

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KECEPATAN ALIRAN
DAN TINGGI MUKA AIR DI MUARA SUNGAI HUTAN
MANGROVE DESA PENGUDANG, KABUPATEN BINTAN**



SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Teknik (S.T)

Oleh:

Helferdi Wilson

NIM. 2001010023

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KECEPATAN ALIRAN DAN TINGGI
MUKA AIR DI MUARA SUNGAI HUTAN *MANGROVE* DESA
PENGUDANG, KABUPATEN BINTAN**



SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Teknik (S.T)

Oleh:

Helferdi Wilson

2001010023

Telah mengetahui dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng.

NIDN. 0013048902

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

NIDN. 0001048905

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Aliran dan Tinggi Muka Air Di Muara Sungai Hutan *Mangrove* Desa Pengudang, Kabupaten Bintan

Nama : Helferdi Wilson


NIM : 2001010023

Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus


Pada tanggal, 7 Juni 2024

Susunan Tim Pembimbing


Pembimbing 1 : Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng. ()

Pembimbing 2 : Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. ()

Susunan Tim Penguji

Ketua Penguji : Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. ()

Anggota : 1. Septia Refly, S.Pd., M.Si. ()

Penguji : 2. Ir. Anton Hekso Yuniarto, S.T., M.Si ()

Tanjungpinang, 7 Juni 2024

Universitas Maritim Raja Ali Haji

Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman

Dekan,



Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng.

NIP. 198904132015041005

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Helferdi Wilson
NIM : 2001010023
Tempat / Tanggal Lahir : Sedanau, 24 Desember 2002

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Aliran dan Tinggi Muka Air Di Muara Sungai Hutan *Mangrove* Desa Pengudang, Kabupaten Bintan” 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, 1 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Helferdi Wilson

NIM. 2001010023

MOTTO

“Jika orang lain bisa melakukan sesuatu, berarti kita juga bisa melakukannya”

(Helferdi Wilson)

“لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا...”

Artinya: “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya...”

(Q.S. Al-Baqarah [2]:286)



HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirobbil alamin, asholatu wassalamu'ala asrofil ambiya iwal mursalin wa'ala alihi wasohbihi aj ma'in. Pertama marilah kita panjatkan rasa syukur kepada *Allah Subhanahu Wata'ala*, yang telah senantiasa memberikan anugerah iman, kesehatan, kemudahan, berkah, dan lain-lain yang tak terhitung jumlahnya bagi kita. shalawat dan salam kita kirimkan kepada *Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wasallam* yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju zaman yang penuh dengan pengetahuan seperti saat ini, dengan mengucapkan *Allahumma sholli 'ala Sayyidina Muhammad wa ala ali Sayyidina Muhammad.*

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada:

1. **Orang tua** (Alm. Marhoni & Mabruroh) yang selalu mendoakan dan mendukung penulis selama kuliah ini dan juga telah mendidik sejak kecil dan menjadi penyemangat penulis sampai titik ini.
2. **Adik Kandung** penulis yaitu Hesti Rastuti salah satu penyemangat penulis selama kuliah ini.
3. **Keluarga Besar Apak** yaitu Alm Atok walaupun belumpernah berjumpa tapi berkat jasa beliau semasa hidup penulis mempunyai banyak kenalan dan banyak yang membantu penulis. Nek Akoi, Nek Alang, Mamak, Paklong, Ibu, Alm. Abah, Maklang rat, Maccik Su, Pakcik, Maksu Ita, Yahsu, yang sudah percaya, mendo'akan, dan mendukung penulis selama kuliah.
4. **Keluarga Besar Mak** penulis yaitu Nyang, Aki, Wan, Wan Nor, Wan Timah, Aki Di, Atok, Wan Tati, Makngah, Yahngah, Yahde, Makde, Maklang Pidah, Yahlang Karim, Maccik Reni, Yahcik Izar, Pakcik Solihin, Yahlong Hen, Lian

dan keluarga besar yang lainnya yang juga sudah mendo'akan, dan mendukung penulis selama kuliah.

5. **Sepupu** penulis yaitu Bang Neko, Along Senol, Bang Zulfi, Bang Alal, Bang Aziz, Rinto, Yuni, Mukhlas, Mukhlis, Reisa, Selly, Deli, Wisu, Irfan, Atta, Marsya, Hirdzi, Wisnu, Lia, dan Aska yang sudah suport penulis.
6. Juga terimakasih kepada Raja Amanda Loviani yang sudah membantu membangkitkan kepercayaan diri selama perkuliahan.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengukuran Arus Air dan Tinggi Muka Air di Muara Sungai Hutan *Mangrove* Desa Pengudang Kabupaten Bintan”. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua yaitu emak dan juga kepada alm. Apak yang telah mendidik sejak kecil dan menjadi penyemangat penulis sampai titik ini.
2. Bapak Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji.
3. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji.
4. Keluarga besar yang sudah percaya, mendo'akan, dan mendukung penulis semenjak awal kuliah hingga sekarang ini. Penulis sangat berterima kasih atas segala dukungannya.
5. Kemudian juga kepada adik kandung penulis yaitu Hesti Rastuti salah satu penyemangat penulis selama kuliah ini, kemudian sepupu-sepupu penulis khususnya Bang Zulpi yang sedari awal kuliah selalu menjadi donatur dan juga membantu penulis dalam segala aspek, dan juga terimakasih kepada Raja Amanda Loviani yang sudah membantu membangkitkan kepercayaan diri dan juga menjadi donatur selama perkuliahan.
6. Terima kasih juga kepada seluruh keluarga besar Teknik Elektro Angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Terimakasih kepada sahabat-sahabat penulis, yaitu sahabat sekolah dan juga sahabat kuliah yang sudah suport penulis untuk selalu semangat terus hingga saat ini.

Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis untuk mengembangkan tulisan ini. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

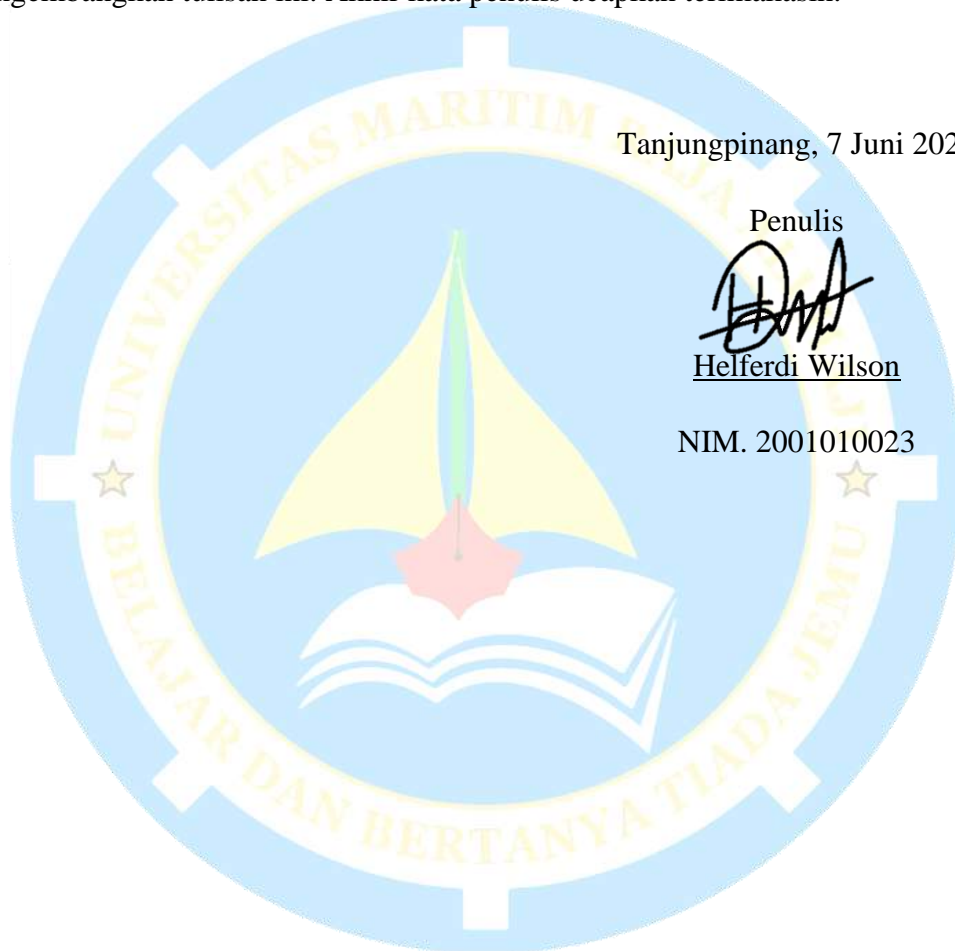
Tanjungpinang, 7 Juni 2024

Penulis



Helferdi Wilson

NIM. 2001010023



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Terdahulu.....	5
B. Landasan Teori.....	8
1. Kecepatan Aliran Sungai.....	8
2. Kompas.....	9
3. Ultrasonik	10
C. Komponen.....	11
1. Sensor <i>Water Flow</i>	11
2. HMC5883L	12
3. Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	13
4. Mikrokontroler ESP 32	14

5.	GSM SIM 900A	15
6.	OLED <i>Display</i>	16
7.	Micro SD Card Shield	17
8.	Solar Panel.....	17
9.	<i>Solar Charger Controller</i>	18
10.	Baterai Aki.....	19
11.	<i>Thingspeak</i>	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
A.	Waktu dan Tempat Penelitian	22
B.	Alat dan Bahan.....	23
C.	Prosedur Penelitian.....	23
D.	Perancangan Sistem	26
1.	Perancangan Design 3D Perangkat	27
2.	Perancangan Elektrikal.....	27
3.	Perancangan Program.....	28
4.	Perancangan <i>Dashboard</i>	29
E.	Pengolahan dan Analisis Data	30
1.	Uji Fungsionalitas.....	30
2.	Kalibrasi Sensor	32
3.	Uji Konsumsi Daya	33
4.	Pola Kecepatan Aliran Air Sungai	33
5.	Pola Ketinggian Muka Air Muara Sungai.....	34
6.	<i>Packet Delivery Ratio</i>	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
A.	Uji Fungsionalitas	35
1.	Uji Sensor <i>Water Flow</i>	35
2.	Uji Sensor Kompas HMC5883L	37
3.	Uji Sensor Jarak JSN-SR04T	38
4.	Uji Tampilan OLED <i>Display</i>	39
5.	Uji Modul Micro SD Shield	41
6.	Uji Modul GSM SIM 900A.....	42
B.	Integrasi Komponen.....	45

C.	Perangkat Fisik.....	46
D.	Uji Laboratorium.....	48
	1. Kalibrasi Sensor <i>Water Flow</i>	48
	2. Kalibrasi Sensor JSN-SR04T	50
	3. Kalibrasi Sensor Kompas HMC5883L.....	51
	4. Uji keseluruhan sistem	53
	5. Uji Konsumsi Daya	56
E.	Uji Lapangan.....	58
F.	Analisis Data.....	60
	1. <i>Packet Delivery Ratio</i> (PDR)	60
	2. Pola Pasang Surut.....	60
	3. Pola Kecepatan Aliran Sungai.....	62
G.	Pembahasan.....	65
BAB V PENUTUP.....		67
A.	Kesimpulan	67
B.	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN.....		77
RIWAYAT HIDUP.....		99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi Aliran Air Pada Pipa.....	9
Gambar 2. Gelombang SONAR.....	10
Gambar 3. Ilustrasi Sistem Kerja Sensor <i>Water Flow</i>	12
Gambar 4. (a) Sensor <i>Water Flow</i> . (b) Sketsa Sensor <i>Water Flow</i>	12
Gambar 5. Sensor Kompas HMC5883L	13
Gambar 6. Ilustrasi Timing Diagram	14
Gambar 7. Sensor Ultrasonik JSN-SR04T.....	14
Gambar 8. ESP32 Dev Kit	15
Gambar 9. GSM SIM 900A	16
Gambar 10. <i>Display</i> OLED 128x64.....	16
Gambar 11. Micro SD Shield.....	17
Gambar 12. Panel Surya 20 WP.....	18
Gambar 13. Solar Charger Controller	19
Gambar 14. Baterai Aki	19
Gambar 15. (a) Elemen Fields. (b) Elemen Widget.....	21
Gambar 16. Lokasi Laboratorium Teknik Elektro UMRAH.....	22
Gambar 17. Lokasi Pengujian	22
Gambar 18. Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 19. Diagram Perancangan Sistem.....	26
Gambar 20. (a) Design 3D Sensor. (b) Design 3D Perangkat IoT.....	27
Gambar 21. Rangkaian Komponen IoT	28
Gambar 22. Diagram Alir Perangkat IoT.....	29
Gambar 23. <i>Dashboard Thingspeak</i>	30
Gambar 24. Ilustrasi Metode Black Box Testing.....	31
Gambar 25. Rangkaian Sensor <i>Water Flow</i>	35
Gambar 26. Pengujian Sensor <i>Water Flow</i>	36
Gambar 27. Grafik Sinyal Frekuensi Sensor <i>Water Flow</i>	36
Gambar 28. Rangkaian Sensor HMC5883L	37
Gambar 29. Scanning I2C Sensor Kompas.....	37

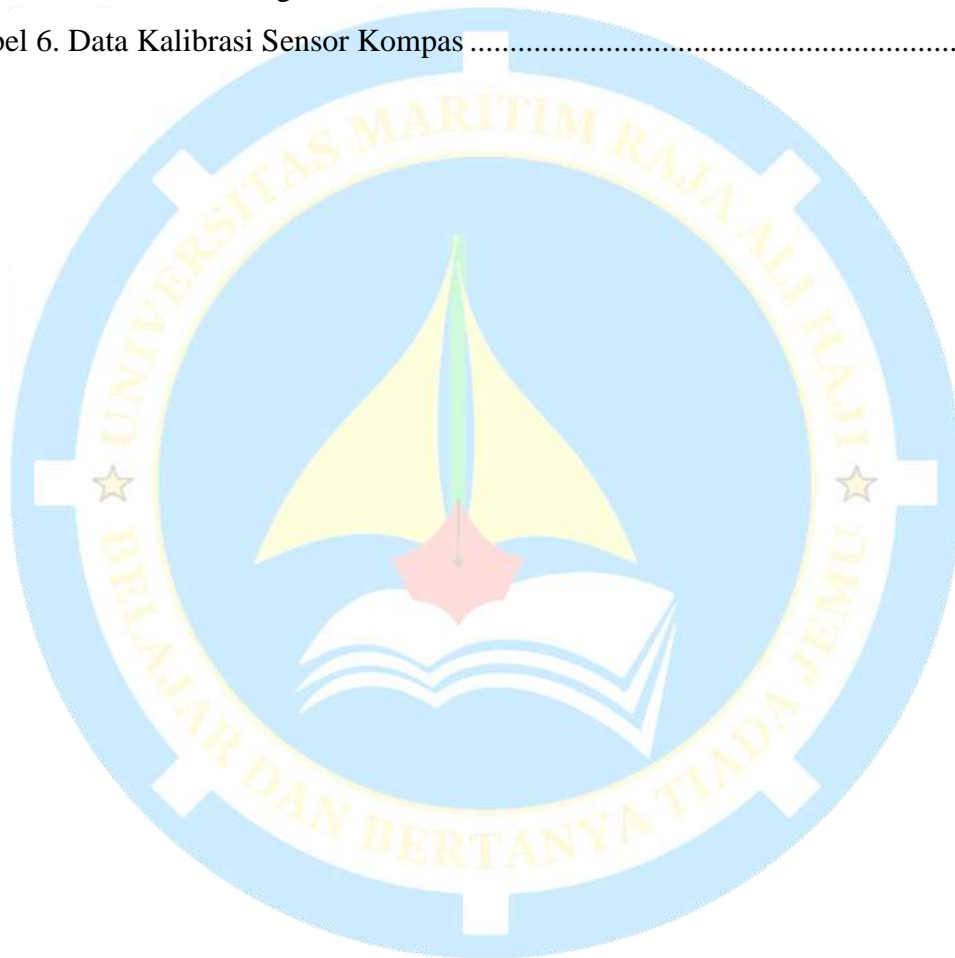
Gambar 30. Hasil Pembacaan Sensor Kompas	38
Gambar 31. Rangkaian Sensor JSN-SR04T	39
Gambar 32. Hasil Pengukuran Sensor Jarak	39
Gambar 33. Rangkaian Sensor OLED <i>Display</i>	40
Gambar 34. Hasil Scanner Alamat I2C OLED	40
Gambar 35. Tampilan OLED	41
Gambar 36. Rangkaian Micro SD Shield.....	41
Gambar 37. Tampilan Hasil Micro SD Shield	42
Gambar 38. Rangkaian GSM SIM 900A	43
Gambar 39. Pengujian GSM SIM 900A	44
Gambar 40. Integrasi Rangkaian.....	46
Gambar 41. Box Perangkat IoT	46
Gambar 42. Sensor Arus Air	47
Gambar 43. Box Panel	48
Gambar 44. Pengkalibrasian Sensor <i>Water Flow</i>	49
Gambar 45. Grafik Kalibrasi Sensor <i>Water Flow</i>	49
Gambar 46. Kalibrasi Sensor Jarak.....	50
Gambar 47. Grafik Kalibrasi Sensor Jarak	51
Gambar 48. Kalibrasi Sensor Kompas	52
Gambar 49. Pengujian Sistem Keseluruhan.....	53
Gambar 50. Tampilan Layar SCC.....	53
Gambar 51. Tampilan Layar Oled	54
Gambar 52. Tampilan Data Sensor	54
Gambar 53. Tampilan Waktu dan Status Pengiriman Data	55
Gambar 54. Dashboard <i>Thingspeak</i>	56
Gambar 55. Uji Konsumsi Daya	57
Gambar 56. Grafik Konsumsi Daya.....	57
Gambar 57. Posisi perangkat saat uji Lapangan	58
Gambar 58. Pola Ketinggian Air Muara Sungai pada saat error.....	59
Gambar 59. Pola Ketinggian Muka Air Sungai	61
Gambar 60. Grafik Ketinggian Muka Air	61

Gambar 61. Grafik Kecepatan dan Arah Arus Air Sungai 63
Gambar 62. Grafik Kecepatan Aliran Sungai 64
Gambar 63. Sudut Kompas Manual 64



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar alat yang digunakan	23
Tabel 2. Daftar bahan yang digunakan	23
Tabel 3. Perancangan Pengujian Sistem	31
Tabel 4. Perintah GSM SIM 900A.....	43
Tabel 5. Black box testing.....	45
Tabel 6. Data Kalibrasi Sensor Kompas	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program	78
Lampiran 2. Data Kalibrasi dan Perhitungan Sensor <i>Water Flow</i>	87
Lampiran 3. Data Kalibrasi dan Perhitungan Sensor Jarak JSN-SR04T	88
Lampiran 4. Data Kalibrasi dan Perhitungan Sensor Kompas HMC5883L	89
Lampiran 5. Perhitungan Estimasi Konsumsi Daya	90
Lampiran 6. Perbandingan Data Micro SD dan <i>Thingspeak</i>	91
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	97

