

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI ALAT PEMANTAUAN
KECEPATAN ARUS LAUT
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR



SANDY MUFTY FAUZAN

NIM. 2101010032

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

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI ALAT PEMANTAUAN
KECEPATAN ARUS LAUT
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Tugas Akhir

Skema Skripsi

Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana

Teknik pada Program Studi Teknik Elektro



SANDY MUFTY FAUZAN

NIM. 2101010032

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

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “Desain dan Implementasi Alat Pemantauan Kecepatan Arus Laut Berbasis *Internet of Things*” 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, 07 Januari 2025



Sandy Mufty Fauzan
NIM 2101010032



© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2021

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 : Desain dan Implementasi Alat Pemantauan Kecepatan Arus Laut
Berbasis *Internet of Things*
Nama : Sandy Mufty Fauzan
NIM : 2101010032
Program Studi : Teknik Elektro
Tanggal Persetujuan : Rabu, 07 Januari 2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing


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

(Ketua)


M. Hasbi Siddiq Alajuri, S.I.K., M.Si

(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Desain dan Implementasi Alat Pemantauan Kecepatan Arus Laut Berbasis *Internet of Things*
Nama : Sandy Mufty Fauzan
NIM : 2101010032

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji 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	: Bavitra, M.Si.	(.....) 06/01/2026
Anggota I	: Septia Refly, S.Pd., M.Si.	(.....) 06/01/2026
Anggota II	: Renda Amalia Anggraini, S.Si., M.Si.	(.....) 05/01/2026
Anggota III	: Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si.	(.....) 07/01/2026
Anggota IV	: M. Hasbi Sidqi Alajuri, S.IK., M.Si.	(.....) 07/01/2026

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika

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

Tanggal Ujian: Senin, 15/12/2025

Tanggal Lulus: Senin, 15/12/2025

PRAKATA

Assalamu 'alaikum warahamtullahi wabarakatuh.

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Desain dan Implementasi Alat Pemantauan Kecepatan dan Arah Arus laut Berbasis *Internet of Things*” dengan baik. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan dan saran serta bantuan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan mengucapkan terima kasih Penulis sampaikan kepada:

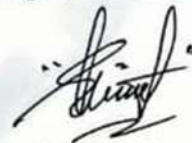
1. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Penasehat Akademik dan Ketua Jurusan Teknik Elektro Dan Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji;
2. Bapak M. Hasbi Sidqi Alajuri, S.I.K., M.Si selaku Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji;
3. Ibu Martaleti Bettiza, S.Si., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji;
4. Bapak Toni Suhendara, S.T., M.Sc selaku Koordinator Program Studi Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji;
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Alm Ayi Safari dan Ibu Martina Yanti, dan Adik saya Natasya Aura Bella atas curahan kasih sayang dan pengorbanan yang tak terbatas dari sejak kecil hingga saat ini dan menjadi penyemangat dalam penulis
6. Keluarga besar Nenek Ani dan Atok Alm. Badok yang telah mendoakan dan mendukung dari awal kuliah hingga sampai detik ini. Penulis mengucapkan terimakasih banyak atas dukungannya.
7. Keluarga besar Nenek Almh. Oni dan Atok Alm. Sar'ad yang telah mendoakan dan mendukung dari awal kuliah hingga sampai detik ini. Penulis mengucapkan terimakasih banyak atas dukungannya.

8. Teman-teman seperjuangan (M. Ferdi Septianda, Muhamad Risky, Fachrul Novriansyah, dan Alwan Alfiansyah). Kehadiran dan bantuan mereka telah mewarnai sekaligus memudahkan langkah penulis dalam menyelesaikan studi;
9. Teman-teman WDC (Wahyuda, Agustian, Adam, Bimbi, Faiz Noor, Carel, Ridho, Rahimin, Muhammad Faiz, Idham, James, Rendy dan Azhar) yang telah membantu penulis selama perkuliahan.
10. Teman-teman, Hakim, Andreas dan Masta yang telah memberikan dukungan secara langsung dan tidak langsung kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penelitian di masa mendatang dapat disusun dengan lebih baik. Penulis menyusun skripsi ini dengan harapan dapat memberikan manfaat, baik dalam pengembangan ilmu pengetahuan maupun sebagai bahan referensi bagi pembaca, mahasiswa, peneliti, serta masyarakat umum. Atas perhatian dan dukungan yang telah diberikan, penulis menyampaikan terima kasih.

Assalamu 'alaikum warahamtullahi wabarakatuh.

Tanjungpinang, 07 Januari 2025



Sandy Mufty Fauzan

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Batasan Penelitian	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN LITERATUR	4
A. Tinjauan Pustaka	4
B. Landasan Teori	6
1. Arus Laut	6
2. <i>Internet of Things</i> (IoT)	6
3. <i>ThingSpeak</i>	7
4. Kompas	8
C. Komponen Elektronika	8
1. ESP32 DEVKIT V1	8
2. Sensor Optocoupler FC-03	9

3. <i>Disk Encoder</i> (Piringan)	10
4. <i>RC Sharf</i>	11
5. Sensor Kompas HMC5883L	11
6. <i>Real-time Clock</i> (RTC) DS3231	12
7. Modul Micro SD Card	12
8. Modem <i>WiFi</i>	13
9. Lampu LED	13
10. <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	13
11. Baterai Aki	14
12. Panel Surya 10 WP	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Waktu dan Tempat Penelitian	16
B. Alat dan Bahan Penelitian	17
C. Prodesur Penelitian	18
D. Perancangan Sistem	19
1. Perancangan Mekanik	19
2. Perancangan <i>Elektrical</i>	21
3. Perancangan <i>Firmware</i>	21
4. Perancangan <i>Dashboard</i>	23
E. Analisa Data	24
1. Uji Fungsionalitas Perangkat	24
2. Kalibrasi Sensor	26
3. Uji Kosumsi Daya	27
4. Pola Kecepatan dan Arah Arus laut	27
5. <i>Packet Delivery Ratio</i> (PDR)	29
6. Validasi Data Kecepatan dan Arah Aplikasi <i>MIKE 21</i>	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil Uji Fungsionalitas Perangkat	31
1. Sensor Optocoupler FC-03	31
2. Sensor Kompas HMC5883L.....	32
3. <i>Real time Clock</i> DS3231 (RTC).....	33
4. Modul Micro SD Card.....	33
B. Hasil Pengembangan Mekanik.....	34
C. Hasil Pengembangan <i>Electrical</i>	36
D. Hasil Pengembangan <i>Dashboard</i>	36
E. Hasil Pengembangan <i>Firmware</i>	38
F. Hasil Uji Laboraturium.....	48
1. Kalibrasi Sensor HMC5883L.....	48
2. Uji Keseluruhan Alat.....	49
3. Uji Konsumsi Daya	52
D. Hasil Uji Lapangan.....	53
E. Hasil Analisa Data	55
1. <i>Packet Delivery Ratio</i> (PDR).....	55
2. Pola Arah Arus Laut.....	56
3. Validasi Data Kecepatan dan Arah Menggunakan <i>WR Plot</i> dan <i>MIKE 2160</i>	
F. Pembahasan.....	67
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	70
A. Simpulan	70
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. Spesifikasi ESP32 DEVKIT V1.	9
Tabel 3. Alat.....	17
Tabel 4. Bahan.....	17



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pergerakan Arus Laut	6
Gambar 2. <i>Internet of Things</i>	7
Gambar 3. <i>ThingSpeak</i>	7
Gambar 4. Tampilan Channel ID di <i>ThingSpeak</i>	8
Gambar 5. Tampilan Kode <i>Write API Key</i> di <i>ThingSpeak</i>	8
Gambar 6. Pinout ESP32	9
Gambar 7. Sensor Optocoupler FC-03.	10
Gambar 8. <i>Disk Encoder</i>	10
Gambar 9. Cara Kerja <i>Disk Encoder</i>	10
Gambar 10. <i>RC Sharf</i>	11
Gambar 11. Sensor Kompas HMC5883L.	11
Gambar 12. <i>RTC DS3231</i>	12
Gambar 13. Modul Micro <i>SD Card</i>	12
Gambar 14. Modem <i>WiFi</i>	13
Gambar 15. Lampu <i>LED</i>	13
Gambar 16. <i>Solar Charger Controller</i>	14
Gambar 17. Baterai Aki.	14
Gambar 18. Panel Surya Polikristalin.	15
Gambar 19. Lokasi Laboratorium FTTK Universitas Maritim Raja Ali Haji	16
Gambar 20. Lokasi Pengujian	16
Gambar 21. Tahapan Alur Penelitian.	18
Gambar 22. Diagram Blok Perancangan Sistem.	19
Gambar 23. (a) Perangkat Mekanik. (b) Alat dan Perangkat Atas 3D. (c) Alat.	20
Gambar 24. Rangkaian <i>Power Charging</i> dan Perangkat Sistem IoT.	21
Gambar 25. Flowchart Cara Kerja Program.	22
Gambar 26. API Keys pada <i>ThingSpeak</i>	23
Gambar 27. Menampilkan Grafik Kecepatan dan Arah Arus di <i>ThingSpeak</i>	24
Gambar 28. Menampilkan Angka Arus laut di <i>ThingSpeak</i>	24
Gambar 29. Menampilkan visual directional di <i>ThingSpeak</i>	24
Gambar 30. Pin Sensor Optocoupler FC-03	25
Gambar 31. Pin Sensor Kompas HMC5883L.	25

Gambar 32. Pin <i>Real Time Clock</i>	26
Gambar 33. Pin Modul Micro SD	26
Gambar 34. Tampilan <i>Wind Rose Plot</i>	29
Gambar 35. Uji Sensor Optocoupler FC-03.....	31
Gambar 36. Grafik kecepatan nilai RPM Aliran Air.....	31
Gambar 37. Grafik RPM Konversi ke Kecepatan <i>m/s</i>	32
Gambar 38. Hasil Alamat I2C Sensor Kompas HMC5883L.....	32
Gambar 39. Hasil Pembacaan Sensor Kompas HMC5883L	32
Gambar 40. Hasil Alamat I2C <i>Real Time Clock</i>	33
Gambar 41. Hasil Pembacaan Waktu Modul RTC DS3231	33
Gambar 42. Hasil Pembacaan pada Serial Monitor dan Modul Micro SD.....	34
Gambar 43. Ukuran Kotak Sensor Kompas, Besi, Bearing, dan Pipa PVC	34
Gambar 44. Ukuran Kotak Kecepatan, Baling-Baling, dan <i>Rudder</i> Arah Arus ...	35
Gambar 45. Ukuran Panel Surya, Rangka Besi dan Kotak Perangkat IOT	35
Gambar 46. Penyusunan Box PVC.....	36
Gambar 47. Sisi Atas dan Bawah PCB.....	36
Gambar 48. Tampilan Kecepatan dan Arah Arus Laut Pada <i>ThingSpeak</i>	37
Gambar 49. Tampilan <i>Dashboard</i> Nilai RPM Pada Platform <i>ThingSpeak</i>	37
Gambar 50. Tampilan <i>Dashboard</i> Visual Directional dan Arah Sumbu X, Y, Z..	38
Gambar 51. Program Library Secara Keseluruhan.....	38
Gambar 52. Konfigurasi Program <i>Deep sleep</i> , Pin Sensor dan Variabel	39
Gambar 53. Program konfigurasi Objek Sensor dan Variabel.....	40
Gambar 54. Program Konversi Derajat ke Arah	41
Gambar 55. Program Gagal Inisialisasi	41
Gambar 56. Program Cek File Log dan Simpan Data Satu Baris ke SD Card	42
Gambar 57. Program Variabel Sensor dan Pin Inisialisasi.	43
Gambar 58. Program Inisialisasi WiFi.....	43
Gambar 59. Program Sinkronisasi Waktu NTP dan Inisialisasi RTC.....	44
Gambar 60. Program Inisialisasi SD Card.....	44
Gambar 61. Program Inisialisasi Kompas HMC5883L.....	45
Gambar 62. Program Lampu LED dan Pengukuran RPM 1 Menit.....	45
Gambar 63. Program Pengambilan Data Waktu	46

Gambar 64. Program Baca Arah Kompas.....	46
Gambar 65. Program Pengiriman Data ke <i>ThingSpeak</i>	47
Gambar 66. Program Tampilan data ke Serial Monitor.....	48
Gambar 67. Program Mode <i>Deep sleep</i>	48
Gambar 68. Kalibrasi Sensor Kompas HMC5883L.	49
Gambar 69. Grafik Nilai <i>Error</i> Sensor Kompas HMC5883L.....	49
Gambar 70. Tampilan Indikator SCC	50
Gambar 71. Tampilan Hasil Data Pada Serial Monitor	51
Gambar 72. Tampilan Lampu LED Berhasil Terkirim dan Data Gagal Terkirim.51	
Gambar 73. Kecepatan, Arah Arus Laut dan RPM Pada <i>ThingSpeak</i>	52
Gambar 74. Tampilan Visual directional, Arah sumbu X, Y, dan Z.....	52
Gambar 75. Perangkat Uji Konsumsi Daya	53
Gambar 76. Grafik Uji Konsumsi Daya	53
Gambar 77. Peletakkan Perangkat Uji Lapangan.....	54
Gambar 78. Gambar Platform <i>ThingSpeak</i> Kecepatan Arus	54
Gambar 79. Kebocoran Pada Box Sensor Kecepatan.....	54
Gambar 80. Alat Sensor Kecepatan Arus Sudah Yang Diperbaiki	55
Gambar 81. Grafik PDR SD Card dan <i>ThingSpeak</i>	55
Gambar 82. Grafik dan Angka Pada Arah Arus Laut <i>ThingSpeak</i>	56
Gambar 83. Grafik dan Angka Pada Kecepatan dan RPM <i>ThingSpeak</i>	56
Gambar 84. Tampilan Grafik Arah Sumbu X,Y, Z dan Visual Directional	57
Gambar 85. Tampilan <i>WR Plot</i> Kecepatan dan Arah Arus Laut a) Hari 1,.....	58
Gambar 86. Tampilan Pada Google Maps Data Arah Arus Laut.....	59
Gambar 87. Grafik Kecepatan Arus Distribusi Batang a) Hari 1, b) Hari 2,.....	60
Gambar 88. Diagram Mawar dan Distribusi Batang Arah Mata Angin	62
Gambar 89. Arus Surut Terendah.....	63
Gambar 90. Arus Pasang Tinggi	64
Gambar 91. Grafik Pasang Surut	65
Gambar 92. Grafik Batimetri.....	66
Gambar 93. Diagram Mawar dan Frekuensi Distribusi Batang Arus Laut.....	66