

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT MONITORING TEMPERATUR DAN KELEMBABAN RUANGAN JARAK JAUH SECARA *REAL TIME*

Diajukan guna melengkapi Sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Rahmatul Hamdi

N.I.M : 41418120053

Pembimbing : Ir. Budi Yanto Husodo, M.,Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Rahmatul Hamdi

NIM : 41418120053

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruangan Jarak Jauh Secara *Real Time*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 31 Juli 2020



(Rahmatul Hamdi)

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT MONITORING TEMPERATUR DAN KELEMBABAN RUANGAN JARAK JAUH SECAR *REAL TIME*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Rahmatul Hamdi

N.I.M : 41418120053

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Ir. Budi Yanto Husodo, M.,Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST.,MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.,Sc)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil‘alamin, Puji dan Syukur hanyalah bagi Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Perancangan Alat Monitoring Temperatur Dan Kelembaban Ruang Jarak Jauh Secara *Real Time***”.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana. Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan seluruh keluarga besar penulis yang telah mendukung, mendoakan dan membangkitkan semangat penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST.,MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
3. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.,Sc selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan ilmu, arahan dan masukan bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen di lingkungan Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
5. Staff dan Karyawan di lingkungan Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
6. Rekan-rekan sesama bimbingan yang telah membantu dan saling mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan Teknik Elektro Universitas Mercubuana terutama angkatan 34 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

8. PT GMF AeroAsia, Tbk khususnya Unit *TCE-1 Electrical Shop* dan rekan-rekan sesama kerja di Unit *TCE-1 Electrical Shop* yang selalu mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Semua Pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Usaha yang maksimal dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan kekhilafan penulis. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun bagi penulis maupun Tugas Akhir ini yang dapat disampaikan melalui *e-mail* rahmatulhamdi1@gmail.com.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan wawasan kepada kita semua. Semoga Allah SWT memberkahi usaha yang telah kita lakukan dan tujuan yang ingin di tempuh kedepannya. Aamiin ya Rabbal ,Aalamiin.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 31 Juli 2020

Penulis

(Rahmatul Hamdi)

ABSTRAK

Pengaruh temperatur dan kelembaban sangat berpengaruh pada usia pakai suatu komponen dan *equipment* yang ada pada suatu ruangan. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 mengenai Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, bahwa persyaratan udara ruangan yang baik memiliki *range* suhu berkisar 18°C - 28°C dan kelembaban udara 40% - 60%.

Pada area kerja *Workshop 2* PT GMF Aeroasia, Tbk Unit *TCE-1 Electrical Shop* membutuhkan nilai temperatur dan kelembaban yang stabil. Saat ini teknisi masih menggunakan metode manual untuk monitoring dan merekam nilai temperatur dan kelembaban setiap jamnya, sedangkan jam kerja teknisi pada ruangan *workshop* hanya berkisar pada rentang 8-9 jam kerja. Maka diperlukan alat yang berfungsi untuk *monitoring* dan merekam nilai pengukuran temperatur dan kelembaban secara *real time* yang terhubung menggunakan jaringan Internet.

Berdasarkan rata-rata perhitungan pengukuran alat *monitoring* temperatur dan kelembaban menggunakan sensor DHT-22 yang dibandingkan dengan hasil pembacaan hygrometer dapat dikatakan bagus (*good performance*) dengan nilai persentase *error* temperatur sebesar 1.94% dan persentase *error* kelembaban sebesar 4,09%.

Kata kunci : Temperatur dan Kelembaban, *Monitoring*, *Real Time*, Sensor DHT-22



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

The influence of temperature and humidity is very influential on the service life of a component and equipment in a room. According to the Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 1405 / Menkes / SK / XI / 2002 regarding Health Requirements for Office and Industrial Work Environment, the requirements for good indoor air have a Temperature with the range from 18°C - 28°C and Humidity of 40% - 60%.

In the work area of Workshop 2 PT GMF Aeroasia, Tbk Unit TCE-1 Electrical Shop requires a stable temperature and humidity value. Currently technicians still use the manual method for monitoring and recording temperature and humidity values every hour, while the working hours of technicians in the workshop room only range from 8-9 working hours. It takes a tool that functions to monitoring and record temperature and humidity measurement values in real time connected using the internet network.

Based on the average measurements of temperature and humidity monitoring tools using the DHT-22 sensor compared to the results of the hygrometer readings can be said to be good (good performance) with a temperature error percentage value of 1.94% and a percentage of humidity error of 4.09%.

Keywords: Temperature and Humidity, Monitoring, Real Time, DHT-22 Sensor



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Pembahasan	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Studi Literatur	5
2.2. Suhu	7
2.2.1. Macam-Macam Skala Suhu	8
2.2.2. Konversi Suhu	9
2.2.3. Jenis Termometer Suhu	9
2.2.4. Macam-Macam Termometer Suhu	10
2.2.5. Faktor yang Mempengaruhi Suhu	13
2.3. Kelembaban.....	14
2.3.1. <i>Humidity Guide</i>	15
2.3.2. Dampak Kelembaban Tidak Ideal.....	17
2.3.3. Sumber Kelembaban dan Kekeringan.....	18
2.3.4. Faktor Yang Mempengaruhi Kelembaban Udara	18
2.3.5. Fungsi Kelembaban Bagi Makhluk Hidup dan Bumi	21
2.4. Higrometer	23
2.4.1. Fungsi Higrometer	23
2.4.2. Jenis-Jenis Higrometer	24
2.4.3. Cara Kerja Higrometer	26
2.5. <i>Internet of Things (IoT)</i>	26
2.5.1. Prinsip <i>Internet of Things (IoT)</i>	28
2.5.2. Manfaat <i>Internet of Things (IoT)</i>	31

2.6. NodeMCU	31
2.6.1. ESP-12E	32
2.6.2. Tegangan Kerja	34
2.6.3. Versi NodeMCU	34
2.7. Sensor DHT-22	38
2.8. <i>Thingspeak</i>	40
2.9. <i>Liquid Crystal Display</i>	40
2.9.1. Fitur LCD	41
2.9.2. Cara Kerja LCD Secara Umum	42
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	44
3.1. Alat dan Bahan	44
3.2. Blok Diagram	45
3.3. <i>Flowchart</i>	46
3.4. Perancangan <i>Custom PCB</i> DueIoT (ESP8266-12F)	47
3.5. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	49
3.6. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	50
3.6.1. <i>Software</i> Arduino IDE	50
3.6.2. Bagian-Bagian Arduino IDE	51
3.6.3. Tutorial Dasar Arduino IDE	52
3.7. Perancangan Desain <i>Box</i> Alat Monitoring	55
3.8. Tampilan <i>Web</i> Thingspeak	58
3.9. Desain Tampilan <i>App</i> Inventor Pada <i>Smartphone</i>	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	60
4.1. Alat Bantu Pengujian	60
4.2. Pengujian Alat	61
4.2.1. Pengujian Suhu dan Kelembaban Pada DHT-22	62
4.2.2. Pengujian Suhu dan Kelembaban Pada <i>Thingspeak</i>	63
4.2.3. Pengujian <i>Database</i> Pada Thingspeak	66
4.2.4. Pengujian Suhu dan Kelembaban Pada Aplikasi	67
4.2.5. Pengujian Notifikasi <i>Pow-Up</i> Pada Aplikasi	68
BAB V PENUTUP.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN.....	xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Termometer Laboratorium	10
Gambar 2.2	Termometer Klinis	11
Gambar 2.3	Termometer Ruangan	11
Gambar 2.4	Termometer Digital	12
Gambar 2.5	Termokopel	12
Gambar 2.6	Faktor Yang Mempengaruhi Suhu	14
Gambar 2.7	Indikasi Kelembaban / Kekeringan Udara	16
Gambar 2.8	Dampak Kelembaban Tidak Ideal	16
Gambar 2.9	Dampak Yang Timbul Dari Kelembaban Tidak Ideal	17
Gambar 2.10	Sumber Kelembaban dan Kekeringan	18
Gambar 2.11	Higrometer Logam	24
Gambar 2.12	Higrometer Regangan Rambut	24
Gambar 2.13	Higrometer Elektronik	25
Gambar 2.14	Posisi Pin dari ESP-12E	33
Gambar 2.15	NodeMCU Devkit V0.9	35
Gambar 2.16	Skematik Posisi Pin NodeMCU Devkit V1	35
Gambar 2.17	NodeMCU dengan Chip ESP-12E	36
Gambar 2.18	NodeMCU Devkit V2	36
Gambar 2.19	Skematik Posisi Pin NodeMCU Devkit V2	37
Gambar 2.20	NodeMCU V3 Lolin	37
Gambar 2.21	Skematik Posisi Pin NodeMCU Devkit V3	38
Gambar 2.22	Sensor DHT-22	38
Gambar 2.23	Bentuk Fisik LCD 16x2	41
Gambar 2.24	Skematik LCD 16x2	43
Gambar 3.1	Blok Diagram	45
Gambar 3.2	<i>Flow Chart</i>	46
Gambar 3.3	Skema Rangkaian	47
Gambar 3.4	Desain Papan PCB	47
Gambar 3.5	Bentuk <i>Board</i> PCB	49
Gambar 3.6	Rangkaian Alat	49
Gambar 3.7	Bagian-Bagian Arduino IDE	51
Gambar 3.8	Tampilan Awal <i>Software</i> Arduino IDE	53

Gambar 3.9 Cara Menampilkan <i>Serial Monitor</i>	55
Gambar 3.10 Desain <i>Box</i> Utama	55
Gambar 3.11 Bagian-Bagian <i>Box</i> Utama	56
Gambar 3.12 Tutup <i>Box</i>	56
Gambar 3.13 Proses <i>Printing Box</i> Menggunakan <i>3D Printer</i>	57
Gambar 3.14 Desain <i>Box</i> Setelah di <i>Printing</i>	57
Gambar 3.15 Tampilan Data di <i>Thingspeak</i>	58
Gambar 3.15 Desain Aplikasi Pada <i>Smartphone</i>	59
Gambar 4.1 Rancangan Alat Monitoring	62
Gambar 4.2 Pengujian Sensor DHT-22	62
Gambar 4.3 Hasil Pembacaan Suhu Pada <i>Thingspeak</i>	64
Gambar 4.4 Hasil Pembacaan Kelembaban Pada <i>Thingspeak</i>	64
Gambar 4.5 Pembacaan di LCD dan Pada <i>Database Thingspeak</i>	65
Gambar 4.6 <i>Database</i> dari <i>Thingspeak</i>	66
Gambar 4.7 Tampilan Data Pada Aplikasi <i>App Inventor</i>	67
Gambar 4.8 Tampilan Data Pada <i>Database Thingspeak</i>	67
Gambar 4.9 Tampilan Pembacaan Suhu dan Kelembaban di LCD.....	68
Gambar 4.10 Notifikasi Saat Suhu diluar Nilai <i>Setting</i>	69
Gambar 4.10 Notifikasi Saat Kelembaban diluar Nilai <i>Setting</i>	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Konversi Suhu	9
Tabel 2.2 Spesifikasi Kaki LCD 16x2	41
Tabel 3.1 Komponen-Komponen Yang Digunakan Pada PCB	48
Tabel 4.1 Alat Bantu Pengujian	60
Tabel 4.2 Data Pengujian Pembacaan Suhu dan Kelembaban di <i>Thingspeak</i>	63
Tabel 4.3 Data Pengujian Persentase <i>Error</i> di LCD dengan <i>Thingspeak</i>	65

