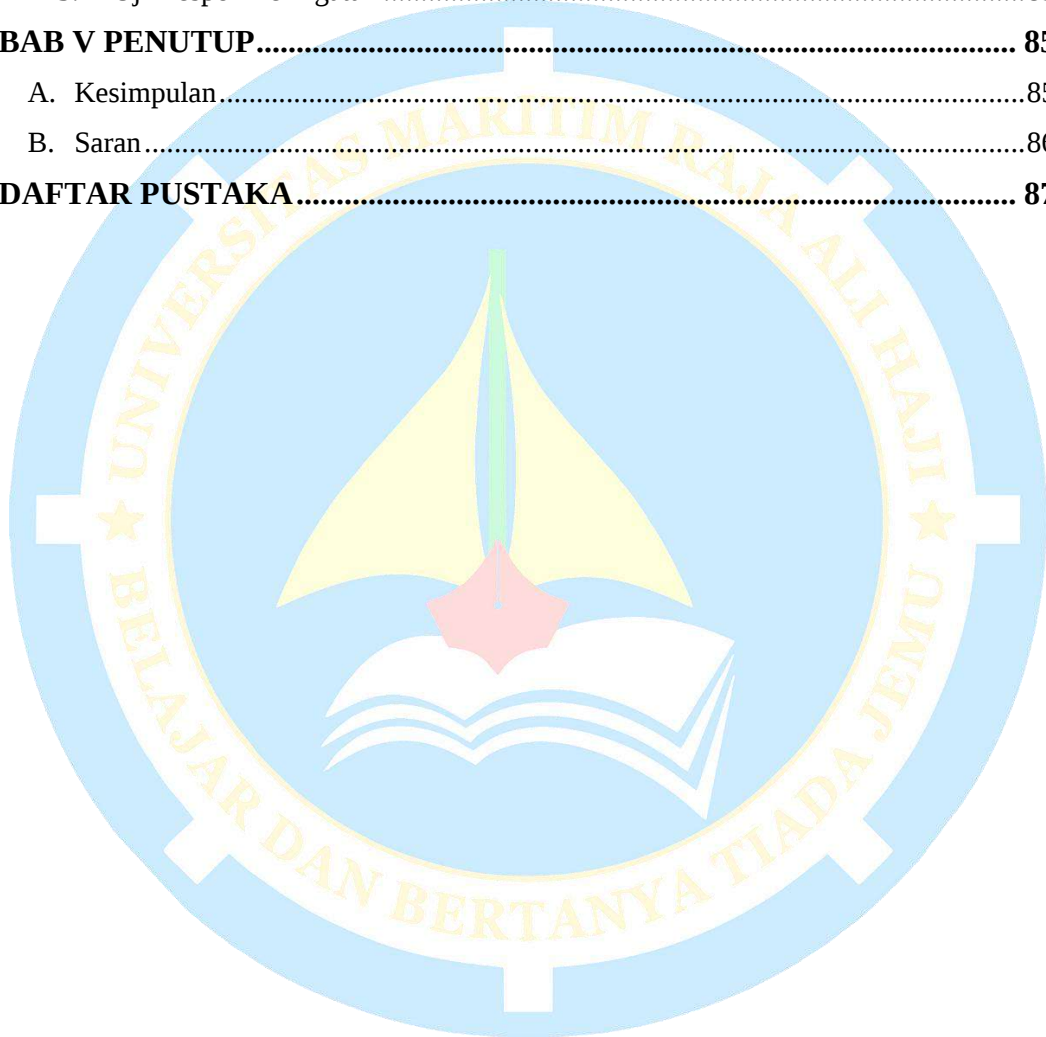
Tanggal Lulus: 31 Juli 2026

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Penelitian.....	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	6
A. Kajian Terdahulu	6
B. Landasan Teori	10
1. <i>GPS (Global Position System)</i>	10
2. Arah Mata Angin	11
3. Sistem Navigasi <i>Waypoint</i>	12
4. Perhitungan Sudut <i>Bearing</i> (Arah Tujuan)	13
5. Perhitungan <i>Haversine</i> untuk Penentuan Jarak	14
6. <i>Internet of Things (IoT)</i>	15
7. <i>Platform IoT</i> <i>Firestore</i>	16
8. Aplikasi Web Kendali dan <i>Monitoring</i>	17
C. Komponen	19
1. ESP32 Devkit V1.....	19
2. GPS NEO M8N	20
3. CMPS12	22
4. ESC 50A Skywalker	23
5. <i>Underwater Thruster T200</i>	24
6. Modul <i>MicroSD</i>	25

7. Servo.....	25
8. CCTV V380 Y33.....	26
9. MOBILE WIFI.....	26
10. Ultrasonic HC-SR04.....	27
11. Baterai Lipo 4s 13000 mAh	29
12. Baterai Lipo 4s 2200 mAh	30
13. Step Down LM2596.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Waktu dan Tempat Penelitian	32
B. Alat dan Bahan	33
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	34
D. Perancangan Sistem	36
1. Perancangan Perangkat Keras.....	39
2. Perancangan Elektrikal	40
3. Perancangan Firmware	41
4. Perancangan Aplikasi Web IoT.....	44
E. Pengujian Sistem dan Analisis Data.....	45
1. Kalibrasi Sensor Jarak.....	45
2. Kalibrasi Kompas (CMPS12)	47
3. Pengujian Konsumsi Daya.....	48
4. Pengujian Deteksi Penghalang di Depan Kapal	49
5. Uji GPS.....	50
6. Pengujian Sistem Gerak Waypoint dengan Hambatan.....	51
7. Pengujian Respon Peringatan (Visual dan Suara) Berbasis Deteksi Objek	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
A. Perakitan Hardware dan Elektrikal	54
B. Uji Fungsionalitas Komponen.....	55
1. AKSES POINT.....	55
2. ULTRASONIK.....	55
3. SENSOR KOMPAS (CMPS12)	56
4. MICROSD.....	57
5. GPS.....	57
6. CCTV	58
C. Implementasi Firmware	59
D. Integrasi IoT Firebase dan Objek Deteksi	62
E. Uji laboratorium.....	66

1. Kalibrasi Sensor Ultrasonik	66
2. Kalibrasi Sensor Kompas.....	68
3. Uji Coba Akurasi GPS.....	69
4. Pengujian Deteksi Penghalang di Depan Kapal	70
F. Uji Lapangan	71
1. Pengujian Konsumsi Daya.....	71
2. Pengujian Sistem Gerak Waypoint dengan Hambatan.....	73
3. Uji Respon Peringatan	83
BAB V PENUTUP	85
A. Kesimpulan.....	85
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87



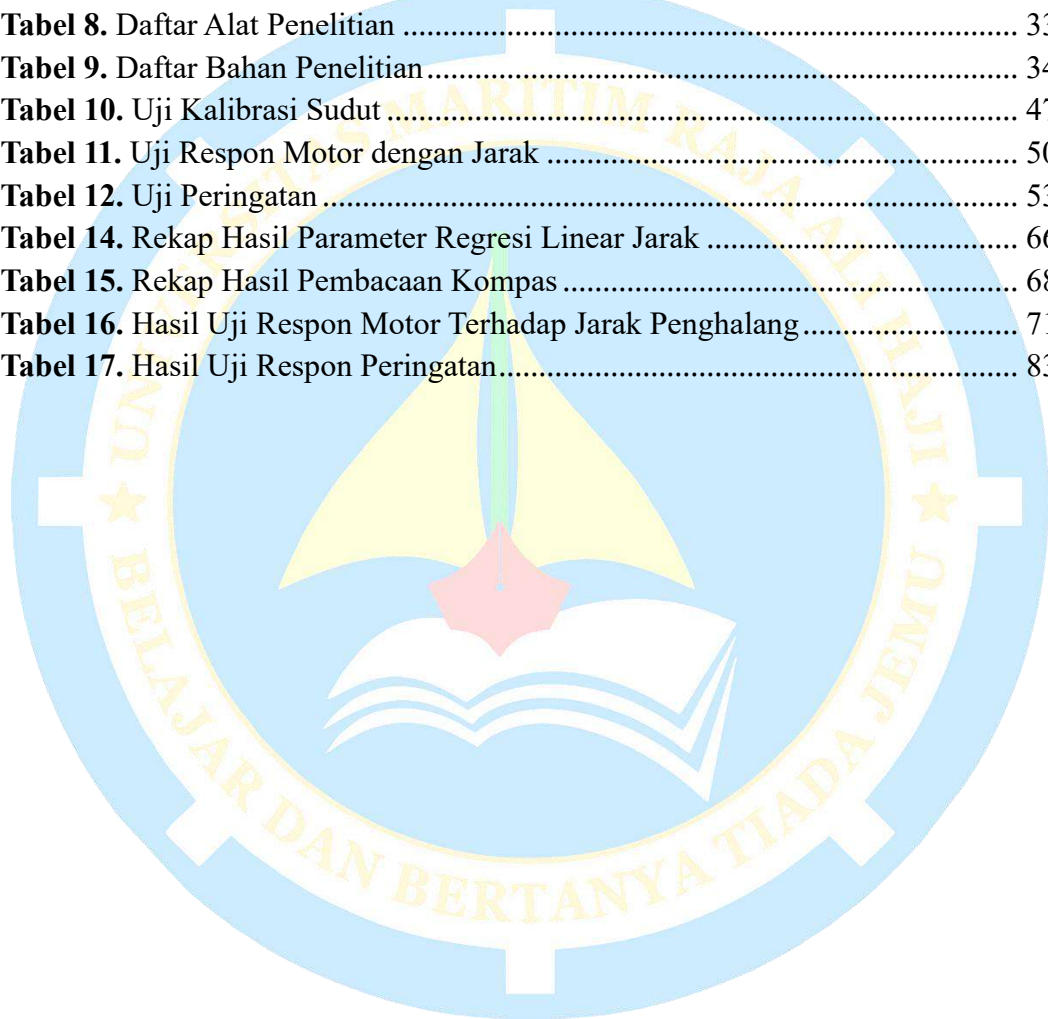
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi Sistem Kerja <i>GPS</i>	10
Gambar 2. <i>Longitude</i> dan <i>Latitude</i>	11
Gambar 3. Derajat dan Arah Mata Angin	11
Gambar 4. Ilustrasi Navigasi <i>Waypoint</i>	12
Gambar 5. Ilustrasi Perangkat <i>IOT</i>	16
Gambar 6. <i>Dashboard</i> <i>Firestore</i>	17
Gambar 7. Ilustrasi Algoritma <i>YOLO</i>	18
Gambar 8. <i>ESP32 Devkit V1</i>	19
Gambar 9. <i>Pinout</i> <i>ESP32 Devkit V1</i>	20
Gambar 10. <i>GPS NEO-M8N</i>	21
Gambar 11. <i>CMPS12</i>	22
Gambar 12. <i>ESC 50A Skywalker</i>	23
Gambar 13. <i>Underwater Thruster T200</i>	24
Gambar 14. <i>MicroSD</i>	25
Gambar 15. <i>Servo</i>	25
Gambar 16. <i>CCTV Y33 A</i>	26
Gambar 17. <i>MIFI</i>	27
Gambar 18. <i>Ultrasonic HC-SR04</i>	28
Gambar 19. <i>Baterai Lipo 4S 13000 mAh</i>	30
Gambar 20. <i>Baterai Lipo 4S 2200 mAh</i>	30
Gambar 21. <i>Stepdown LM2596</i>	31
Gambar 22. <i>FTTK UMRAH Senggarang</i>	32
Gambar 23. Lokasi Pengujian perairan tertutup Senggarang	33
Gambar 24. Diagram Alur Penelitian	35
Gambar 25. Desain Sistem pada <i>ASV</i>	37
Gambar 26. Topologi Jaringan	38
Gambar 27. Ilustrasi <i>crop</i> aplikasi <i>V380</i>	38
Gambar 28. Rancangan Komponen pada Kapal	39
Gambar 29. Peletakan Elektronik	40
Gambar 30. Desain Elektrikal	41
Gambar 31. Diagram Alir <i>firmware</i>	43
Gambar 32. Ilustrasi Tampilan <i>Monitor</i>	44
Gambar 33. Ilustrasi Kalibrasi Sensor Jarak	45
Gambar 34. Ilustrasi Kalibrasi Sensor Kompas	48
Gambar 35. Ilustrasi Pengujian Konsumsi Daya	49
Gambar 36. Ilustrasi Pengujian Penghalang	50
Gambar 37. Ilustrasi Uji <i>GPS</i>	51
Gambar 38. Ilustrasi Lintasan dengan Hambatan	52
Gambar 39. Ilustrasi Pengujian Peringatan	53

Gambar 40. Hardware dan Elektrikal	54
Gambar 41. Uji Wifi	55
Gambar 42. Uji Sensor Jarak	56
Gambar 43. Uji CMPS12.....	57
Gambar 44. Uji MicroSD	57
Gambar 45. Uji GPS	58
Gambar 46. Uji CCTV.....	59
Gambar 47. Inisialisasi <i>Library</i> ESP32	60
Gambar 48. Inisialisasi Program pada Fungsi “void setup()” ESP32	61
Gambar 49. Uji Web Monitoring.....	63
Gambar 50. Uji Kontrol <i>Waypoint</i>	64
Gambar 51. Uji Deteksi Kapal	65
Gambar 52. Uji Deteksi Orang	66
Gambar 53. Grafik Regresi Linear Sebelum Kalibrasi.....	67
Gambar 54. Grafik Regresi Linear setelah Kalibrasi	67
Gambar 55. Uji Coba Akurasi GPS	70
Gambar 56. Grafik Konsumsi Daya	72
Gambar 57. Monitoring Kecepatan	73
Gambar 58. Daya pada <i>Wattmeter</i>	73
Gambar 59. Grafik Lintasan Lurus.....	74
Gambar 60. Grafik Hambatan Lintasan Lurus	75
Gambar 61. Grafik <i>Speed</i> Lintasan Lurus	75
Gambar 62. Grafik Lintasan Kotak	76
Gambar 63. Grafik Hambatan Lintasan Kotak	77
Gambar 64. Grafik <i>Speed</i> Lintasan Kotak.....	77
Gambar 65. Grafik Lintasan Segitiga	78
Gambar 66. Grafik Hambatan Lintasan Segitiga.....	79
Gambar 67. Grafik <i>Speed</i> Lintasan Segitiga	79
Gambar 68. Grafik Lintasan Zigzag	81
Gambar 69. Grafik Hambatan Lintasan Zigzag.....	82
Gambar 70. Grafik <i>Speed</i> Lintasan Zigzag	82
Gambar 71. Uji Deteksi	84
Gambar 72. QR Video Uji Deteksi Visual dan Suara	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi ESP32 Devkit V1	20
Tabel 2. Spesifikasi Sensor GPS NEO-M8N.....	21
Tabel 3. Spesifikasi Sensor Kompas CMPS12	22
Tabel 4. Spesifikasi <i>ESC</i>	23
Tabel 5. Spesifikasi MIFI	27
Tabel 6. Spesifikasi HC-SR04	28
Tabel 7. Spesifikasi baterai LiPo 4S (14,8 V, 2200 mAh)	30
Tabel 8. Daftar Alat Penelitian	33
Tabel 9. Daftar Bahan Penelitian.....	34
Tabel 10. Uji Kalibrasi Sudut	47
Tabel 11. Uji Respon Motor dengan Jarak	50
Tabel 12. Uji Peringatan	53
Tabel 14. Rekap Hasil Parameter Regresi Linear Jarak	66
Tabel 15. Rekap Hasil Pembacaan Kompas	68
Tabel 16. Hasil Uji Respon Motor Terhadap Jarak Penghalang.....	71
Tabel 17. Hasil Uji Respon Peringatan.....	83



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian	93
Lampiran 2. Kalibrasi Sensor Ultrasonic	94
Lampiran 3. Kalibrasi Kompas	95
Lampiran 4. Uji Respon Motor	96
Lampiran 5. Uji Konsumsi Daya.....	97
Lampiran 6. Uji Lintasan	98
Lampiran 7. Uji Peringatan	100
Lampiran 8. Pembuatan ASV	101
Lampiran 9. Perhitungan Estimasi Waktu	102
Lampiran 10. Dokumentasi kode Program dan scan.....	102

