

SKRIPSI

**ALAT MONITORING KECEPATAN ANGIN, ARAH ANGIN,
SUHU, TEKANAN UDARA DAN KELEMBAPAN BERBASIS
IoT DENGAN INTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM**



Oleh:

BERNARD WAHYU HARAS WICAKSONO

5103021007

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2025

SKRIPSI

**ALAT MONITORING KECEPATAN ANGIN, ARAH ANGIN,
SUHU, TEKANAN UDARA DAN KELEMBAPAN BERBASIS
IoT DENGAN INTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM**

**Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya
Mandala Surabaya untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik
Elektro**



Oleh:

BERNARD WAHYU HARAS WICAKSONO

5103021007

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi berjudul **ALAT MONITORING KECEPATAN ANGIN, ARAH ANGIN, SUHU, TEKANAN UDARA DAN KELEMBAPAN BERBASIS IoT DENGAN INTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 08 Desember 2024



Bernard Wahyu Haras Wicaksono

NRP. 5103021007

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul **ALAT MONITORING KECEPATAN ANGIN, ARAH ANGIN, SUHU, TEKANAN UDARA DAN KELEMBAPAN BERBASIS IoT DENGAN INTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM** yang ditulis oleh **Bernard Wahyu Haras Wicaksono/5103021007** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke tim penguji.

Pembimbing I:



Heru Priyanto Mayor Laut (E)

NRP. 18501/P

Pembimbing II:



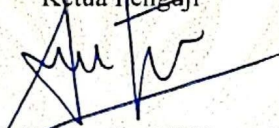
Ir. Rasional Sitepu M.Eng., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 511.89.0154

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Bernard Wahyu Haras Wicaksono / 5103021007** dengan judul **ALAT MONITORING KECEPATAN ANGIN, ARAH ANGIN, SUHU, TEKANAN UDARA DAN KELEMBAPAN BERBASIS IoT DENGAN INTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM** telah disetujui pada tanggal 8 Januari 2024 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Penguji



Ir. Drs. Peter Rhatodirdjo Angka, M.Kom., IPM., ASEAN Eng.

NIK. 511.88.0136

Mengetahui

Dekan, Fakultas Teknik,

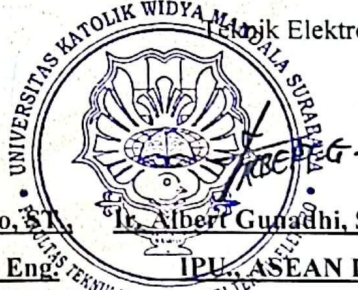


Prof. Ir. Felicia Eri Soetaredjo, ST.,
M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.99.0391

Ketua Program Studi

Teknik Elektro,



Ir. Albert Gunadhi, ST., MT.,
IPU., ASEAN Eng.

NIK. 511.94.0209

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama: Bernard Wahyu Haras Wicaksono

NRP : 5103021007

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan judul **“ALAT MONITORING KECEPATAN ANGIN, ARAH ANGIN, SUHU, TEKANAN UDARA DAN KELEMBAPAN BERBASIS IoT DENGAN INTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM”** untuk dipublikasikan / ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 20 Desember 2024



Bernard Wahyu Haras Wicaksono

NRP. 5103021007

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
DAFTAR ISI	vi
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Relevansi	6
1.6 Metodologi Perancangan Alat	6
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Keadaan Alat Pengukur Cuaca Konvensional	9
2.2 Kelemahan utama dari sistem konvensional	10
2.3 Pemilihan Internet sebagai Sistem Komunikasi	10
2.4 Parameter Cuaca yang Dimonitor	11
2.5 <i>Internet of Things</i> (IoT)	15
2.5.1 Komponen <i>Internet of Things</i> (IoT)	16
2.5.2 Perangkat <i>Internet of Things</i> (IoT)	17
2.6 Komponen Sistem <i>Monitoring</i>	18
2.6.1 ESP32	18
2.6.2 HMC5883L	20
2.6.3 Sensor <i>Optocoupler</i> (FC-03)	21
2.6.4 BME280	21
2.6.5 LCD 16x2	23
2.6.6 <i>ThingSpeak</i>	25
2.6.7 Telegram	26
2.7 Integrasi IoT dengan Telegram	27
2.8 Penggunaan API Telegram untuk Notifikasi	29
2.9 Koneksi Bot dan Kode dengan Token API	29
2.9.1 Langkah-langkah integrasi API Telegram	30

BAB III PERANCANGAN ALAT	32
3.1 Perancangan Sistem	32
3.1.1 Gambaran Umum Sistem	32
3.1.2 Gambaran Singkat Cara Kerja Sistem.....	33
3.2 Diagram Blok Sistem	34
3.2.1 Penjelasan Tiap Blok	34
3.3 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	37
3.4 Perancangan Perangkat Keras.....	38
3.4.1 Komponen Hardware	38
3.4.2 Rangkaian Skematik	39
3.5 Perancangan Perangkat Lunak	40
3.5.1 Bahasa Pemrograman.....	40
3.5.2 <i>Library</i> Yang Digunakan	40
3.5.3 Penjelasan Code Utama	41
3.5.4 Integrasi Hardware dan Software.....	44
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	46
4.1 Pengujian Alat.....	46
4.1.1 Tujuan Pengukuran	46
4.1.2 Alat dan Bahan.....	46
4.2 Metodologi Pengujian.....	47
4.2.1 Metode pengambilan Data untuk setiap sensor.....	47
4.2.2 Frekuensi Pengukuran.....	47
4.2.3 Kondisi saat pengujian	48
4.3 Pengujian Sensor.....	48
4.3.1 Pengujian HMC5883L dengan Kompas Manual	49
4.3.2 Pengujian FC-03 dengan Anemometer Standart.	51
4.3.3 Pengujian BME280 dengan Termometer, Hygrometer dan Barometer.	53
4.4 Kesimpulan Pengujian	55
BAB V KESIMPULAN	56
4.5 Kesimpulan	56
4.6 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN	60

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“ALAT MONITORING KECEPATAN ANGIN, ARAH ANGIN, SUHU, TEKANAN UDARA DAN KELEMBAPAN BERBASIS IoT DENGAN INTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM”** Skripsi ini merupakan salah satu mata kuliah dalam program studi teknik elektro yang menjadi syarat kelulusan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang memberikan motivasi, bantuan, dan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan ini, khususnya kepada:

1. Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Ir. Rasional Sitepu, M. Eng., IPU., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dalam proses penyusunan laporan ini.
3. Ir. Hartono Pranjoto, M.Sc., Ph.D., IPU., ASEAN Eng. selaku dosen penasihat akademik saya.
4. Kolonel Laut (T) Martin Sitorus, S.T., M.Tr. Hanla. NRP 13342/P selaku KaFASHARKAN Surabaya yang telah memberikan izin dan telah memfasilitasi dalam pelaksanaan magang di FASHARKAN Surabaya.
5. Letkol Laut (E) Bambang Sulistiyawan, S.T. NRP 14546/P selaku Kepala Bengkel Elektronika FASHARKAN Surabaya yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan magang.

6. Letkol Laut (E) Apri Setio N, NRP 1770/P selaku Kepala Bengkel Senjata FASHARKAN Surabaya yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan magang.
7. Mayor Laut (E) Tri Hadi Prayitno NRP 16922/P selaku Kepala Seksi Navigasi Bengkel Elektronika FASHARKAN Surabaya yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan magang.
8. Mayor Laut (E) Heru Prijanto NRP 18501/P selaku Kepala Seksi Deteksi Bengkel Elektronika FASHARKAN Surabaya yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan magang.
9. Lettu Laut (E) Khusni Mubarak NRP 22510/P selaku Kaur Lek Pernika Bengkel Elektronika FASHARKAN Surabaya yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan magang.
10. Anggota Bengkel Elektronika FASHARKAN Surabaya yang telah membantu dan membimbing selama kegiatan Magang berlangsung.
11. Teristimewa untuk orang tua tercinta, Bapak Andreas Wahyu Andrianto dan Ibu Harum Wulandari, serta adik tersayang, Margaret Princes Wahyu Wardani, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa.
12. Angelina Febria Simon yang selalu memberi semangat, dukungan dan doa dalam penulisan skripsi.
13. Saudara Arif Wahyu Budiarto, Emanuel Brian Deson Poluan, Natavijoy Alim, Daniel Aditya Hendiyarto, Krisdana Juliarto, Daniel Marcellino Pranata yang selalu menyemangati dan memberi bantuan untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
14. Teman-teman mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.

Demikian Skripsi ini disusun, semoga laporan ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 20 Desember 2024

Penulis

ABSTRAK

Kondisi cuaca dan lingkungan memainkan peran penting dalam berbagai aktivitas, terutama dalam operasional di pangkalan kapal. Informasi yang akurat dan *real-time* mengenai parameter cuaca, seperti kecepatan angin, arah angin, suhu, tekanan udara, dan kelembapan, sangat diperlukan untuk mendukung efisiensi dan keselamatan kerja. Skripsi ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat *Monitoring* cuaca berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan integrasi notifikasi ke Telegram untuk memberikan informasi secara langsung kepada pengguna.

Sistem ini menggunakan sensor FC-03 untuk kecepatan angin, HMC5883L untuk arah angin, DHT22 untuk suhu dan kelembapan, serta BME280 untuk tekanan udara. Data yang diperoleh dari sensor diolah oleh ESP32, kemudian dikirimkan ke *platform IoT ThingSpeak* untuk pemantauan melalui web. Selain itu, sistem dilengkapi fitur pengiriman notifikasi otomatis ke aplikasi Telegram untuk memberikan peringatan terhadap perubahan kondisi cuaca secara *real-time*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan informasi yang akurat dan konsisten dengan tingkat akurasi sensor yang baik. Integrasi IoT dan Telegram memungkinkan pengguna untuk memantau data cuaca secara fleksibel dan responsif. Implementasi alat ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam mendukung operasional di pangkalan kapal serta aplikasi lain yang membutuhkan *Monitoring* cuaca secara *real-time*.

Kata kunci: *Monitoring* cuaca, IoT, Telegram, *ThingSpeak* , sensor cuaca.

ABSTRACT

Weather and environmental conditions play an important role in various activities, especially in ship base operations. Accurate and real-time information regarding weather parameters, such as wind speed, wind direction, temperature, air pressure, and humidity, is essential to support work efficiency and safety. This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based weather Monitoring device with Telegram notification integration to provide real-time information to users.

This system uses the FC-03 sensor for wind speed, HMC5883L for wind direction, DHT22 for temperature and humidity, and BME280 for air pressure. The data obtained from the sensors is processed by the ESP32, then sent to the IoT platform ThingSpeak for web Monitoring. In addition, the system is equipped with an automatic notification feature to the Telegram application to provide alerts for real-time weather condition changes.

The test results show that this system is capable of providing accurate and consistent information with a good sensor accuracy level. The integration of IoT and Telegram allows users to monitor weather data flexibly and responsively. The implementation of this tool is expected to be an effective solution in supporting operations at the ship base as well as other applications that require real-time weather Monitoring.

Keywords: *Weather Monitoring, IoT, Telegram, ThingSpeak , weather sensor.*

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pin Out ESP32	19
Gambar 2. 2 Pin Out HMC5883L	20
Gambar 2. 3 Pin Out Sensor <i>Optocoupler</i> (FC-03)	21
Gambar 2. 4 Pin Out BME280	22
Gambar 2. 5 LCD 16x02 dengan I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>)	24
Gambar 2. 6 Tampilan pengaturan saluran pada <i>ThingSpeak</i>	26
Gambar 2. 7 Tampilan bot Telegram.....	27
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem.....	34
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i>	37
Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik	39
Gambar 4. 1 Kalibrasi sensor HMC5883L	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi ESP32.....	18
Tabel 2. 2 Spesifikasi BME280	23
Tabel 4. 1 Daftar pengujian sensor di luar ruangan	48
Tabel 4. 2 Pengujian kalibrasi sensor HMC5883L	49
Tabel 4. 3 Tabel pengujian FC-03	52
Tabel 4. 4 Pengujian Suhu	53
Tabel 4. 5 Pengujian Kelembapan	54
Tabel 4. 6 Tabel Pengujian Tekanan Udara.....	54