

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI DAN
PEMANTAUAN POMPA AIR PADA KOLAM BUDIDAYA
IKAN KERAPU CANTANG DI HATCHERY
D-MARINE AQUACULTURE**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2025**

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI DAN PEMANTAUAN POMPA
AIR PADA KOLAM BUDIDAYA IKAN KERAPU CANTANG
DI HATCHERY D-MARINE AQUACULTURE**



SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

Disusun Oleh:

MAULANA AZHAR

NIM. 2101010001

Pembimbing I


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

Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. Dwi Eny Djoko Setyono, M.Sc.
NIP. 195904031984031004

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI DAN PEMANTAUAN POMPA AIR PADA KOLAM BUDIDAYA IKAN KERAPU CANTANG DI HATCHERY D-MARINE AQUACULTURE

Nama : Maulana Azhar

NIM : 2101010001

Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus

Pada tanggal, 24 Juni 2025

Susunan Tim Pembimbing :

Pembimbing : 1. Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. ()

: 2. Prof.Dr.Ir.Dwi Eny Djoko Setyono, M.Sc. ()

Susunan Tim Penguji :

Ketua Penguji : M. Hasbi Sidqi Alajuri, S.I.K., M.Si ()

Anggota Penguji : 1. Bavitra, S.Si., M.Si ()

: 2. Septia Refly, S.Pd., M.Si ()

Tanjungpinang, 24 Juni 2025

Dekan

Universitas Maritim Raja Ali Haji
Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman



Martalehi Bettiza, S.Si., M.Cs.
NIP. 197508282021212006

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulana Azhar

NIM : 2101010001

Tempat / Tanggal Lahir : Tanjungpinang, 18 Agustus 2003

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Otomasi dan Pemantauan Pompa Air pada Kolam Budidaya Ikan Kerapu Cantang di Hatcery D-Marine Aquaculture” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, juga tidak ada pengutipan sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali jika saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan aturan dan pedoman pengutipan.

Apabila dikemudian 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.

Tanjungpinang, 24 Juni 2025
Yang membuat pernyataan



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillah, dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan Alhamdulillah atas segala limpahan rahmat dan karunia dari Allah SWT, yang telah memudahkan setiap proses hingga terselesaikannya skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Otomasi dan Pemantauan Pompa Air pada Kolam Budidaya Ikan Kerapu Cantang di Hatchery D-Marine Aquaculture," menjadi bukti nyata bahwa pertolongan Allah hadir dalam setiap ikhtiar. Semoga langkah kecil ini membawa manfaat dan mendapat ridha-Nya.

Penulis menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi selama proses penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih secara khusus ditujukan kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas izin, rahmat, dan perlindungan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar hingga tahap akhir.
2. Ayahku Mustafa, dan ibu tersayang Nanik Wahyu Dianti, serta adik penulis, Khairunnisa Fadilah, yang selalu hadir dalam doa, memberikan semangat, serta menjadi sumber kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkah perjalanan ini.
3. Ibu Martaleli Bettiza, S.Si, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH).
4. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika UMRAH sekaligus Dosen Pembimbing I, yang telah

memberikan bimbingan, saran, serta arahan yang sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi ini.

5. Bapak Prof.Dr.Ir.Dwi Eny Djoko Setyono, M.Sc., selaku Pembimbing II atas segala masukan serta saran dalam mengarahkan penelitian ini ke arah yang lebih baik.
6. Bapak Tonny Suhendra, S.T.,M.Cs., selaku Koordinator program studi Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH) Tanjungpinang.
7. Teman – teman alumni Anggarudin S.T., Carel Candigia Sahid Ilhami S.T, dan Juwita Margareta S.T, yang telah memberikan saran, motivasi dan arahan yang sangat baik dalam proses menyusun skripsi ini.
8. Terima kasih kepada teman-teman yaitu: Sandy, James, Geby, Bimbi, Bima, Carel, Dewa, Rahimin, Ridho, Idham, Faiz Noor, dan Faiz Adhim, atas kontribusi, kerja sama, serta dukungan moral dan intelektual yang terus terjalin dari masa perkuliahan hingga selesainya skripsi ini.
9. Terimakasih kepada anggota dan alumni senior UKM ROBOTIKA UMRAH yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya, yang telah memberikan pembelajaran yang tidak didapat di matakuliah.
10. Terimakasih Squad Mababot yang telah memberikan dukungan dan masukan dari masa perkuliahan hingga selesainya skripsi ini.
11. Terima kasih kepada tim Hatchery D-Marine atas bantuan dan bimbingannya selama penelitian ini. Semoga segala urusan tim senantiasa dimudahkan dan dilancarkan.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang luas bagi para pembaca, dan menjadi bekal berharga bagi penulis secara pribadi. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunannya, sehingga saran serta kritik yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa mendatang. Penulis menyampaikan terima kasih atas segala perhatian dan dukungan.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Tanjungpinang, 24 Juni 2025



Maulana Azhar
2101010001

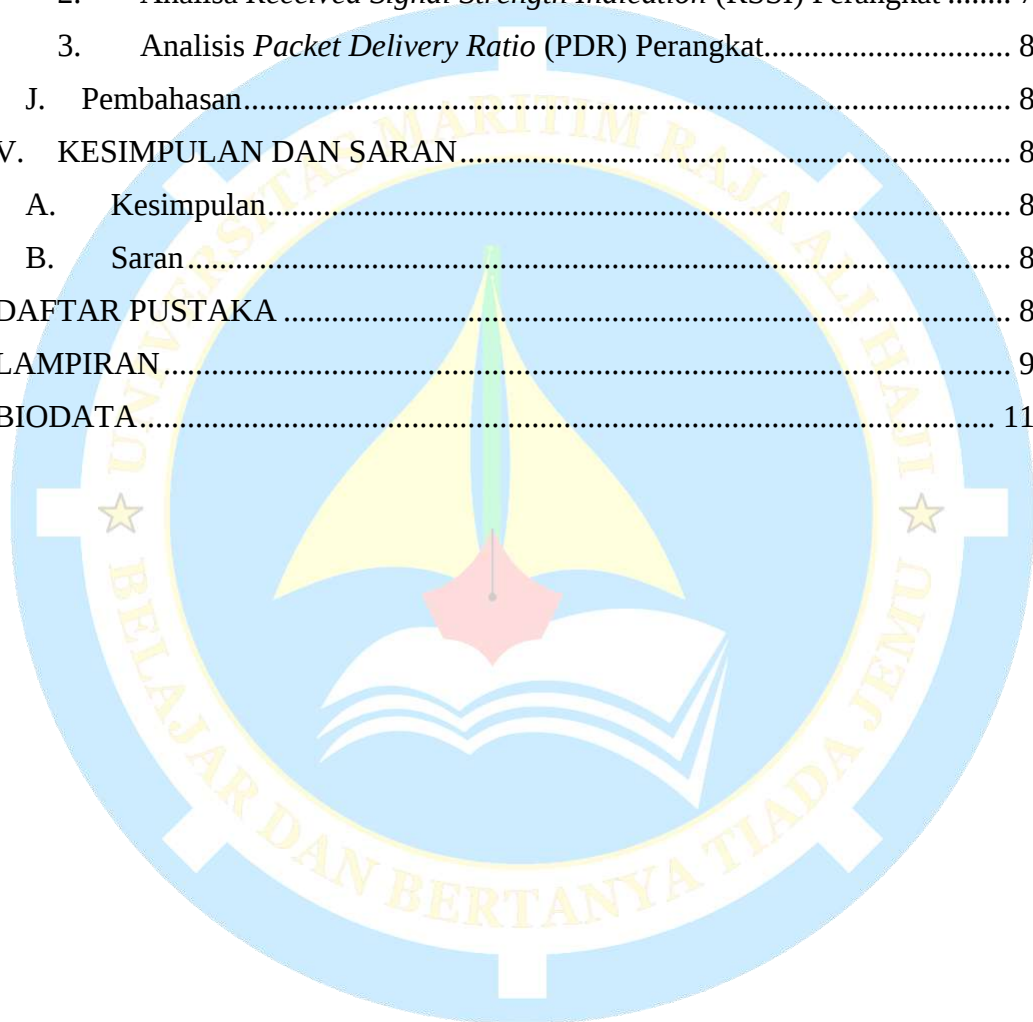


DAFTAR ISI

COVER	1
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan penelitian.....	5
E. Manfaat penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Kajian Terdahulu	6
B. Landasan Teori	9
1. Ikan Kerapu Cantang	9
2. Pengukuran Jarak menggunakan Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	10
3. ESP-NOW.....	11
4. Ubidots.....	12
5. Sistem Otomasi untuk Kendali Pompa Air.....	13
6. <i>Received Signal Strength Indication</i> (RSSI).....	14
7. Packet Delivery Ratio (PDR).....	15
C. Komponen Elektronika.....	16

1.	Mikrokontroler ESP32 WROOM 32U	16
2.	Sensor Jarak Ultrasonik JSN-SR04T	16
3.	OLED <i>DISPLAY</i>	17
4.	Modul <i>Micro SD Card</i>	18
5.	<i>Relay</i> Module	19
6.	Stop Kontak dan Saklar AC	20
III.	METODOLOGI PENELITIAN	22
A.	Waktu dan Tempat Penelitian	22
B.	Alat dan Bahan	23
C.	Prosedur Penelitian	23
D.	Perancangan Sistem	27
E.	Analisis Data	28
1.	Kalibrasi Sensor	28
2.	Uji Kontrol Pompa Air	31
3.	Uji Konsumsi Daya	31
4.	Uji Komunikasi ESP-NOW	32
5.	★ Uji Perangkat	33
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A.	Perancangan <i>Hardware</i>	35
B.	Perancangan Elektrikal	40
C.	Perancangan <i>Firmware</i>	42
D.	Perancangan <i>Dashboard IoT</i>	48
E.	Uji Fungsional Komponen	50
1.	Sensor Jarak Ultrasonik JSN-SR04T	50
2.	Uji Fungsional <i>Relay 1 Channel</i>	51
3.	Uji Fungsional <i>Micro SD Card</i>	53
4.	Uji Fungsional OLED <i>Display</i>	54
5.	Uji Fungsional Waktu NTP <i>Client-Server</i>	55
6.	Uji Fungsional ESP-NOW	56
F.	Uji Laboratorium	58
1.	Kalibrasi Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	58
2.	Pengujian Kontrol <i>Relay</i> pada Sistem Pompa Air	60

3.	Pengujian Komunikasi ESP-NOW	61
4.	Pengujian Konsumsi Daya pada Perangkat <i>Master</i>	62
G.	Uji Keseluruhan Sistem	64
H.	Uji Lapangan	66
I.	Analisis Performa Perangkat	76
1.	Performa Sistem Kontrol Pompa Air	76
2.	Analisa <i>Received Signal Strength Indication</i> (RSSI) Perangkat	79
3.	Analisis <i>Packet Delivery Ratio</i> (PDR) Perangkat	81
J.	Pembahasan	81
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	86
A.	Kesimpulan	86
B.	Saran	86
	DAFTAR PUSTAKA	87
	LAMPIRAN	94
	BIODATA	112



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikan Kerapu Cantang	9
Gambar 2. Ilustrasi Cara Kerja Jarak Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	10
Gambar 3. Komunikasi ESP-NOW	11
Gambar 4. <i>Platform</i> Ubidots	13
Gambar 5. Pinout ESP 32 WROOM 32U	16
Gambar 6. Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	17
Gambar 7. OLED Display I2C	18
Gambar 8. Modul <i>Micro SD Card</i>	19
Gambar 9. Rangkaian Kontrol Relay	20
Gambar 10. <i>Relay Module with Optocoupler</i>	20
Gambar 11. Stop Kontak NCP dan Saklar Engkel	21
Gambar 12. Rangkaian Sistem Kontrol Pompa Air	21
Gambar 13. Laboratorium Teknik Elektro, FTTK UMRAH	22
Gambar 14. Lokasi Hatchery D-Marine Aquaculture	22
Gambar 15. Diagram Alir Prosedur Penelitian	26
Gambar 16. Diagram Perancangan Sistem	27
Gambar 17. Ilustrasi Pengukuran Ketinggian Air	30
Gambar 18. Ilustrasi Grafik Pola Ketinggian Air Laut	34
Gambar 19. Pola Ketinggian Air Tandon	34
Gambar 20. Bagian dalam Perangkat <i>Master</i>	36
Gambar 21. Bentuk tampak luar perangkat <i>Master</i>	36
Gambar 22. Tampilan sisi bawah perangkat <i>Master</i>	37
Gambar 23. Peletakan Perangkat <i>Master</i> dengan Panel Surya	37
Gambar 24. Bagian dalam perangkat <i>Slave</i>	38
Gambar 25. Tampak fisik bagian luar perangkat <i>Slave</i>	38
Gambar 26. Bagian sisi kanan box perangkat <i>Slave</i>	39
Gambar 27. Bagian kiri box perangkat <i>Slave</i>	39
Gambar 28. Bagian belakang box perangkat <i>Slave</i>	39
Gambar 29. Rangkaian Perangkat Pengirim <i>Master</i>	40
Gambar 30. Rangkaian Perangkat Penerima <i>Slave</i>	41
Gambar 31. Skematik PCB Perangkat <i>Slave</i> dan <i>Master</i>	41
Gambar 32. Papan PCB Perangkat <i>Master</i>	42
Gambar 33. Papan PCB Perangkat <i>Slave</i>	42
Gambar 34. Inisialisasi Library Perangkat <i>Master</i>	43
Gambar 35. Program Deklarasi Variabel Perangkat <i>Master</i>	43
Gambar 36. Diagram <i>Firmware</i> perangkat <i>Master</i>	45
Gambar 37. Library program pada perangkat <i>Slave</i>	46
Gambar 38. Diagram <i>Firmware</i> perangkat <i>Slave</i>	47
Gambar 39. <i>Device</i> pada <i>Platform</i> Ubidots	48
Gambar 40. Tampilan 3 <i>Field</i> pada <i>Platform</i> Ubidots	49

Gambar 41.	Tampilan <i>Dasboard Platform</i> IoT Ubidots Perangkat	49
Gambar 42.	Rangkaian Uji Fungsional Sensor JSN-SR04T	50
Gambar 43.	(a) Pengujian Sensor JSN-SR04T, (b) Hasil Pembacaan Sensor. ...	51
Gambar 44.	Rangkaian Pengujian Relay 1 Channel.....	52
Gambar 45.	(a) Pengujian Relay, (b) Hasil Pembacaan Relay	52
Gambar 46.	Rangkaian Uji Fungsional <i>Micro SD Card</i>	53
Gambar 47.	(a) Pengujian Modul <i>Micro SD Card</i> , (b) Hasil Pembacaan Modul	54
Gambar 48.	(a) Rangkaian OLED Display, (b) Hasil pengujian OLED Display	55
Gambar 49.	Library program NTP <i>Client-Server</i>	55
Gambar 50.	Hasil NTP <i>Client-Server</i> pada serial monitor.....	56
Gambar 51.	(a) Kode Perangkat <i>Master</i> , (b) Kode Perangkat <i>Slave</i>	57
Gambar 52.	Hasil tampilan Serial Monitor Perangkat <i>Master</i> ESP-NOW	57
Gambar 53.	Proses Kalibrasi Sensor Jarak JSN-SR04T	58
Gambar 54.	Grafik hasil regresi linear perangkat <i>Master</i>	59
Gambar 55.	Grafik hasil regresi linear perangkat <i>Slave</i>	60
Gambar 56.	Pengujian kontrol relay	60
Gambar 57.	Grafik pengujian Kontrol Relay	61
Gambar 58.	Grafik hasil uji ESP-NOW sinyal RSSI	62
Gambar 59.	Pengujian konsumsi daya menggunakan voltage current meter.....	63
Gambar 60.	Grafik uji konsumsi daya Perangkat <i>Master</i>	64
Gambar 61.	Grafik Air Laut Uji Keseluruhan Sistem	65
Gambar 62.	Tampilan Dashboard ubidots pada uji keseluruhan sistem.....	65
Gambar 63.	Uji keseluruhan sistem perangkat (a) <i>Master</i> dan (b) <i>Slave</i>	65
Gambar 64.	Peletakan perangkat (a) <i>Master</i> dan (<i>Slave</i>)	66
Gambar 65.	QR Code <i>Platform</i> IoT Ubidots.....	67
Gambar 66.	Perangkat dalam mode Otomatis (a) dan mode manual (b)	68
Gambar 67.	Data hasil pemantauan perangkat pada tanggal 30 Mei 2025	69
Gambar 68.	Data hasil pemantauan perangkat pada grafik tanggal 31 Mei 2025	71
Gambar 69.	Data hasil pemantauan perangkat pada grafik tanggal 1 Juni 2025.	72
Gambar 70.	Data hasil pemantauan perangkat pada grafik tanggal 2 Juni 2025.	73
Gambar 71.	Data hasil pemantauan perangkat pada grafik tanggal 3 sampai 5 Juni 2025.....	76
Gambar 72.	Data Performa perangkat tanggal 30 mei hingga 2 juni 2025	78
Gambar 73.	Data Performa perangkat tanggal 3 Juni hingga 5 juni 2025.....	79
Gambar 74.	Grafik Nilai RSSI Metode ESP-NOW Perangkat	80
Gambar 75.	Grafik <i>Packet Delivery Ratio</i> (PDR) pada Perangkat.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori kekuatan sinyal nilai RSSI berdasarkan <i>Key Performance Indicator</i> (KPI).	15
Tabel 2. Daftar Alat yang Digunakan.....	23
Tabel 3. Bahan yang Digunakan	23

