



**PROTOTYPE DATA *LOGGER* SUHU DAN KELEMBAPAN
MENGUNAKAN PROTOKOL MODBUS TCP/IP DENGAN
PERHITUNGAN REGRESI LINIER DI PT. GMF AEROASIA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
SITI UMMAYAH
41421120058

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**



**PROTOTYPE DATA LOGGER SUHU DAN KELEMBAPAN
MENGUNAKAN PROTOKOL MODBUS TCP/IP DENGAN
PERHITUNGAN REGRESI LINIER DI PT. GMF AEROASIA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
NAMA : SITI UMMAYAH
N.I.M. : 41421120058
PEMBIMBING : TRIE MAYA KADARINA, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Ummayah

N.I.M. : 41421120058

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Prototipe *Data Logger* Suhu dan Kelembapan
Menggunakan Protokol Modbus TCP/IP dengan
Perhitungan Regresi Linier di PT. GMF AeroAsia

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang ditulis merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari laporan tugas akhir ini terbukti bahwa hasil penjiplakan dari karya orang lain, maka penulis bersedia mempertanggungjawabkan dan menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Juli 2023



METERAI
TEMPEL
7CAKX543957151
Siti Ummayah

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Siti Ummayah
N.I.M. : 41421120058
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Prototipe *Data Logger* Suhu dan Kelembapan
Menggunakan Protokol Modbus TCP/IP dengan
Perhitungan Regresi Linier di PT. GMF AeroAsia

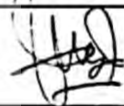
Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Tanda Tangan

Pembimbing : Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0303097903



Ketua Penguji : Andrial Saputra, S.Si, M.T., RSA

NIDN/NIDK/NIK : 0302118701



Anggota Penguji : Apin Rudi Prayitno, S.T., M.T.

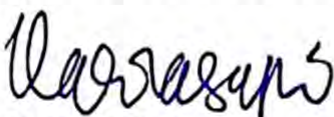
NIDN/NIDK/NIK : 8834701019



Jakarta, 24 Juli 2023

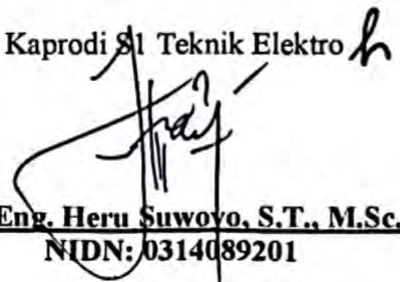
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.
NIDN: 0314089201

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar dan baik. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dari sistem pembelajaran sarjana strata satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing selama proses penyusunan laporan ini, khususnya kepada :

1. Orang tua, terutama Mama dan Nenek penulis yang tidak pernah lelah selalu memberi doa dan dukungan.
2. Ibu Trie Maya Kadarina, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan hingga laporan ini terselesaikan.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc., selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. PT. GMF AeroAsia, yang telah memberi kesempatan penulis untuk mengembangkan alat dan khususnya bimbingan dari *Engineer* handal, Mas Tito Luthfan Ramadhan, di unit TCA.
6. Bapak dan Ibu staf pengajar Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
7. Ananda Maulidina Aulia dan Nurliana Febriyanti, selaku teman kelompok *Capstone Project* yang selalu membantu dan memberi dukungan selama penyusunan laporan ini.
8. Radifan Kurniartiko, selaku *partner* yang selalu menemani dan memberi dukungan kepada penulis.
9. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, terutama Kelas Reguler 2 yang sudah membantu dan mendukung sesama mahasiswa.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, baik berupa penyusunan maupun analisis data. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis akan menghargai apabila ada kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan laporan ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap laporan ini juga dapat memberikan manfaat pengetahuan bagi semua pihak dan memohon maaf apabila terdapat kesalahan kata serta data yang disengaja maupun tidak.



Tangerang, 10 Juli 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Siti Ummayah', with a horizontal line underneath.

Siti Ummayah

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Literatur	7
2.2 Standar <i>Monitoring</i> Suhu dan Kelembapan	12
2.3 Mikrokontroler ATmega 2560.....	14
2.4 Sensor DHT22.....	15
2.5 Modul <i>Buzzer</i>	16
2.6 Modul RTC DS3231	17
2.7 LCD TFT <i>Shield</i>	17
2.8 <i>Power Supply</i>	18
2.9 Modul Ethernet	19
2.10 Protokol Modbus TCP/IP	20
2.11 <i>Networked Data Logger</i>	20
2.12 Sistem SCADA	22
2.13 Regresi Linier.....	23

BAB III PERANCANGAN ALAT	25
3.1 Analisa Masalah	25
3.2 Strategi Masalah.....	25
3.3 Diagram Alir Perancangan	26
3.4 Diagram Blok Sistem	27
3.5 Diagram Alir Fungsional.....	30
3.5.1 Proses <i>Initialization</i>	33
3.5.2 <i>Main Program</i>	34
3.5.3 Proses Membaca Waktu RTC	34
3.5.4 Proses Membaca Sensor DHT22	35
3.5.5 Proses <i>Update</i> Nilai Register Modbus TCP.....	35
3.5.6 Proses Menampilkan Data	36
3.5.7 Proses Menjalankan Perintah.....	37
3.5.8 Aktivitas pada Server Modbus TCP.....	41
3.6 Kalibrasi Sensor DHT22	42
3.6.1 Peralatan Kalibrasi	42
3.6.2 Ruang Lingkup Kalibrasi	42
3.6.3 Prosedur Kalibrasi.....	43
3.7 Pengukuran Frekuensi <i>Clock</i>	47
3.7.1 Peralatan Pengukuran.....	48
3.7.2 Langkah Pengukuran.....	48
3.8 Metode Pengujian.....	49
BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN.....	51
4.1 Hasil Perancangan <i>Data Logger</i>	51
4.2 Pengujian Sensor DHT22.....	53
4.2.1 Sensor DHT22 #1.....	53
4.2.2 Sensor DHT22 #2.....	54
4.2.3 Sensor DHT22 #3.....	55
4.3 <i>Adjustment</i> Hasil Kalibrasi Sensor DHT22	55
4.3.1 Hasil Kalibrasi Sensor DHT22 #1	56
4.3.2 Hasil Kalibrasi Sensor DHT22 #2	58
4.3.3 Hasil Kalibrasi Sensor DHT22 #3.....	60
4.4 Pengukuran Frekuensi <i>Output</i> pada RTC DS3231	62
4.4.1 Frekuensi <i>Output</i> RTC DS3231 #1	62

4.4.2 Frekuensi <i>Output</i> RTC DS3231 #2	62
4.4.3 Frekuensi <i>Output</i> RTC DS3231 #3	63
4.5 Pengesahan Kualitas <i>Data Logger</i>	64
4.6 Simulasi Networked Data Logger	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	72



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 CMM GE Aviation.....	14
Gambar 2.2 Konfigurasi <i>Pinout</i> Mikrokontroler ATMega 2560.....	15
Gambar 2.3 Sensor Suhu dan Kelembapan DHT22.....	16
Gambar 2.4 Komponen <i>Active Buzzer</i>	16
Gambar 2.5 Modul RTC DS3231	17
Gambar 2.6 LCD TFT <i>Shield</i>	18
Gambar 2.7 Beberapa Macam <i>Power Supply</i>	19
Gambar 2.8 Modul Ethernet LAN	19
Gambar 2.9 Interkoneksi Modbus TCP/IP <i>Client</i> dan <i>Server</i>	20
Gambar 2.10 Arsitektur <i>Networked Data Logger</i>	21
Gambar 2.11 Sistem pada SCADA.....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem <i>Data Logger</i> Suhu dan Kelembapan	28
Gambar 3.3 Perancangan Skematik <i>Data Logger</i>	29
Gambar 3.4 Sistem <i>Networked Data Logger</i>	30
Gambar 3.5 Diagram Alir Fungsional <i>Data Logger</i>	31
Gambar 3.6 Program pada Proses <i>Initialization</i>	33
Gambar 3.7 <i>Main Program</i>	34
Gambar 3.8 Program pada Proses Membaca Waktu RTC.....	35
Gambar 3.9 Program pada Proses Membaca Sensor DHT22	35
Gambar 3.10 Program pada Proses <i>Update</i> Nilai Register Modbus TCP.....	36
Gambar 3.11 Program pada Proses Menampilkan Data	36
Gambar 3.12 Program pada Proses Menjalankan Perintah	37
Gambar 3.13 Program pada <i>Command</i> CALPARAM.....	37
Gambar 3.14 Tampilan <i>Command</i> CALPARAM.....	38
Gambar 3.15 Program pada <i>Command</i> CALTEMP	38
Gambar 3.16 Tampilan <i>Command</i> CALTEMP	38
Gambar 3.17 Program pada <i>Command</i> CALRH	39
Gambar 3.18 Tampilan <i>Command</i> CALRH	39
Gambar 3.19 Program pada <i>Command</i> SETALARM	40
Gambar 3.20 Tampilan <i>Command</i> SETALARM	40
Gambar 3.21 Program pada <i>Command</i> APPLYALARM.....	41

Gambar 3.22 Tampilan <i>Command APPLYALARM</i>	41
Gambar 3.23 Program pada Aktivitas Server Modbus TCP	42
Gambar 3.24 <i>Climate Chamber</i> PKK-501	44
Gambar 3.25 <i>Thermohygrometer</i> “DewK” Model 1620-H	44
Gambar 3.26 <i>Data Logger</i> Suhu dan Kelembapan	45
Gambar 3.27 Konfigurasi Kalibrasi <i>Data Logger</i>	45
Gambar 3.28 Sensor DHT22 dalam <i>Climate Chamber</i>	46
Gambar 3.29 Layar pada <i>Climate Chamber</i> PKK-501	46
Gambar 3.30 Konfigurasi Pengukuran Frekuensi <i>Clock</i>	48
Gambar 4.1 Proses Pemasangan Komponen pada <i>Data Logger</i>	51
Gambar 4.2 Proses Penyolderan Komponen pada <i>Data Logger</i>	51
Gambar 4.3 Penyusunan Komponen pada <i>Data Logger</i>	52
Gambar 4.4 Tampilan Data Terukur	52
Gambar 4.5 Grafik Hasil Kalibrasi Suhu Sensor DHT22 #1	56
Gambar 4.6 Grafik Hasil Kalibrasi Kelembapan Sensor DHT22 #1	57
Gambar 4.7 Grafik Hasil Kalibrasi Suhu Sensor DHT22 #2	58
Gambar 4.8 Grafik Hasil Kalibrasi Kelembapan Sensor DHT22 #2	59
Gambar 4.9 Grafik Hasil Kalibrasi Suhu Sensor DHT22 #3	60
Gambar 4.10 Grafik Hasil Kalibrasi Kelembapan Sensor DHT22 #3	61
Gambar 4.11 Frekuensi <i>Output</i> pada RTC DS3231 #1	62
Gambar 4.12 Frekuensi <i>Output</i> pada RTC DS3231 #2	63
Gambar 4.13 Frekuensi <i>Output</i> pada RTC DS3231 #3	63
Gambar 4.14 <i>Sticker</i> Kalibrasi Oleh PT. GMF AeroAsia.....	64
Gambar 4.15 <i>Data Logger</i> yang Sudah Dikalibrasi.....	65
Gambar 4.16 Arsitektur <i>Networked Data Logger</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Studi Literatur	10
Tabel 3.1 Toleransi Kondisi Standar Suhu Lingkungan	43
Tabel 3.2 Toleransi Kondisi Standar Kelembapan Lingkungan	43
Tabel 4.1 Data Suhu Kalibrasi pada Sensor DHT22 #1.....	53
Tabel 4.2 Data Kelembapan Kalibrasi pada Sensor DHT22 #1.....	53
Tabel 4.3 Data Suhu Kalibrasi pada Sensor DHT22 #2.....	54
Tabel 4.4 Data Kelembapan Kalibrasi pada Sensor DHT22 #2.....	54
Tabel 4.5 Data Suhu Kalibrasi pada Sensor DHT22 #3.....	55
Tabel 4.6 Data Kelembapan Kalibrasi pada Sensor DHT22 #3.....	55
Tabel 4.7 <i>Adjustment</i> Data Suhu pada Sensor DHT22 #1	56
Tabel 4.8 <i>Adjustment</i> Data Kelembapan pada Sensor DHT22 #1	57
Tabel 4.9 <i>Adjustment</i> Data Suhu pada Sensor DHT22 #2	58
Tabel 4.10 <i>Adjustment</i> Data Kelembapan pada Sensor DHT22 #2	59
Tabel 4.11 <i>Adjustment</i> Data Suhu pada Sensor DHT22 #3	60
Tabel 4.12 <i>Adjustment</i> Data Kelembapan pada Sensor DHT22 #3	61