

TUGAS AKHIR

**SISTEM *MONITORING* SUHU *SCREENHOUSE* DI PT. DAYA
SENTOSA RAKAYASA RANTEPAKU
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**



Oleh:

DOMINGGUS BONGGA LA'BI

219611224

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul :

SISTEM *MONITORING* SUHU *SCREENHOUSE* DI PT. DAYA SENTOSA RAKAYASA RANTEPAKU BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)


Disusun Oleh :

DOMINGGUS BONGGA LA'BI
219611224

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat-syarat dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Telah diperiksa dan disahkan oleh :

Pembimbing I


Ir. Eko Satripto Pasinggi, S.T., M.Eng
NIDN. 0916029003


Disahkan Oleh
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN. 0902117802

Pembimbing II


Ir. Juprianus Rusman, S.Kom., M.T
NIDN. 0908019004

Mengetahui
Ketua Program Studi
Teknik Informatika


Melki Garonga, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0906038601

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dominggus Bongga La'bi
Stambuk : 219611224
Judul Tugas Akhir : Sistem *Monitoring* Suhu *Screenhouse* Di PT. Daya Sentosa Rakaysa Rantepaku Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang diserahkan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja, merupakan gagasan, rumusan dan penelitian sendiri yang tidak dibuat melanggar ketentuan aplikasi, plagiarisim dan otoplagiarisme. Saya memahami tentang adanya larangan tersebut dan jika dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik serta sanksi lainnya yang berlaku di Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Rantepao, 2026
Yang Membuat Pernyataan,

Dominggus Bongga La'bi

ABSTRAK

Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, cahaya, dan kualitas udara sangat berpengaruh terhadap keberhasilan budidaya tanaman, khususnya pada screenhouse yang melindungi tanaman dari hama sambil mengatur iklim dengan biaya lebih rendah dibandingkan greenhouse. Pemantauan suhu secara manual kurang efektif karena tidak kontinu dan bergantung pada kehadiran petani, sehingga diperlukan sistem berbasis Internet of Things (IoT) untuk monitoring real-time. Penelitian ini merancang dan membangun sistem monitoring suhu pada screenhouse berukuran 40 m × 10 m di PT. Daya Sentosa Rekayasa menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor DHT22, LED indikator, Firebase Realtime Database, dan aplikasi mobile. Pengujian selama lima hari pada lima node (N1-N5) menunjukkan sistem beroperasi stabil tanpa gangguan, dengan akurasi sensor selisih rata-rata 0,3°C terhadap termometer digital (toleransi ±0,5-2°C). Pola data konsisten pada rentang 27-29°C, transmisi ke Firebase (200-450 ms), pembaruan aplikasi (300-600 ms), dan tanggap total 1-3 detik, didukung indikator LED visual. Sistem ini memenuhi kebutuhan optimal untuk tanaman seperti melon (suhu ideal 25-30°C siang, 18-22°C malam), mencegah kondisi ekstrem, dan mendukung pengambilan keputusan petani secara real-time.

Kata kunci: monitoring suhu, IoT, screenhouse, NodeMCU ESP8266, DHT22, Firebase

ABSTRACT

Environmental factors such as temperature, humidity, light, and air quality significantly influence the success of crop cultivation, particularly in screenhouses that protect plants from pests while regulating climate at a lower cost than greenhouses. Manual temperature monitoring is ineffective due to its lack of continuity and reliance on farmers' presence, necessitating an Internet of Things (IoT)-based system for real-time monitoring. This research designs and builds a temperature monitoring system for a 40 m × 10 m screenhouse at PT. Daya Sentosa Rekayasa using NodeMCU ESP8266, DHT22 sensor, LED indicators, Firebase Realtime Database, and a mobile application. Testing over five days on five nodes (N1-N5) showed the system operating stably without disruptions, with sensor accuracy averaging a 0.3°C deviation from a digital thermometer (tolerance ±0.5-2°C). Data patterns were consistent in the 27-29°C range, with transmission to Firebase (200-450 ms), app updates (300-600 ms), and total response time of 1-3 seconds, supported by visual LED indicators. The system meets optimal needs for crops like melon (ideal temperature 25-30°C daytime, 18-22°C nighttime), prevents extreme conditions, and supports real-time farmer decision-making.

Keywords: *temperature monitoring, IoT, screenhouse, NodeMCU ESP8266, DHT22, Firebase*

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan hikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penelitian dengan baik dan tepat waktunya

Dengan penuh hormat penulis hendak mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta yang telah memberikan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi, selalu mendoakan penulis serta memberikan kasih sayang yang begitu besar dan memberikan dukungan serta materi bagi penulis.
2. Bapak Prof. Oktovianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak. CA, selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh kuliah di kampus Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Bapak Melki Garonga, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.

5. Bapak Ir. Eko Suropto Pasinggi, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis tugas akhir penelitian ini.
6. Bapak Ir. Juprianus Rusman, S.Kom., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis tugas akhir penelitian ini.
7. Seluruh staff pendidik atau Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Indonesia Toraja, terima kasih untuk bimbingan dan pengajarannya. Semoga ilmu yang penulis terima kelak bermanfaat untuk penulis.
8. Teman-temanku satu bimbingan penelitian tugas akhir ini yang telah berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini dan rekan-rekan mahasiswa Teknik Informatika Universitas Kristen Indonesia Toraja.
Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan serta keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran atau ide-ide yang bersifat membangun dan bermanfaat untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca.

Toraja Utara, 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAM JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1 <i>Screenhouse</i>	6

2.2.2	Suhu dan Tanaman	7
2.2.3	<i>Internet of Things (IoT)</i>	8
2.2.4	Perangkat	9
2.2.5	<i>Firestore (Realtime Database)</i>	12
2.2.6	MIT App Inventor	12
2.2.7	<i>Arduino IDE</i>	13
2.3	Kerangka Pikir.....	15
BAB III METODELOGI PENELITIAN		16
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.1.1	Tempat Penelitian	16
3.1.2	Waktu Penelitian.....	16
3.2	Instrumen (Alat dan Bahan) Penelitian	16
3.2.1	Alat Penelitian	16
3.2.2	Bahan Penelitian	17
3.3	Tahapan Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Hasil	21
4.1.1	Pengumpulan Data.....	21
4.1.2	Perancangan Topologi dan Infrastruktur	23
4.1.3	Perancangan Sistem	29
4.1.4	Implementasi	35
4.1.5	Pengujian / Evaluasi Kinerja	38
4.2	Pembahasan, Analisa dan Validasi.....	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR REFERENSI	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Suhu Awal (Pengukuran Sensor DHT22)	22
Tabel 4.2 Komponen Utama Perancangan Sistem.....	30
Tabel 4.3 Parameter yang Diuji	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i>	41
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pengiriman Data	42
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Suhu	43
Tabel 4.7 Hasil Ringkasan Harian	44
Tabel 4.8 Hasil Ringkasan Harian Suhu	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambar <i>Screenhouse</i>	2
Gambar 2.1 Kerangka Pikir.....	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	18
Gambar 4.1 Perancangan Topologi Jaringan Star.....	24
Gambar 4.2 Skema Koneksi <i>Hardware</i> per <i>Node</i>	25
Gambar 4.3 Alur <i>Routing Data Direct-to-Cloud</i>	25
Gambar 4.4 Koneksi, Komunikasi dan <i>Routing Data</i> IoT	26
Gambar 4.5 Perancangan Denah dan Infrastruktur	28
Gambar 4.6 Flowchart Logika Sistem <i>Monitoring</i> Suhu.....	31
Gambar 4.7 Skema Wiring ESP8266 + DHT22 + LED	32
Gambar 4.8 Mockup Tampilan Mobile App.....	34
Gambar 4.9 Blok MIT App Inventor	34
Gambar 4.10 Implementasi Perangkat Keras.....	36
Gambar 4.11 Pengujian Data	38
Gambar 4.12 Komparasi Suhu Pada Semua <i>Node</i>	44