



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING
SUHU DAN KELEMBABAN PADA *TEMPORARY STORAGE*
KOMPONEN PESAWAT TERBANG BERBASIS *INTERNET*
*OF THINGS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

DWI YOGA LAKSANA

41423120035

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING
SUHU DAN KELEMBABAN PADA *TEMPORARY STORAGE*
KOMPONEN PESAWAT TERBANG BERBASIS *INTERNET
OF THINGS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : Dwi Yoga Laksana

NIM : 41423120035

PEMBIMBING : Dr. Regina Lionnie, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Dwi Yoga Laksana

N.I.M : 41423120035

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA
TEMPORARY STORAGE KOMPONEN PESAWAT
TERBANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan Oleh

Tanda Tangan

Pembimbing : Dr. Regina Lionnie, S.T., M.T.

NUPTK : 7533767668230312



Ketua Penguji : Ketty Siti Salamah, S.T., M.T.

NUPTK : 7962769670230272



Anggota Penguji : Julpri Andika S.T., M.Sc.

NUPTK : 7055769670130323



Jakarta, 06 Agustus 2025

Mengetahui,

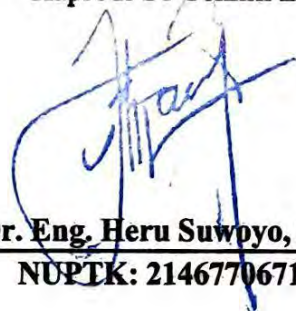
Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NUPTK: 6639750651230132



Dr. Eng. Heru Suwpyo, ST., M.Sc.

NUPTK: 2146770671130403

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **Dwi Yoga Laksana**
NIM : **41423120035**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA TEMPORARY STORAGE KOMPONEN PESAWAT TERBANG BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 11 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **12 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 11 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwi Yoga Laksana

N.I.M : 41423120035

Program Studi : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA
TEMPORARY STORAGE KOMPONEN PESAWAT
TERBANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 15 Juli 2025



Dwi Yoga Laksana
(41423120035)

ABSTRAK

Komponen *avionic* dalam industri penerbangan memerlukan ruangan penyimpanan sementara atau *temporary storage* dengan suhu dan kelembapan yang stabil. Di PT GMF AeroAsia proses *monitoring* masih dilakukan secara manual menggunakan alat analog sehingga rentan terhadap kesalahan khususnya saat periode *rush maintenance*. Ketiadaan sistem otomatisasi dapat menyebabkan *Cost of Poor Quality* (COPQ) akibat kerusakan komponen yang tidak terdeteksi sejak awal.

Untuk mengatasinya dikembangkan sistem kontrol dan *monitoring* berbasis *Internet of Things* yang bekerja secara *real-time*. Sistem ini menggunakan *Raspberry Pi* dan sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembapan lalu mengirimkan data ke web server *Thingsboard* melalui protokol HTTP. Selanjutnya kendali perangkat menggunakan metode logika *fuzzy* yang akan mengatur respons pendingin *thermoelectric* dan *humidifier* terhadap variabilitas kondisi lingkungan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja efektif dan akurat dengan tingkat *error* sensor suhu 0.535% dan kelembapan 1.513%. Metode *fuzzy* berhasil mengendalikan pendingin dan *humidifier* sesuai parameter yang ditetapkan. Alat uji ini memberikan solusi *monitoring* suhu dan kelembapan yang efisien dan mendukung pemeliharaan kualitas komponen *avionic* selama masa penyimpanan.

Kata kunci: *Avionic, Internet of Things, Raspberry Pi, Monitoring* suhu dan kelembapan, Logika *Fuzzy*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Avionic components in the aviation industry require a temporary storage area with stable temperature and humidity. At PT GMF AeroAsia, the monitoring process is still conducted manually using analog instruments, making it prone to errors, especially during rush maintenance periods. The absence of an automated system can lead to Cost of Poor Quality (COPQ) due to undetected component damage at an early stage.

To address this issue, a real-time Internet of Things (IoT) based control and monitoring system was developed. The system uses a Raspberry Pi and a DHT22 sensor to read temperature and humidity, which are then transmitted to a Thingsboard web server via the HTTP protocol. Device control is handled using a fuzzy logic method that adjusts the response of a thermoelectric cooler and humidifier based on the variability of environmental conditions.

The test results show that the system operates effectively and accurately with a temperature sensor error rate of 0.535% and humidity sensor error rate 1.513%. The fuzzy logic method successfully controlled the cooler and humidifier according to the defined parameters. This prototype provides an efficient and reliable solution for temperature and humidity monitoring supporting the maintenance of avionic component quality during storage.

Keywords: *Avionic, Internet of Things, Raspberry Pi, Temperature and humidity monitoring, Fuzzy Logic*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan penelitian skripsi ini yang berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* SUHU DAN KELEMBABAN PADA *TEMPORARY STORAGE* KOMPONEN PESAWAT TERBANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS*" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Dalam proses penyusunan penelitian skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Regina Lionnie, ST, MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Eng Heru Suwoyo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku kepala program studi teknik elektro yang telah memberikan wawasan dan ijin selama masa studi.
3. Bapak M. Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku koordinator tugas akhir yang telah membantu proses administrasi untuk penyusunan skripsi ini.
4. Kedua orang tua dan keluarga tercinta atas doa, dukungan, dan semangat yang tiada henti dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang.

Hormat Saya



Dwi Yoga Laksana
(41423120035)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	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 Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Pengertian <i>Monitoring</i>	9
2.3 Pengertian <i>Internet of Things</i>	10
2.3.1 Komponen Penyusun Internet of Things.....	11
2.4 Pengertian Suhu dan Kelembapan	11
2.4.1 Suhu	11
2.4.2 Kelembaban.....	12
2.5 Korelasi Suhu dan Kelembapan dengan Temporary Storage	12
2.6 Relay 4 channel	14
2.7 Sensor DHT 22.....	14
2.8 Raspberry Pi.....	15
2.9 Pengertian <i>Thermoelectric</i>	16
2.10 Peltier TEC Module 12706	17

2.11 <i>Heatsink</i>	17
2.12 <i>Fan</i>	18
2.13 <i>Humidifier</i>	19
2.14 <i>Power Supply</i>	19
2.15 Bahasa <i>Python</i>	20
2.16 Web Server Thingsboard.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Metodologi Penelitian	22
3.1.1 Penerapan Logika <i>Fuzzy</i> untuk kendali.....	23
3.1.2 Perhitungan Matematis <i>Traffic Data</i> dan <i>Latency</i>	24
3.2 Blok Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	25
3.3 <i>Flowchart</i> Alir Metodologi Penelitian.....	27
3.4 Pengumpulan Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Alat dan Bahan uji.....	30
4.2 Pengujian Fungsi Komponen Alat dan sistem	31
4.2.1 Pengujian Catu Daya Alat.....	31
4.2.1.1 Tegangan Pada <i>Power Supply</i>	31
4.2.1.2 Tegangan Pada Raspberry	32
4.2.1.3 Pengujian Sensor Suhu.....	33
4.2.1.4 Pengujian Sensor Kelembaban.....	34
4.2.1.5 Pengujian Kotak Pendingin <i>Thermoelectric Peltier</i>	36
4.2.1.6 Pengujian Module <i>Humidifier</i>	37
4.2.1.7 Pengujian Webserver Thingsboard	39
4.2.1.8 Pengujian dan Perhitungan <i>Traffic Data</i> dan <i>Latency</i>	41
4.2.1.8.1 Perhitungan <i>Total Traffic</i>	41
4.2.1.8.2 Pengujian <i>Latency</i>	42
4.2.1.9 Pengujian Sistem Kendali <i>Fuzzy</i> Menggunakan Matlab	44
4.2.1.9.1 Membuat <i>Output</i> dan <i>Input</i>	44
4.2.1.9.2 Membuat <i>Membership Function</i>	44
4.2.1.9.3 Membuat aturan <i>Fuzzy Rules</i>	45

4.2.1.9.4 Simulasi Menggunakan Simulink Matlab	46
4.3 Pengujian Alat Uji Keseluruhan	48
4.3.1 Pengujian alat dengan variabel laju naik suhu cepat.....	49
4.3.2 Pengujian alat dengan variabel laju naik suhu lambat	53
4.3.3 Pengujian alat dengan parameter kelembaban kering.....	54
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 IoT Arsitektur.....	10
Gambar 2. 2 Contoh 1 Korosi Pada Komponen.....	13
Gambar 2. 3 Contoh 2 Korosi Pada Komponen.....	13
Gambar 2. 4 Relay 4Channel	14
Gambar 2. 5 DHT22.....	15
Gambar 2. 6 Raspberry Pi.....	15
Gambar 2. 7 Thermoelectric	16
Gambar 2. 8 Peltier TEC Module	17
Gambar 2. 9 Heatsink.....	18
Gambar 2. 10 Fan.....	18
Gambar 2. 11 Power Supply	19
Gambar 2. 12 Logo Python.....	20
Gambar 2. 13 Tampilan Webserver Thingsboard.....	21
Gambar 3. 1 Blok Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Flowchart Alir Metodologi Penelitian.....	28
Gambar 4. 1 Tegangan Power Supply.....	31
Gambar 4. 2 Tegangan Raspberry.....	32
Gambar 4. 3 Pembacaan sensor DHT22	34
Gambar 4. 4 Pembacaan HTC-1	34
Gambar 4. 5 Pembacaan Sensor DHT22.....	36
Gambar 4. 6 Pembacaan Sensor HTC-1	36
Gambar 4. 7 Kotak Pendingin.....	37
Gambar 4. 8 Modul Humdifier	38
Gambar 4. 9 Pengujian Modul Humidifier	38
Gambar 4. 10 Token ThingsBoard.....	39
Gambar 4. 11 Terminal Raspberry.....	40
Gambar 4. 12 Tampilan Webserver Thingsboard.....	40
Gambar 4. 13 Payload.....	41
Gambar 4. 14 Header	42

Gambar 4. 15 Program Untuk <i>Latency</i>	43
Gambar 4. 16 Tampilan <i>Latency</i> Pada Terminal	43
Gambar 4. 17 <i>Input</i> dan <i>Output Fuzzy</i>	44
Gambar 4. 18 <i>Membership Function Fuzzy</i>	45
Gambar 4. 19 <i>Fuzzy Rules</i>	46
Gambar 4. 20 Rangkaian Simulink	46
Gambar 4. 21 Hasil pengujian dengan Simulink	47
Gambar 4. 22 Tampilan keseluruhan alat uji	48
Gambar 4. 23 Kondisi Tampilan suhu dan kelembaban normal.....	49
Gambar 4. 24 Tampilan terminal raspberry kondisi normal.....	50
Gambar 4. 25 Kondisi laju cepat raspberry.....	50
Gambar 4. 26 Kondisi kipas menyala	51
Gambar 4. 27 Kotak pendingin menyala setelah 15 menit	52
Gambar 4. 28 Kotak pendingin mati.....	52
Gambar 4. 29 Terminal raspberry kondisi laju suhu lambat.....	53
Gambar 4. 30 Tampilan webserver kondisi laju suhu lambat.....	53
Gambar 4. 31 Tampilan webserver dan alat uji kondisi kelembaban normal.....	54
Gambar 4. 32 Terminal raspberry kelembaban kering.....	55
Gambar 4. 33 Tampilan modul <i>humidifier</i> aktif	55
Gambar 4. 34 Terminal setelah modul <i>humidifier</i> aktif.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3. 1 Fuzzy Rules.....	24
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Suhu	33
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Kelembaban	35

