

SKRIPSI

**Sistem Pemantauan Suhu dan Lokasi *Reefer Container* Berbasis
IoT dengan Manajemen Basis Data**



ABDI PRATAMA PUTRA

1513617044

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2021

ABSTRAK

ABDI PRATAMA PUTRA (1513617044), "Sistem Pemantauan Suhu dan Lokasi Reefer Container Berbasis IoT dengan Manajemen Basis data", Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Agustus 2021. Dosen Pembimbing Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., M.T. dan Aodah Diamah S.T., M.Eng., Ph.D.

Pengiriman makanan olahan beku menggunakan *Reefer Container* kian lama bertumbuh pesat, 15% pengiriman di dunia menggunakan *reefer container*. Dalam penggunaannya seringkali muatan olahan beku rusak dalam pengiriman dimana rata-rata 3% muatan rusak dalam waktu dua tahun. Muatan makanan olahan beku yang rusak dibuang dan menjadi limbah makanan. Tujuan perancangan sistem pemantauan suhu dan lokasi *reefer container* berbasis IoT adalah merancang, membuat dan merealisasikan alat pemantauan tiap *reefer container* yang sedang digunakan guna mengetahui suhu, kelembaban dan lokasi terkini *reefer container* tersebut. Dimana data informasi pemantauan suhu, kelembaban dan lokasi muatan *reefer container* dapat dipantau melalui aplikasi Blynk dan web Firebase Realtime Database. Pada penelitian ini pun memiliki sistem notifikasi apabila suhu *reefer container* melebihi ambang batas suhu ketentuannya, guna mempercepat penanganan terhadap muatan yang melewati suhu ketentuannya. Pada penelitian kali ini menggunakan metode penelitian Research & Development (R&D).

Hasil penelitian yang dilakukan, bahwa suhu, kelembaban, titik latitude dan longitude *reefer container* dapat diukur menggunakan sensor suhu DS18B20, sensor kelembaban DHT22 dan sensor gps U-Blox Neo 6 yang mendeteksi latitude dan longitude. Data pemantauan suhu, kelembaban dan lokasi dapat diakses pada aplikasi Blynk dan pada web Firebase Realtime Database, dan sistem notifikasi pada *smartphone* jika suhu naik melebihi -12°C pada tiap *reefer container* berhasil berfungsi baik jika salah satu suhu *reefer container* melebihi batas ketentuan maka muncul notifikasi dengan kode nomor polisi kendaraan yang bermasalah

Kata Kunci: *Reefer Container*, Pemantauan, Sensor DS18B20, Sensor DHT22, Sensor U-Blox Neo 6, Blynk, Firebase Realtime Database

ABSTRACT

ABDI PRATAMA PUTRA (1513617044), "IoT-Based Reefer Container Temperature and Location Monitoring System with Database Management", Undergraduate Thesis. Jakarta: Electronic Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, August 2021. Supervisor Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., MT and Aodah Diamah ST, M.Eng., Ph.D.

Frozen processed food shipments using Reefer Containers are growing rapidly, 15% of shipments in the world use reefer containers. In its use, frozen processed cargo is often damaged in shipping where an average of 3% of cargo is damaged within two years. Defective frozen processed food loads are disposed of and become food waste. The research method in this research uses engineering methods. The purpose of designing a temperature and location monitoring system reefer container IoT-based is to design, manufacture and realize a monitoring tool for each reefer container that is being used to determine the current temperature, humidity, and location of the reefer container. Where information on temperature, humidity, and cargo locations reefer container can be monitored through the Blynk application and the Firebase Realtime Database web. In this study, there will also be a notification system if the temperature reefer container exceeds the specified temperature threshold to speed up the handling of cargo that exceeds the specified temperature. In this study using the Research & Development (R&D) research method.

The results of the research, that the temperature, humidity, latitude point and longitude reefer container can be measured using the DS18B20 temperature sensor, DHT22 humidity sensor and U-Blox Neo 6 gps sensor which detects latitude and longitude. Temperature, humidity and location monitoring data can be accessed on the Blynk application and on the Firebase Realtime Database web, and a notification system on a smartphone if the temperature rises above -12°C on each reefer container successfully functions properly if one reefer container temperature exceeds the specified limit then it appears notification with the problematic vehicle license plate code.

Keywords: Reefer Container, Monitoring, DS18B20 Sensor, DHT22 Sensor, U Blox Neo 6 Sensor, Blynk, Firebase Realtime Database

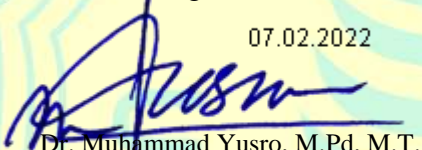
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Sistem Pemantauan Suhu dan Lokasi *Reefer*
Container Berbasis IoT dengan Manajemen Basis
Data.
Penyusun : Abdi Pratama Putra
NIM : 1513617044
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Tanggal Ujian : 21 Januari 2022


Disetujui oleh:

Pembimbing I,

07.02.2022



Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T.
NIP.197609212001121002

Pembimbing II,

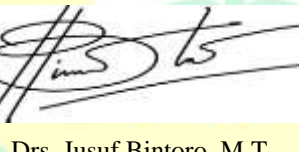

Aodah Diamah, S.T.,M.Eng.,Ph.D
NIP.197809192005012003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi


Ketua Penguji,


Dr. Efri Sandi, M.T
NIP.197502022008121002

Sekretaris,

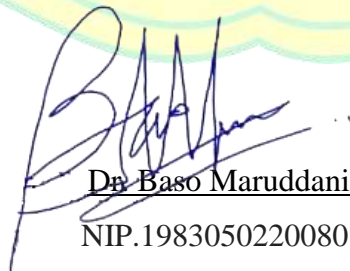

Drs. Jusuf Bintoro, M.T
NIP.196101081987031003

Dosen Ahli,


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP.198305022008011006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP.198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan kelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 8 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Abdi Pratama Putra

No.Reg 151361744



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Abdi Pratama Putra
NIM : 1513617044
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : abdipratamaputra21@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Sistem Pemantauan Suhu dan Lokasi Reefer Container Berbasis IoT dengan Manajemen Basis Data

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 1 April 2022
Penulis


(Abdi Pratama Putra)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji syukur atas kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “Sistem Pemantauan Suhu dan Lokasi Reefer Container Berbasis IoT dengan Manajemen Basis Data”.

Dalam pembuatan proposal penelitian skripsi ini, penulisan tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan kerja semua pihak. Dengan kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. Baso Marudani, M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., M.T. , selaku Dosen Pembimbing I.
3. Aodah Diamah, S.T., M.Eng., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing II.
4. Keluarga di rumah yang selalu memberikan semangat serta do'a yang tiada hentinya.
5. Serta semua orang-orang terdekat penulis yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap agar penulisan proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 8 Februari 2022

Penulis,


Abdi Pratama Putra

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	1
HALAMAN JUDUL.....	2
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang Masalah.....	13
1.2 Identifikasi Masalah.....	16
1.3 Pembatasan Masalah.....	16
1.4 Perumusan Masalah.....	17
1.5 Tujuan Penelitian.....	17
1.6 Kegunaan Penelitian.....	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 Landasan Teori.....	18
2.1.1 <i>Reefer Container</i>	18
2.1.2 <i>Frozen Cargo</i> atau Olahan Beku.....	19
2.1.3 Sistem Pemantauan.....	20
2.1.4 <i>Software Arduino IDE</i>	21

2.1.5	Module ESP-32	23
2.1.6	<i>Internet of Things</i> (IoT).....	25
2.1.7	Blynk.....	26
2.1.8	Sensor DHT22.....	28
2.1.9	Sensor DS18B20	32
2.1.10	GPS U-Blox Neo 6.....	36
2.1.11	Firestore	41
2.2	Penelitian yang Relevan	43
2.3	Kerangka Berpikir	44
2.3.1	Blok Diagram Sistem	45
2.3.2	Diagram Alir Sistem	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		48
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	48
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	48
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	49
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	53
3.4.1	Perancangan Penelitian	53
3.5	Teknik Analisis Data	57
3.5.1	Pengujian Perangkat Keras	57
3.5.2	Pengujian Input dan Output	58
3.5.3	Pengujian Perangkat Lunak	59
BAB IV HASIL PENELITIAN		61
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	61
4.2	Analisa Data Penelitian	61
4.2.1	Hasil Pengujian Perangkat Keras	62
4.2.2	Hasil Pengujian Koneksi ESP-32 dengan Blynk dan Firestore	69
4.2.3	Hasil Pengujian Perangkat Lunak	70

4.3	Pembahasan	76
4.3.1	Kinerja Rangkaian Regulator	76
4.3.2	Kinerja Rangkaian Sensor Suhu DS18B20	76
4.3.3	Kinerja Rangkaian Sensor Kelembaban DHT22	76
4.3.4	Kinerja Rangkaian Sensor Lokasi GPS U-Blox Neo 6	77
4.3.5	Kinerja Aplikasi Blynk dan Notifikasi	77
4.3.6	Kinerja Manajemen Basis Data Firebase Realtime Database	77
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN		85
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		112

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi <i>Toolbar</i> pada Arduino IDE 1.8.13	22
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP-32 Devkit V1	24
Tabel 2. 3 Spesifikasi DHT22	29
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor DS18B20	32
Tabel 3. 1 Tabel Pengujian Rangkaian Regulator.....	57
Tabel 3. 2 Pengujian Sensor DHT-22 dan DS18B20.....	58
Tabel 3. 3 Pengujian Sensor GPS U-Blox NEO 6M V2.....	58
Tabel 3. 4 Tabel Pengujian Koneksi ESP-32 dengan Blynk dan Firebase	59
Tabel 3. 5 Pengujian Keseluruhan Sistem	60
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Rangkaian Regulator.....	62
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor DHT-22 dan DS18B20.....	63
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor GPS U-Blox NEO 6M V2.....	66
Tabel 4. 4 Pengujian Koneksi ESP-32 dengan Blynk dan Firebase	69
Tabel 4. 5 Pengujian Keseluruhan Sistem	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Analisa Penyebab Kegagalan <i>Reefer Container</i>	14
Gambar 2. 1 <i>Reefer Container</i>	18
Gambar 2. 2 Muatan <i>Frozen Cargo</i>	19
Gambar 2. 3 Pengaruh Suhu pada Muatan	19
Gambar 2. 4 Tampilan Muka <i>Software</i> Arduino IDE	21
Gambar 2. 5 ESP-32 Devkit V1	23
Gambar 2. 6 Tampilan Awal Blynk Versi 2.27.28.	26
Gambar 2. 7 DHT-22	28
Gambar 2. 8 Pengukuran Berat NaCl dan H ₂ O	30
Gambar 2. 9 Peletakan DHT22 dan Hygrometer dalam Satu Wadah	31
Gambar 2. 10 Pengecekan Hasil Ukur DHT22 dan Hygrometer	31
Gambar 2. 11 DS18B20	32
Gambar 2. 12 Pengukuran Berat Es dalam Wadah	34
Gambar 2. 13 Peletakan Sensor DS18B20 dan TPM-10 dalam Wadah	34
Gambar 2. 14 Pengecekan Hasil Ukur DS18B20 dan TPM-10	34
Gambar 2. 15 Pengukuran pada Wadah Air yang Mendidih	35
Gambar 2. 16 Pengecekan Hasil Ukur Sensor DS18B20	35
Gambar 2. 17 GPS U-Blox NEO-6M	36
Gambar 2. 18 Toolbar Kalibrasi	38
Gambar 2. 19 Notifikasi Kalibrasi	39
Gambar 2. 20 Pengukuran GPS Menggunakan U-Center	39
Gambar 2. 21 Pengukuran GPS smartphone dengan Google Maps	40
Gambar 2. 22 Fitur dari Firebase Realtime Database	41
Gambar 2. 23 Blok Sistem Diagram	45
Gambar 2. 24 Diagram Diagram Alir Sistem	47
Gambar 3. 1 Diagram Alir <i>Educational Research</i> Penelitian Borg & Gall	49
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian yang Akan Dilaksanakan	50
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	52
Gambar 3. 4 <i>Wirring</i> Keseluruhan Alat	53
Gambar 3. 5 Skematik Keseluruhan Alat	54
Gambar 3. 6 Tampilan Arduino IDE Versi 1.8.13	55

Gambar 3. 7 Tampilan Pemilihan Modul ESP-32 DEV KIT V1.....	55
Gambar 3. 8 Tampilan Aplikasi Blynk	56
Gambar 3. 9 Tampilan Firebase Realtime Database.....	57
Gambar 4. 1 Sensor Suhu TPM 10 20-11-2021.....	64
Gambar 4. 2 Tampilan Blynk 20-11-2021	64
Gambar 4. 3 Tampilan Firebase Realtime Database 20-11-2021	65
Gambar 4. 4 Tampilan pada Google Maps	67
Gambar 4. 5 Tampilan pada Blynk	67
Gambar 4. 6 Tampilan pada Firebase Realtime Database	68



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi dan Tampilan Interface	85
Lampiran 2. Skema Rangkaian dan Layout PCB	97
Lampiran 3. Program Keseluruhan Alat	98

