



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN ALAT MONITORING DAN KENDALI
ATAP PINTAR BERBASIS IoT MENGGUNAKAN
FIREBASE DAN APLIKASI ANDROID DENGAN METODE
*FUZZY DAN WSN (WIRELESS SENSOR NETWORK)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

NAMA : Muhammad Luthfi Guntur Putra

N.I.M. : 41420010055

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN ALAT MONITORING DAN KENDALI
ATAP PINTAR BERBASIS IoT MENGGUNAKAN
FIREBASE DAN APLIKASI ANDROID DENGAN METODE
FUZZY DAN WSN (WIRELESS SENSOR NETWORK)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : Muhammad Luthfi Guntur Putra

NIM : 41420010055

PEMBIMBING : Julpri Andika, ST., M.Sc.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Luthfi Guntur Putra
NIM : 41420010055
Program : Teknik Elektro
Studi : Elektro
Judul : Perancangan Alat Monitoring dan Kendali Atap Pintar Berbasis IoT Menggunakan Firebase dan Aplikasi Android dengan Metode *Fuzzy* dan WSN (*Wireless Sensor Network*)

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

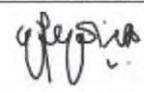
Pembimbing : Julpri Andika, ST., M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102



Ketua Penguji : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0314097201



Anggota Penguji : Dr. Regina Lionnie, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0301028903



Jakarta, 31 Juli 2024

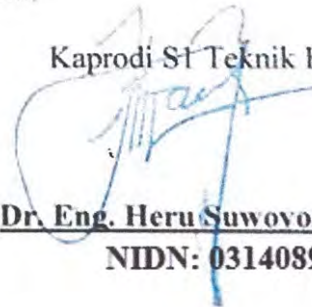
Mengetahui,

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*

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

Nama : **Muhammad Luthfi Guntur Putra**
NIM : **41420010055**
Program : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis : **PERANCANGAN ALAT MONITORING DAN KENDALI ATAP PINTAR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN FIREBASE DAN APLIKASI ANDORID DENGAN METODE FUZZY DAN WSN (WIRELESS SENSOR NETWORK)**

Telah dilakukan pengecekan Similarity menggunakan aplikasi/sistem Turnitin pada **Selasa, 06 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar 21% 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, 07 Agustus 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Luthfi Guntur Putra
NIM : 41420010055
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Monitoring dan Kendali Atap Pintar Berbasis IoT Menggunakan Firebase dan Aplikasi Android dengan Metode *Fuzzy* dan WSN (*Wireless Sensor Network*)

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 31 Juli 2024



Muhammad Luthfi Guntur Putra

ABSTRAK

Perkembangan zaman dari waktu ke waktu kini semakin meningkat terutama pada bidang teknologi dan otomasi. Kemajuan teknologi membuat alat atap pintar sangat cocok pada lingkungan di negara Indonesia yang memiliki musim yang sangat tidak menentu dimana sebagian besar sering terjadinya waktu musim hujan yang tidak menentu. Dengan memberikan pengamanan terhadap adanya hujan.

Dengan adanya perangkat yang dapat mendeteksi curah hujan dan intensitas cahaya dengan sistem berbasis IoT yang dapat terpantau melalui aplikasi Android menggunakan metode logika *fuzzy* mamdani membuat jemuran terhindar dari hujan. Dengan adanya fungsi mode otomatis dimana alat bekerja dengan otomatis menggunakan sistem *fuzzy* dan fungsi mode manual ketika orang yang mengaksesnya ingin membuka atau menutup atap dengan keinginan.

Pengujian berfokus pada data sensor yang berhasil terkirim dengan menggunakan konsep RCUD (*Read, Create, Update, Delete*), dimana pada bagian *update* digunakan untuk mengubah atau memperbarui data dan *read* untuk membaca atau mengambil data yang ada di Firebase. Hasil dari memperbarui data tersebut untuk menampilkan hasil pembacaan data ke Aplikasi Android dan untuk pengambilan data untuk mengendalikannya motor DC yang terintegrasi pada Wemos D1 mini ESP32.

Kata Kunci : Aplikasi Android, Firebase, Flutter, *Fuzzy Mamdani*, RCUD, dan *Retractable roof*.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Improvements over time are expanding, particularly within the areas of innovation and automation. Mechanical progresses make keen roof hardware exceptionally appropriate for the environment in Indonesia, which has exceptionally questionable seasons, most of which regularly happen amid the blustery season. By giving assurance against rain.

With a gadget that can identify precipitation and light escalated with an IoT-based framework that can be observed through an Android application utilizing the Mamdani fuzzy rationale strategy, the clothesline can be ensured from rain. It has an automatic mode feature where the tool operates automatically through a fuzzy system, and a manual mode feature if the person accessing it wants to open or close the roof as per their preference.

This test focuses on the sensor data successfully sent using the RCUD (Read, Create, Update, Delete) method. The Update section is used to modify or update the data, and the Read section is used to read or retrieve the data into the Firebase. The updated data is used to display the data read result on the Android app and to retrieve the data to control the motor DC mounted on the Wemos D1 mini ESP32.

Keywords : Android Aplication, Firebase, Flutter, Fuzzy Mamdani, RCUD, dan Retractable roof.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN ALAT MONITORING DAN KENDALI ATAP PINTAR BERBASIS IoT MENGGUNAKAN FIREBASE DAN APLIKASI ANDROID DENGAN METODE *FUZZY* DAN WSN (*WIRELESS SENSOR NETWORK*)”.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memnuhi persyaratan dalam rangka meraih gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Keberhasilan dalam menyelesaikan laporan ini dengan tepat waktu dapat dicapai berkat dukungan, bimbingan, dan kontribusi dari berbagai pihak yang terlibat. Penulis mengungkapkan rasa terima kasih kepada semua yang turut serta memberikan bantuan dan dukungan selama proses penusunan Laporan Tugas Akhir ini.

1. Allah SWT. Karena atas rahmat dan berkah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik.
2. Ucapan terima kasih kepada Orang Tua atas rasa kasih sayang, saran, solusi, dukungan dan doa yang tanpa henti diberikan, sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Skripsi dengan prestasi yang baik.
3. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng, Selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M. Sc., Selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Ibu Ketty Siti Salamah, ST, MT Selaku Sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
7. Bapak Julpri Andika, ST., M.Sc, Selaku Dosen pembimbing Laporan Tugas Akhir yang telah mengoreksi, mengarahkan, memberi saran dan

bantuan sehingga Laporan Tugas Akhir ini bisa diselesaikan dengan baik.

8. Segenap Dosen Teknik Elktro Universitas Mercu Buana, yang telah memberikan ilmunya sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Dengan disusun nya laporan ini diharapkan bisa menjadi ilmu yang Bermanfaat dikemudian hari. Saya menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan dan masih membutuhkan saran dan kritikan yang membantu saya untuk menjadi lebih baik lagi. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan dari pembaca sangat saya harapkan guna meningkatkan kualitas laporan ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, saya berharap semoga laporan Kerja Praktik yang saya buat ini dapat menjadi bahan pembelajaran yang baik dari pengalaman yang sudah raih dari Kerja Praktik ini. Terima kasih atas perhatian dan kesempatan yang diberikan.

Tangerang, 12 Januari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Muhammad Luthfi Guntur Putra

Mahasiswa Teknik Elektro

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
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 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Literatur.....	7
2.2 Dasar Teori.....	14
2.2.1 Sistem <i>Fuzzy</i>	15
2.2.2 WSN (Wireless Sensor Network)	15
2.2.3 Android Studio	16
2.2.4 Arduino IDE.....	17
2.2.5 Flutter	17
2.2.6 FlutterFlow	18
2.2.7 Firebase	19
2.2.8 ESP32 Wemos D1 mini	20
2.2.9 Arduino Nano V3	21
2.2.10 NRF24L01	23
2.2.11 FC-37	24
2.2.12 MP1584.....	25

2.2.13	LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	26
2.2.14	25GA370	27
2.2.15	TB6612FNG Motor Driver	28
2.2.16	LCD 16X2 I2C	29
2.2.17	Adaptor 12 Volt	29
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		31
3.1	Metodologi Perancangan	31
3.2	Perancangan dan Pembuatan Alat	32
3.2.1	Diagram Blok Sistem	32
3.2.2	Flowchart Alir Kerja	36
3.2.3	Diagram.....	38
3.2.4	Desain UI/UX.....	39
3.2.5	Konfigurasi Firebase	47
3.2.6	Konfigurasi Aplikasi Android.....	48
3.2.7	<i>Fuzzy</i>	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		55
4.1	Pengujian Pembacaan Data Hujan dan Cahaya.....	55
4.2	Pengujian Hasil Perhitungan <i>Fuzzy</i>	60
4.3	Pengujian WSN (<i>Wireless Sensor Network</i>)	64
4.4	Pengujian Aplikasi Android	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN.....		83
Lampiran 1.	Pemrograman Wemos D1 mini ESP32.....	83
Lampiran 2.	Pemrograman Arduino nano	102
Lampiran 3.	Fritzing <i>Parts</i>	106
Lampiran 4.	Hasil Turnitin.....	106
Lampiran 5.	Kotak Alat Sensor	107
Lampiran 6.	Kotak Alat Pengendali dan Monitoring	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan Android Studio.....	16
Gambar 2. 2 Tampilan Arduino IDE	17
Gambar 2. 3 <i>Splash Art</i> Flutter	18
Gambar 2. 4 Logo FlutterFlow	19
Gambar 2. 5 Logo Firebase.....	20
Gambar 2. 6 ESP32 Wemos D1 mini.....	20
Gambar 2. 7 Arduino Nano V3	22
Gambar 2. 8 NRF24L01.....	23
Gambar 2. 9 FC-37.....	25
Gambar 2. 10 Modul MP1584	26
Gambar 2. 11 Modul LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>).....	27
Gambar 2. 12 25GA370	28
Gambar 2. 13 TB6612FNG.....	29
Gambar 2. 14 LCD 16X2 I2C.....	29
Gambar 2. 15 Adaptor 12 Volt.....	30
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	32
Gambar 3. 2 Diagram Blok Arduino nano	33
Gambar 3. 3 Diagram Blok Wemos D1 mini ESP32.....	34
Gambar 3. 4 FlowChart Alir Kerja	36
Gambar 3. 5 Skematik Arduino nano.....	38
Gambar 3. 6 Skematik Wemos D1 mini ESP32	39
Gambar 3. 7 <i>Icon Launcher</i> Smart Roof.....	41
Gambar 3. 8 Halaman <i>SplashScreen</i>	41

Gambar 3. 9 Halaman <i>Sign In</i>	42
Gambar 3. 10 Halaman <i>Register</i>	43
Gambar 3. 11 Halaman <i>Home Screen</i>	44
Gambar 3. 12 <i>Widget Drawer</i>	45
Gambar 3. 13 Halaman <i>Monitoring</i>	46
Gambar 3. 14 Halaman <i>Firestore Authentication</i>	47
Gambar 3. 15 Halaman <i>Firestore Database</i>	48
Gambar 3. 16 Halaman <i>Firestore Realtime Database</i>	48
Gambar 3. 17 Kurva <i>Input Fuzzy LDR</i>	50
Gambar 3. 18 Kurva <i>Input Fuzzy Sensor Hujan</i>	51
Gambar 3. 19 Kurva <i>Output Fuzzy Motor</i>	52
Gambar 3. 20 <i>Rule Fuzzy</i>	53
Gambar 4. 1 <i>Serial Monitor Update Data LDR & Rain</i>	55
Gambar 4. 2 Halaman <i>Monitor Screen Data LDR & Rain</i>	56
Gambar 4. 3 <i>Serial Monitor Update Data LDR & Rain</i>	56
Gambar 4. 4 Halaman <i>Monitor Screen Data LDR & Rain</i>	57
Gambar 4. 5 Flux Meter	58
Gambar 4. 6 Pengujian LDR	59
Gambar 4. 7 Hasil Uji LDR	59
Gambar 4. 8 Sampel Data <i>Fuzzy Satu</i>	60
Gambar 4. 9 Sampel Data <i>Fuzzy Dua</i>	61
Gambar 4. 10 Hasil Parameter <i>Dry</i> Arduino	62
Gambar 4. 11 Hasil Parameter <i>Wet</i> Arduino	62
Gambar 4. 12 Hasil Fuzifikasi Arduino	63
Gambar 4. 13 Hasil Parameter Arduino	63

Gambar 4. 14 Hasil Fuzifikasi ke dua.....	63
Gambar 4. 15 <i>Stream Data Serial Monitor</i>	64
Gambar 4. 16 Pembacaan Nilai Data LCD 16x2	64
Gambar 4. 17 <i>Stream Data Monitor Error</i>	65
Gambar 4. 18 Pembacaan Nilai Data LCD 16x2 <i>Error</i>	65
Gambar 4. 19 Halaman <i>Authentication</i> Firebase	66
Gambar 4. 20 Halaman <i>Register</i>	67
Gambar 4. 21 Fungsi <i>Drawer</i>	68
Gambar 4. 22 <i>List Email Authentication</i>	68
Gambar 4. 23 Data Sensor <i>Firestore Database</i>	69
Gambar 4. 24 Halaman <i>Monitor Screen</i>	70
Gambar 4. 25 Data Sensor <i>Firestore Database After</i>	70
Gambar 4. 26 Halaman <i>Monitor Screen After</i>	71
Gambar 4. 27 Realtime Database <i>Mode dan State</i>	72
Gambar 4. 28 Halaman <i>Home Screen</i>	72
Gambar 4. 29 Halaman <i>Home Screen After Manual</i>	73
Gambar 4. 30 Realtime Database <i>Mode dan State After Manual</i>	73
Gambar 4. 31 Halaman <i>Home Screen After Close</i>	74
Gambar 4. 32 Realtime Database <i>Mode dan State After Close</i>	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32 Wemos D1 mini.....	21
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Nano V3	22
Tabel 2. 4 Spesifikasi modul NRF24L01	24
Tabel 2. 5 Spesifikasi FC-37	25
Tabel 2. 6 Spesifikasi MP1584	26
Tabel 3. 1 Tabel Warna.....	39
Tabel 3. 2 Fungsi <i>Drawer</i>	45
Tabel 3. 3 <i>Plugin</i> Flutter	49
Tabel 3. 4 Tingkatan dan Nilai Parameter LDR	50
Tabel 3. 5 Tingkatan dan Nilai Parameter Rain.....	51
Tabel 3. 6 Tingkatan dan Nilai Parameter Motor	52
Tabel 3. 7 Hasil <i>Input</i> dan <i>Output</i> dari <i>Rule</i>	53
Tabel 3. 8 Hasil Sederhana pada Arduino.....	54
Tabel 4. 1 Hasil Pembacaan <i>Serial Monitor</i>	57
Tabel 4. 2 Hasil Error LDR dan Lux Meter	60
Tabel 4. 3 Pengujian Sistem <i>Fuzzy</i> pada Matlab	61
Tabel 4. 4 Email dan Kata Sandi Baru.....	67