

**MONITORING KUALITAS UDARA DI KAMAR MESIN KAPAL  
BERBASIS *INTERNET of THINGS* (IoT)**



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

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**MONITORING KUALITAS UDARA DI KAMAR MESIN KAPAL**  
**BERBASIS *INTERNET of THINGS* (IoT)**



**Skripsi**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat  
Sarjana Teknik (S.T)

**Oleh:**


IWAN KAVERIUS MARBUN


NIM 160120201030

Telah mengetahui dan disetujui oleh:

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

  
Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng  
NIP. 19890413 201504 1 005

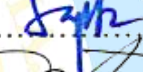

  
Ir. Anton Hekso Yuniyanto, S.T., M.Si  
NIDN. 0011067912

## HALAMAN PENGESAHAN




Judul : Monitoring Kualitas Udara di Kamar Mesin Kapal  
Berbasis *Internet of Things*  
Nama : Iwan Kaverius Marbun  
NIM : 160120201030  
Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus  
pada tanggal 10 Juli 2023

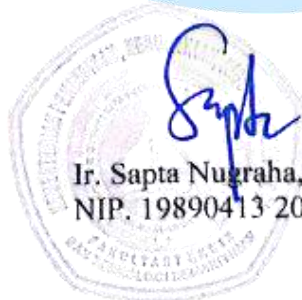
### Susunan tim pembimbing

Pembimbing : 1. Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng (.....)   
2. Ir. Anton Hekso Yuniyanto, S.T., M.Si (.....) 

### Susunan Tim Penguji

Penguji : 1. Ir. Eko Prayetno, S.T., M.Eng (.....)   
2. Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si (.....)   
3. Rusfa, S.T., M.T (.....) 

Tanjungpinang, 2 Agustus 2023  
Universitas Maritim Raja Ali Haji  
Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman  
Dekan,



Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng  
NIP. 19890413 201504 1 005

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iwan Kaverius Marbun

NIM : 160120201030

Tempat/Tanggal Lahir : Sosor Sihobuk 16 mei 1998

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Monitoring Kualitas Udara diKamar Mesin Kapal Berbasis Internet of Things (IOT) 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.

Jika kemudian hari ternyata terbukti pernyataan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 1 Agustus 2023

Yang menyatakan

Materai 10000,-



Iwan Kaverius Marbun

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### **Puji Tuhan Yang Maha Esa**

Skripsi ini saya persembahkan:

Pertama-tama, untuk kedua orang tua saya, mamak **Rusli Sihombing** dan bapak **Jantinus Marbun** atas segala pengorbanan dan dukungan yang luar biasa.

Kedua, kepada bapak **Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng** dan bapak **Ir. Anton Hekso Yunianto, S.T., M.Si** selaku dosen pembimbing I dan II yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan bantuan secara langsung dan tidak langsung selama penyusunan skripsi ini.

Ketiga, untuk seluruh kakak dan abang karyawan **AirNav Tanjungpinang (ESS dan CNS)** yang telah banyak membantu dalam pengerjaan dan penyusunan skripsi ini.

Keempat, untuk seluruh rekan satu Angkatan **Teknik Elektro 2016**, terimakasih telah berjuang Bersama. Semoga kesuksesan menghampiri kita semua serta ilmu yang kita dapat bisa menjadi kebaikan dalam hidup kita.

kelima, untuk orang terdekat dan para sahabat yang saya sayangi atas segala dukungan yang luar biasa, serta untuk diri saya pribadi yang sudah berjuang melewati lika-liku perkuliahan dari awal hingga sekarang dengan proses yang luar biasa.

## HALAMAN MOTTO

“Berbahagialah orang yang bertahan dalam pencobaan, sebab apabila ia sudah tahan uji, ia akan menerima mahkota kehidupan yang dijanjikan Allah kepada barang siapa yang mengasihi Dia.”

**(Yakobus 1:12)**

"Dirimu sungguh berharga karena tidak pernah ada orang yang sama seperti dirimu, baik di masa lalu, masa sekarang, dan masa depan."

**(Suster M. Fransita, FCh)**



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur diucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan sebuah skripsi ini dengan judul “Monitoring kualitas udara di kamar mesin kapal berbasis IOT” dengan lancar. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah sangat membantu dalam pembuatan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan ke arah kesempurnaan untuk penelitian ini kedepannya. Akhir kata penulis sampaikan terima kasih.

Tanjungpinang, 21 Febuari 2023



Iwan Kaverius Marbun

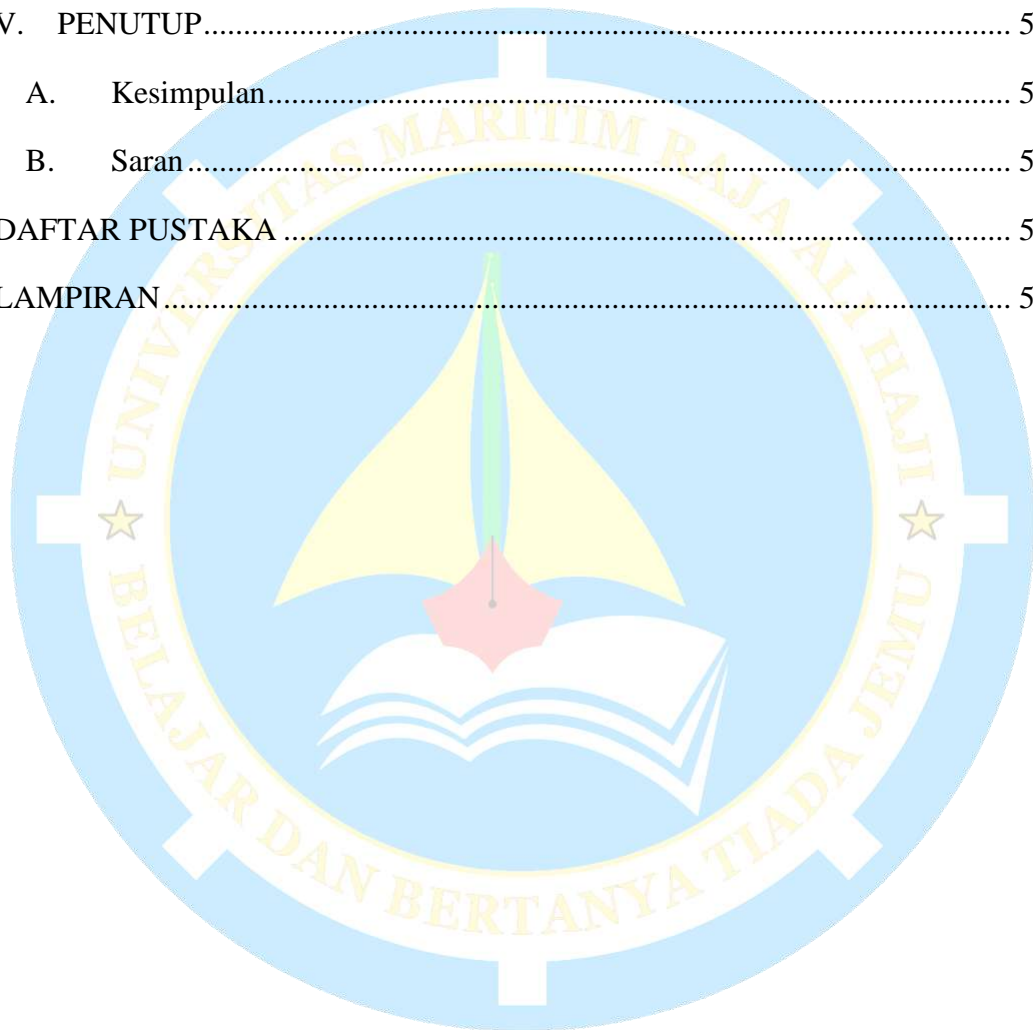
## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Kajian Terdahulu .....	4
B. Landasan Teori .....	7
1. Kualitas udara .....	7
2. Arduino Mega 2560 .....	8



3.	MQ-135.....	9
4.	MQ-07.....	9
5.	Real Time Clock (RTC) DS3231.....	10
6.	Modul Micro SD Card .....	11
7.	Modul GSM SIM900A .....	12
8.	LCD 20x4 i2c.....	12
9.	DHT-22.....	13
10.	Thingspeak.....	14
11.	<i>Kalibrator Air Quality Detector</i> .....	14
12.	<i>Hygrometer HTC-1</i> .....	15
III.	METODE PENELITIAN.....	16
A.	Lokasi Penelitian .....	16
B.	Bahan Penelitian.....	17
C.	Prosedur Penelitian.....	18
D.	Diagram Alir Penelitian.....	19
E.	Perancangan Sistem dan Cara Kerja Alat.....	20
1.	Perancangan Sistem .....	21
2.	Cara Kerja Alat .....	22
F.	Pengolahan dan Analisis Data.....	25
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A.	Perancangan Hardware Perangkat .....	27
B.	Perancangan Elektronik Perangkat.....	27
1.	Uji fungsionalitas .....	28
2.	Pengujian Sensor.....	37
3.	Pengujian Keseluruhan Sistem .....	46

C.	Hasil dan Pembahasan .....	47
1.	Pengujian DHT-22 mengukur parameter Kelembapan .....	47
2.	Pengujian DHT-22 mengukur parameter Suhu .....	49
3.	Pengujian MQ-135 mengukur parameter CO <sub>2</sub> .....	50
4.	Pengujian MQ-07 mengukur parameter CO.....	51
V.	PENUTUP.....	53
A.	Kesimpulan.....	53
B.	Saran.....	53
	DAFTAR PUSTAKA .....	54
	LAMPIRAN.....	57



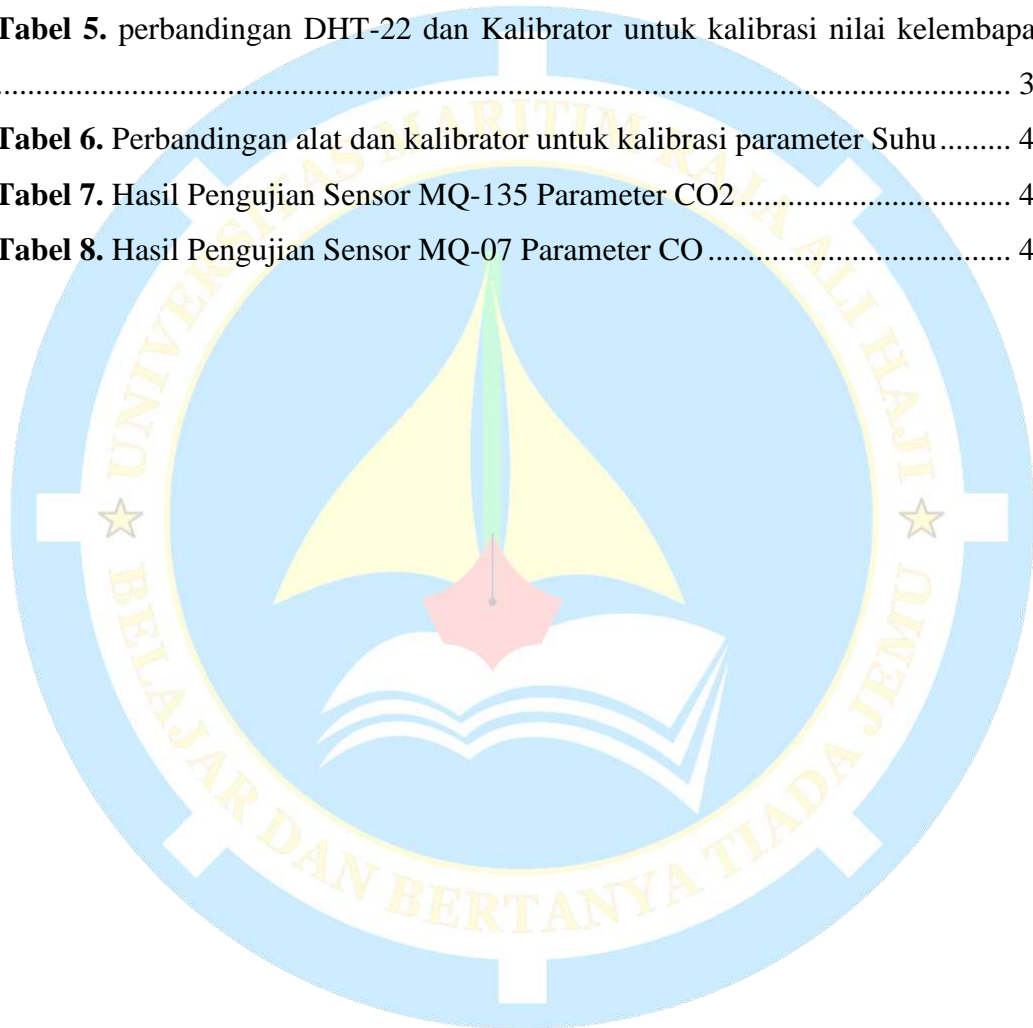
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Arduino Mega 2560.....	8
<b>Gambar 2.</b> MQ-135 .....	9
<b>Gambar 3.</b> MQ-07 .....	10
<b>Gambar 4.</b> RTC DS3231 .....	11
<b>Gambar 5.</b> Modul Micro SD Card.....	11
<b>Gambar 6.</b> Modul GSM SIM900A.....	12
<b>Gambar 7.</b> LCD 20x4 I2c .....	13
<b>Gambar 8.</b> Sensor DHT-22.....	13
<b>Gambar 9.</b> Platform Thingspeak.....	14
<b>Gambar 10.</b> Air Quality Detector .....	15
<b>Gambar 11.</b> HTC 1 .....	15
<b>Gambar 12.</b> Lokasi pengambilan data di Pelabuhan Roro Tanjung Uban .....	16
<b>Gambar 13.</b> Lokasi Perancangan dan Pengembangan alat di Kantor Airnav CNS Bandara Raja Haji Fisabillilah .....	17
<b>Gambar 14.</b> Diagram Alir Penelitian.....	20
<b>Gambar 15.</b> Diagram Perancangan Sistem.....	21
<b>Gambar 16.</b> letak posisi alat .....	22
<b>Gambar 17.</b> Diagram Alir Sistem Kerja Perangkat.....	23
<b>Gambar 18.</b> Lanjutan Diagram Alir Sistem Kerja Perangkat.....	24
<b>Gambar 19.</b> Desain Perangkat .....	27
<b>Gambar 20.</b> Rangkaian pengujian MQ-07.....	28
<b>Gambar 21.</b> Hasil pengujian MQ-07 pada serial monitor .....	28
<b>Gambar 22.</b> Rangkaian pengujian MQ-135.....	29
<b>Gambar 23.</b> Hasil pengujian MQ-135 pada serial monitor .....	29
<b>Gambar 24.</b> Rangkaian pengujian RTC.....	30
<b>Gambar 25.</b> Hasil pengujian RTC pada serial monitor .....	30
<b>Gambar 26.</b> Rangkaian pengujian SD card .....	31
<b>Gambar 27.</b> Hasil pengujian modul dan Card SD pada serial monitor .....	32
<b>Gambar 28.</b> Hasil pengujian data waktu dan sensor pada serial monitor.....	32

<b>Gambar 29.</b> Program Pengujian pengiriman data ke ThingSpeak .....	33
<b>Gambar 30.</b> Hasil Pengujian ThingSpeak.....	33
<b>Gambar 31.</b> Rangkaian pengujian SIM 900A .....	34
<b>Gambar 32.</b> Hasil pengujian SIM 900A pada serial monitor .....	34
<b>Gambar 33.</b> Rangkaian Pengujian LCD 20x4 .....	35
<b>Gambar 34.</b> Hasil Pengujian LCD 20x4.....	35
<b>Gambar 35.</b> Rangkaian Pengujian DHT-22.....	36
<b>Gambar 36.</b> Hasil Pengujian Sensor DHT-22 pada Serial Monitor .....	37
<b>Gambar 37.</b> Grafik perbandingan kalibrasi DHT Parameter Kelembapan.....	38
<b>Gambar 38.</b> Grafik perbandingan kalibrasi DHT Parameter Suhu.....	40
<b>Gambar 39.</b> Grafik perbandingan kalibrasi MQ-135 Parameter CO <sub>2</sub> .....	42
<b>Gambar 40.</b> Grafik perbandingan kalibrasi MQ-07 Parameter CO.....	44
<b>Gambar 41.</b> posisi letak alat pada kamar mesin kapal.....	46
<b>Gambar 42.</b> Tampilan pengujian pada platform Thingspeak .....	47
<b>Gambar 43.</b> Grafik perbandingan parameter Kelembapan.....	48
<b>Gambar 44.</b> Grafik perbandingan parameter Suhu.....	49
<b>Gambar 45.</b> Grafik perbandingan parameter CO <sub>2</sub> .....	50
<b>Gambar 46.</b> Grafik perbandingan parameter CO.....	52

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Konsentrasi Udara Bersih dan Udara Tercemar .....	7
<b>Tabel 2.</b> Persyaratan Kimia .....	8
<b>Tabel 3.</b> Perangkat Alat Penelitian .....	17
<b>Tabel 4.</b> Bahan Alat Penelitian .....	18
<b>Tabel 5.</b> perbandingan DHT-22 dan Kalibrator untuk kalibrasi nilai kelembapan .....	38
<b>Tabel 6.</b> Perbandingan alat dan kalibrator untuk kalibrasi parameter Suhu .....	40
<b>Tabel 7.</b> Hasil Pengujian Sensor MQ-135 Parameter CO <sub>2</sub> .....	42
<b>Tabel 8.</b> Hasil Pengujian Sensor MQ-07 Parameter CO .....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Perancangan Alat .....	58
<b>Lampiran 2.</b> denah dan spesifikasi kapal roro .....	59
<b>Lampiran 3.</b> Uji lapang .....	61
<b>Lampiran 4.</b> Data Pengujian Keseluruhan Sistem Tanjung Uban ke Batam.....	62
<b>Lampiran 5.</b> Data Pengujian keseluruhan sistem Batam ke Tanjung Uban .....	66

