



**PERENCANAAN SISTEM KENDALI DAN MONITORING
SMART BUILDING BERBASIS *IOT* DAN APLIKASI
TELEGRAM**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
MISBAH HU ARIFFIN
41419110014

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2023**



**PERENCANAAN SISTEM KENDALI DAN MONITORING
SMART BUILDING BERBASIS IOT DAN APLIKASI
TELEGRAM**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : Misbahhu Ariffin
NIM : 41419110014
PEMBIMBING : Galang Persada Nurani Hakim, S.T.,
M.T., IPM., Ph.D.

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

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Misbahhu Ariffin
NIM : 41419110014
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Perencanaan Sistem Kendali dan Monitoring
Smart Building Berbasis *IOT* dan Aplikasi
Telegram

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:

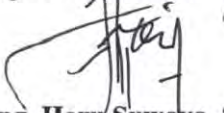
		Tanda Tangan
Pembimbing	: Galang Persada Nurani HAKIM, S.T., M.T., IPM., Ph.D.	
NIDN/NIDK/NIK	: 0304128502	
Ketua Penguji	: Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.	
NIDN/NIDK/NIK	: 0303097903	
Anggota Penguji	: Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.	
NIDN/NIDK/NIK	: 0324109102	

Jakarta, 24 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

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

Kaprodi S1 Teknik Elektro

Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng Heru Suwoyo, S.T.M.Sc
NIDN/NIDK : 0314089201
Jabatan : Kaprodi Teknik Elektro

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

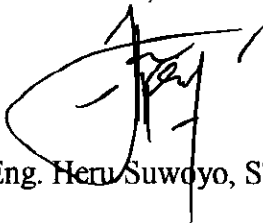
Nama : Misbahhu Ariffin
N.I.M : 41419110014
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Sistem Kendali dan Monitoring *Smart Building* Berbasis *IOT* dan Aplikasi Telegram

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Rabu,
24 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 15% dan dinyatakan memenuhi standar
sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Januari 2024


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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Misbahhu Ariffin
N.I.M : 41419110014
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Sistem Kendali dan Monitoring *Smart Building* Berbasis *IOT* dan Aplikasi Telegram

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, 24 Januari 2024



Misbahhu Ariffin

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengatasi ketidak-efisienan dalam penggunaan energi listrik di rumah tangga dan apartemen dengan mengembangkan sistem smart building berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan sensor suhu, LDR, dan arus, serta relay dan ESP32 sebagai microcontroller.

Melalui koneksi IoT, sistem mengumpulkan data real-time terkait penggunaan daya, arus, suhu, dan pencahayaan ruangan. Implementasi sistem ini, yang terintegrasi dengan aplikasi Telegram, memberikan kemampuan kontrol dan pemantauan real-time untuk suhu, pencahayaan, dan manajemen energi. Sensor seperti DHT11, PIR, dan LDR digunakan untuk mengumpulkan data yang dianalisis oleh logika fuzzy untuk pengambilan keputusan cerdas.

Hasil pengujian menunjukkan kematangan sistem dalam mendeteksi kondisi lingkungan, dan efisiensi penggunaan daya meningkat sekitar 80%, meskipun ada sedikit delay dalam kontrol non-aktifasi penggunaan berlebihan.

Kata kunci : *Internet of Things (IoT)*, Logika Fuzzy, Real-time, Sensor Suhu(DHT11), Sensor Arus, Sensor Cahaya(LDR), Sensor PIR.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

This research aims to address inefficiencies in household and apartment electricity usage by developing an Internet of Things (IoT)-based smart building system. The system utilizes temperature, LDR, and current sensors, along with a relay and ESP32 as the microcontroller.

Through IoT connectivity, the system collects real-time data related to power usage, current, temperature, and room lighting. The implementation of this system, integrated with the Telegram application, provides real-time control and monitoring capabilities for temperature, lighting, and energy management. Sensors such as DHT11, PIR, and LDR are employed to gather data, which is analyzed by the fuzzy system for intelligent decision-making.

Testing results demonstrate the system's maturity in detecting environmental conditions, with power usage efficiency increasing by approximately 80%, despite a slight delay in the deactivation control of excessive usage.

Keywords: Internet of Things (IoT), Fuzzy Logic, Real-time, Temperature Sensor (DHT11), Current Sensor, Light Sensor (LDR), PIR Sensor.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan Alhamdulillah terima kasih saya panjatkan kepada Allah S.W.T, karena berkat taufik, rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Sistem Kendali dan Monitoring *Smart Building* Berbasis *IOT* dan Aplikasi Telegram”.Laporan ini disusun untuk syarat menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan dalam membuat Laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua saya, Ibu Susiyowati dan Bapak Cipto Sutrisno. Telah mendidik agar saya bertanggung jawab atas apa yang telah di mulai juga harus diselesaikan.
3. Orang Spesial Wita Nur Maulita yang mendampingi sayadan memberi dukungan untuk menyelesaikan Studi S1 hingga selesai.
4. Bapak Galang Persada Nurani Hakim, S.T., M.T., IPM., Ph.D.
5. Rekan-rekan *Tim Engineering* di PT. Bayer Indonesia.
6. Khoirul Rizal dan Heru Setiwan, kita adalah tim yang hebat dapat berkolaborasi menghasilkan Project ini hingga selesai.

Sesungguhnya kebenaran hanya milik Allah SWT, dan kesalahan milik manusia semata. Oleh karena itu, saya meminta maaf jika ada suatu kesalahan dalam penulisan laporan ini. Saran dan kritik kearah penyempurnaan saya terima dan saya ucapkan terima kasih.

Jakarta,24 Januari 2024

Misbahhu Ariffin

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
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 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.5 Internet of Things (IoT) pada Smart Builing.....	9
2.2 Nodemcu ESP-32	11
2.3 Arduino IDE	12
2.4 Sistem <i>Fuzzy</i>	14
BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN ALAT	21
3.1 Perancangan Hardware	21
3.2 Perancangan Software	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penerapan Alat	38
4.2 Pengujian dan Pengukuran Alat	40
4.3 Pengujian Defuzzyfikasi Mikrokontroler dan Matlab.....	44

4.4	Analisa Hasil Pengujian dan Pengukuran Keseluruhan	45
4.5	Analisis Hasil Pengujian Keseluruhan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN-LAMPIRAN		52
Lampiran 1. Datasheet Komponen Alat		52
Lampiran 2. Program ESP32.....		56
Lampiran 3. Gambar Raangkaian alat Sistem		61
Lampiran 4. Bukti Pengecekan Turnitin.....		62



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU ESP-32 Boar	11
Gambar 2. 2 Arduino IDE 2 Interfaace	13
Gambar 2. 3 Pemetaan Input menjadi Output	14
Gambar 2.4 Fungsi Matematis Linear Naik	16
Gambar 2. 5 Fungsi Matematis Linear Turun	16
Gambar 2. 6 Fungsi Matematis Segitiga	17
Gambar 2. 7 Fungsi Matematis Trapesium	17
Gambar 2. 8 Fungsi Matematis Gaussian	17
Gambar 2. 9 Contoh Penerapan Rule Dalam Fuzzy	18
Gambar 2. 10 Diagram Rule Dalam Logika Fuzzy	19
Gambar 2. 11 Defuzzyfikasi Dalam Logika Fuzzy	19
Gambar 3. 1 Flowchart NodeMCU ESP-32 dengan sistem fuzzy untuk smart building sistem	22
Gambar 3. 2 Flowchart kontrol dan monitoring melalui BotTelegram	23
Gambar 3. 3 Blok Diagram Alat	24
Gambar 3. 4 Gambar Schematic Rangkaian Alat	25
Gambar 3. 5 Rangkaian Fungsi Pengukuran Nilai Daya Listrik	26
Gambar 3. 6 Rangkaian Fungsi Pengukuran Nilai Cahaya	26
Gambar 3. 7 Rangkaian Fungsi Pengukuran nilai Temperatur	27
Gambar 3. 8 Rangkaian Fungsi Deteksi Pergerakan Pengguna ruangan	28
Gambar 3. 9 Blok Diagram Fuzzy Logic Control	29
Gambar 3. 10 Nilai Keanggotaan Nilai Input Arus	30
Gambar 3. 11 Nilai Keanggotaan Nilai Input Suhu	30
Gambar 3. 12 Nilai Keanggotaan Nilai Input Cahaya	31
Gambar 3. 13 Nilai Keanggotaan Output Data Daya	32
Gambar 3. 14 Pemetaan Output Defuzzifikasi	34
Gambar 3. 15 Tampilan Bot Telegram	37
Gambar 4. 1 Instalasi Miniatur smart building	38
Gambar 4. 2 Instalasi Mikrokontroler Sistem Smart Building	39
Gambar 4. 3 Interface kontrol dan monitoring Aplikasi Telegram	40
Gambar 4. 4 Pengujian Fungsi On/Off Relay	41
Gambar 4. 5 Perintah Menyalakan Stopkontak dari Aplikasi Telegram	41
Gambar 4. 6 Notifikasi di aplikasi Telegram ketika Stopkontak Menyala	41
Gambar 4. 7 Perintah Mengambil Data Daya Listrik	41
Gambar 4. 8 Notifikasi di aplikasi Telegram memunculkan data daya yang di minta	42
Gambar 4. 9 Notifikasi Hasil Pembacaan Sensor DHT11 di aplikasi Telegram ..	42
Gambar 4. 10 Hasil Pengukuran menggunakan Thermometer	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian.....	8
Tabel 3.1 Nilai Derajat Keanggotan Input Sensor	29
Tabel 3.2 Nilai Parameter Output Data Daya	32
Tabel 3. 3 Tabel Aturan-aturan Fuzzy	33
Tabel 4. 1 Perbandingan Defuzzyfikasi	44
Tabel 4. 2 Pengukuran delay notifikasi di Aplikasi Telegram.....	45
Tabel 4. 3 Perhitungan selisih antara sensor dan alat ukur	46



UNIVERSITAS
MERCU BUANA