

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**PROTOTIPE KANOPI OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN
MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC**



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi

Oleh:

FAWWAZ SAPUTRA

1507521009

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
2026**

HALAMAN SAMPUL
PROTOTIPE KANOPI OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN
MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi

Oleh:

FAWWAZ SAPUTRA

1507521009

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Fawwaz Saputra

NIM : 1507521009

Judul Penelitian : Prototipe Kanopi Otomatis Berbasis IOT Dengan
Menggunakan Metode Fuzzy Logic

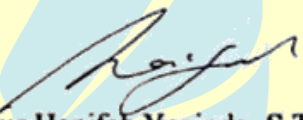
Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 28 Juli 2026

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T.
NIDN. 0014028408


Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T
NIDN. 0011068204

Intelligentia - Dignitas

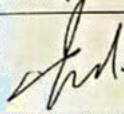
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Fawwaz Saputra
NIM : 1507521009
Program Studi/Fakultas : Teknologi Rekayasa Otomasi/Fakultas Teknik
Judul Penelitian : Prototipe Kanopi Otomatis Berbasis IOT Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan Lulus/ Tidak Lulus)*
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 17 Juli 2026

Tim Penguji,

Ketua Penguji	Rafiuddin Syam, ST., M.Eng, PhD NIDN. 0030037203	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Syufrijal, S.T., M.T. NIDN. 0027037604	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Rizki Pratama Putra, ST., MT. NIDN. 0315089103	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T. NIDN. 0014028408	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T. NIDN. 0011068204	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomasi


Syufrijal, S.T., M.T.
NIDN. 0027037604

Intelligentia - Dignitas

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Fawwaz Saputra
NIM : 1507521009
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Prototipe Kanopi Otomatis Berbasis IOT Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 28 Juli 2026

Yang menyatakan,


Fawwaz Saputra

NIM. 1507521009

Intelligentia - Dignitas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fawwaz Saputra
NIM : 1507521009
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknologi Rekayasa Otomasi
Alamat email : fawwazsaputra110@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul : PROTOTYPE KANOPI OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Juli 2026

Penulis

Fawwaz Saputra

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kasih sayang-Nya yang senantiasa mengiringi setiap langkah perjalanan penulis. Di tengah berbagai tantangan, keraguan, dan proses panjang yang harus dilalui, hanya dengan izin dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Prototipe Kanopi Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini bukanlah perjalanan yang ditempuh seorang diri. Di balik setiap halaman yang tersusun, terdapat doa yang dipanjatkan, dukungan yang diberikan, serta bimbingan yang menguatkan ketika langkah terasa berat. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ketulusan, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Komarudin, M.Si. selaku Rektor Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, Apt., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Syufrijal, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
4. Bapak Ir. Heri Firmansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang dengan sabar memberikan arahan, ilmu, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Nur Hanifah Yuninda, M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan pelayanan akademik selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta yang menjadi sumber kekuatan terbesar dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas setiap doa yang tak pernah terputus,

setiap pengorbanan yang tak pernah diperhitungkan, serta kasih sayang yang selalu menjadi penuntun dalam setiap langkah.

8. Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kepercayaan kepada penulis.
9. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi yang telah menjadi teman berbagi ilmu, pengalaman, serta semangat selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.
10. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun, sebagaimana setiap proses pembelajaran yang selalu menyisakan ruang untuk berkembang, penulis membuka diri terhadap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Besar harapan penulis agar karya sederhana ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi salah satu langkah kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang otomasi dan *Internet of Things*.

Akhir kata, semoga setiap ilmu yang diperoleh, setiap usaha yang telah dilakukan, dan setiap hasil yang dicapai dalam penelitian ini dapat menjadi sesuatu yang bermanfaat, tidak hanya bagi penulis, tetapi juga bagi banyak pihak yang membacanya.

Bekasi, Juli 2026

Penulis,

Intelligentia - Dignitas



Fawwaz Saputra

ABSTRAK

Kanopi merupakan bagian bangunan yang berfungsi melindungi area tertentu dari paparan sinar matahari dan hujan. Pengoperasian kanopi secara manual dinilai kurang efektif karena memerlukan intervensi pengguna setiap terjadi perubahan kondisi cuaca. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun prototipe kanopi otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan metode *Fuzzy Logic* Mamdani sebagai sistem pengambilan keputusan. Sistem menggunakan sensor suhu SHT31, sensor cahaya BH1750, dan sensor hujan HL-83 sebagai masukan dengan ESP8266 sebagai pengendali utama. Aktuator berupa motor DC GM25-370 dikendalikan menggunakan driver BTS7960 dan dilengkapi limit switch, sedangkan monitoring dan kontrol dilakukan melalui platform ThingsBoard. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi *Fuzzy Logic* Mamdani, serta pengujian sensor, aktuator, monitoring IoT, dan sistem secara keseluruhan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor SHT31 memiliki rata-rata persentase *error* sebesar 0,12%, sensor BH1750 sebesar 16,70%, sedangkan sensor hujan HL-83 mampu mendeteksi kondisi tidak hujan, gerimis, dan hujan sesuai rentang yang telah ditentukan. Pengujian metode *Fuzzy Logic* Mamdani menghasilkan rata-rata selisih keluaran sebesar 0,19 antara hasil simulasi MATLAB dan implementasi pada ESP8266, sehingga menunjukkan bahwa implementasi algoritma telah sesuai dengan model yang dirancang pada MATLAB. Sistem monitoring berbasis IoT berhasil menampilkan seluruh parameter secara *real-time* pada dashboard ThingsBoard, sedangkan pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100% pada sepuluh skenario pengujian. Berdasarkan hasil tersebut, prototipe kanopi otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan metode *Fuzzy Logic* Mamdani berhasil diimplementasikan dan layak digunakan sebagai prototipe sistem otomatisasi kanopi sesuai tujuan penelitian.

Kata Kunci: Kanopi Otomatis, *Internet of Things* (IoT), *Fuzzy Logic* Mamdani, ESP8266, ThingsBoard.

ABSTRACT

A canopy is a building component that protects a specific area from sunlight and rain. Manual canopy operation is considered ineffective because it requires user intervention whenever weather conditions change. This research aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based automated canopy prototype using the Mamdani Fuzzy Logic method as a decision-making system. The system uses an SHT31 temperature sensor, a BH1750 light sensor, and an HL-83 rain sensor as input, with the ESP8266 as the main controller. The actuator, a GM25-370 DC motor, is controlled by a BTS7960 driver and equipped with a limit switch, while monitoring and control are carried out through the ThingsBoard platform. The research methods include hardware and software design, implementation of Mamdani Fuzzy Logic, and testing of sensors, actuators, IoT monitoring, and the overall system.

The results of the study showed that the SHT31 sensor had an average error percentage of 0.12%, the BH1750 sensor was 16.70%, while the HL-83 rain sensor was able to detect no rain, drizzle, and rain conditions within a predetermined range. The Mamdani Fuzzy Logic method test produced an average output difference of 0.19 between the MATLAB simulation results and the implementation on ESP8266, thus indicating that the algorithm implementation was in accordance with the model designed in MATLAB. The IoT-based monitoring system successfully displayed all parameters in real-time on the ThingsBoard dashboard, while the overall system testing showed a success rate of 100% in ten test scenarios. Based on these results, the prototype of an automatic canopy based on the Internet of Things (IoT) with the Mamdani Fuzzy Logic method was successfully implemented and is suitable for use as a prototype canopy automation system according to the research objectives.

Keywords: Automatic Canopy, Internet of Things (IoT), Mamdani Fuzzy Logic, ESP8266, ThingsBoard.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Rumusan Masalah	6
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Kerangka Teoretik.....	8
2.1.1. Otomatisasi Kanopi Rumah Pintar (Smart Home).....	8
2.1.2. Sistem Monitoring Jarak Jauh Berbasis IoT	8

2.1.3. Metode Fuzzy Logic Mamdani	8
2.1.4. Mikrokontroler ESP8266	18
2.1.5. Perangkat Lunak Pendukung (Software)	19
2.1.6. Perangkat Keras Input (Sensor)	21
2.1.7. Perangkat Keras Output dan Driver Aktuator	23
2.1.8. Komponen Pendukung Arsitektur Elektronika	25
2.2. Penelitian Relevan.....	27
2.3. Kerangka Berpikir	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.2. Metode Penelitian.....	32
3.3. Bahan dan Peralatan yang Digunakan.....	33
3.3.1. Bahan Prototipe	33
3.3.2. Perangkat Keras (Hardware)	34
3.3.3. Perangkat Lunak (Software)	34
3.3.4. Konfigurasi Pin ESP8266	35
3.3.5. Konfigurasi Pin PCF8574	36
3.4. Rancangan Metode Pengembangan	36
3.4.1. Blok Diagram Sistem	36
3.4.2. Diagram Alir Sistem	37
3.4.3. Perancangan Fuzzy Logic	39
3.5. Gambar Pelaksanaan Proyek	49
3.5.1. Wiring Diagram Sistem.....	49
3.5.2. Desain PCB	50
3.5.3. Desain Mekanik Kanopi.....	51
3.5.4. Dashboard ThingsBoard.....	52

3.6. Instrumen Penelitian.....	53
3.6.1. Pengujian Sensor SHT31	54
3.6.2. Pengujian Sensor BH1750	54
3.6.3. Pengujian Sensor Hujan HL-83	55
3.6.4. Pengujian Fuzzy Logic.....	56
3.6.5. Pengujian Motor dan Limit Switch	57
3.6.6. Pengujian Monitoring IoT	57
3.6.7. Pengujian Sistem Keseluruhan.....	58
3.7. Teknik Pengumpulan Data.....	59
3.8. Teknik Analisis Data.....	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	60
4.1. Deskripsi Hasil Penelitian.....	60
4.1.1. Hasil Realisasi Prototipe	60
4.1.2. Hasil Implementasi Sistem.....	61
4.1.3. Hasil Validasi Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB	61
4.2. Kelayakan Produk	63
4.2.1. Kelayakan Sensor SHT31	64
4.2.2. Kelayakan Sensor BH1750	64
4.2.3. Kelayakan Sensor Hujan HL-83	65
4.2.4. Kelayakan Metode Fuzzy Logic	66
4.2.5. Kelayakan Aktuator dan Limit Switch.....	67
4.2.6. Kelayakan Monitoring IoT.....	67
4.2.7. Kelayakan Sistem Keseluruhan.....	68
4.3. Pembahasan.....	72
4.4. Analisis Torsi Aktuator	75
4.5. Analisis Fail-Safe System	77

4.6. Implementasi Monitoring IoT	78
4.7. Pembahasan Keseluruhan.....	78
4.8. Kelebihan dan Kekurangan Penelitian	79
4.8.1. Kelebihan Penelitian	79
4.8.2. Kekurangan Penelitian	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1. Kesimpulan	81
5.2. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	86
BIOGRAFI PENULIS	129



Intelligentia - Dignitas