

SKRIPSI

PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN KONTROL SUHU DAN KELEMBABAN PADA MULTI RUANG KUBIKEL BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Putri Eka Oktavia
NIM. 2110621003

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2025**

SKRIPSI

PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN KONTROL SUHU DAN KELEMBABAN PADA MULTI RUANG KUBIKEL BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Putri Eka Oktavia
NIM. 2110621003

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.
NPK : 1978101310503509
Nama Dosen Pembimbing II : Fitriana, S.Si., M.T.
NPK : 1991041512003935

Sebagai Dosen Pembimbing Skripsi, pada Mahasiswa:

Nama : Putri Eka Oktavia
NIM : 2110621003
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut di atas untuk maju dalam Sidang Skripsi dengan judul: *Prototype Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu dan Kelembaban Pada Multi Ruang Kubikel Berbasis Internet of Things (IOT)*

Jember, 23 Juli 2025

Pembimbing I

Dr. Ir. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.
NPK. 1978101310503509

Pembimbing II

Fitriana, S.Si., M.T.
NPK. 1991041512003935

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



**HALAMAN PENGESAHAN
DOSEN PENGUJI**

***PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN KONTROL SUHU DAN
KELEMBABAN PADA MULTI RUANG KUBIKEL BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)***

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu(S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember**

Oleh:

**Putri Eka Oktavia
NIM. 2110621003**

Jember, 30 Juli 2025

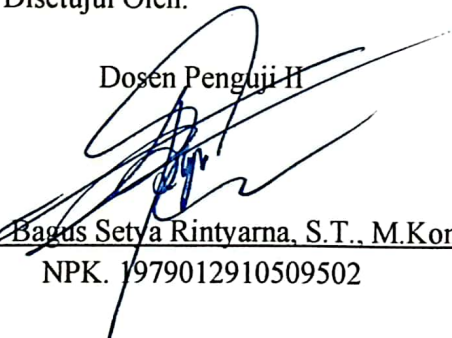
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I



**Ir. Sofia Ariyani, S.Si., M.T.
NPK. 1970120919708270**

Dosen Penguji II



**Dr. Ir. Bagus Setya Rintyarna, S.T., M.Kom.
NPK. 1979012910509502**

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN KONTROL SUHU DAN
KELEMBABAN PADA MULTI RUANG KUBIKEL BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu(S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

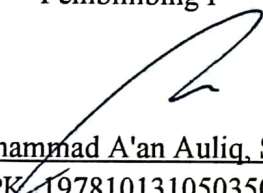
Oleh:

Putri Eka Oktavia
NIM 2110621003

Jember, 30 Juli 2025

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I


Dr. Ir. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T.
NPK. 1978101310503509

Pembimbing II


Fitriana, S.Si., M.T.
NPK. 1991041512003935

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember


Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.
* NPK. 197306102005011001

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Jember


Fitriana, S.Si., M.T.
NPK. 1991041512003935

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putri Eka Oktavia

NIM : 2110621003

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul "***PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN KONTROL SUHU DAN KELEMBABAN PADA MULTI RUANG KUBIKEL BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)***", adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Juli 2025

; membuat pernyataan,



Putri Eka Oktavia

NIM. 2110621003

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul "**Prototype Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu dan Kelembaban Pada Multi Ruang Kubikel Berbasis *Internet of Things* (IOT)**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, Dzat yang Maha Mengetahui dan Maha Mengatur segala urusan makhluk-Nya. Penulis yakin bahwa tidak ada satu pun langkah yang terjadi kecuali atas kehendak dan skenario terbaik dari-Nya. Jika bukan karena petunjuk, kekuatan, dan rahmat dari-Nya, maka tugas akhir ini tidak akan pernah terselesaikan. Segala proses, hasil, dan harapan, penulis kembalikan kepada-Nya sebagai bentuk kepasrahan dan tawakal.
2. Cinta Pertama dan panutan terbaik, Ayah tercinta, Bapak Taslim, sosok yang tak pernah lelah memikul tanggung jawab, yang dalam diamnya mengajarkan arti kekuatan dan keikhlasan, yang melalui kerja kerasnya tanpa keluh memberi kehidupan bagi keluarga, dan yang lewat doa-doa sunyinya menguatkan di setiap langkah; terima kasih atas semua cinta yang tak terucap namun selalu terasa, atas semangat yang beliau tanamkan bahkan saat penulis hampir menyerah capaian ini adalah bagian kecil dari harapanmu yang ingin selalu penulis perjuangkan.
3. Pintu Surga, Almarhumah Ibu tercinta, Ibu Supiya, seseorang yang dalam keseharian biasa penulis panggil dengan sebutan Mamak, sosok penuh kasih yang kehadirannya adalah cahaya dalam hidup penulis, dan kepergiannya meninggalkan ruang rindu yang tak pernah benar-benar bisa tergantikan. Alhamdulillah, penulis telah sampai di tahap ini, sebuah pencapaian yang tak lepas dari setiap doa, pelukan, dan semangat yang Mamak tanamkan semasa hidup. Terima kasih mamak, atas setiap cinta yang tak bersyarat, atas nasihat-

nasihatmu yang masih terngiang hingga kini, dan atas pengorbanan yang tidak pernah penulis mampu balas dengan apa pun di dunia ini. Tugas akhir ini penulis persembahkan sebagai perwujudan terakhir dari rasa cinta dan bakti yang belum sempat sepenuhnya terwujud. Allahummaghfirlaha, warhamha, waj'alil jannata matswaha. Penulis merindukanmu setiap hari, Mak.

4. Untuk kedua kakak penulis tercinta, Adi Kusyanto dan Anang Supriadi, yang bukan hanya menjadi sosok pelindung dan panutan, tetapi juga telah berperan besar dalam menopang perjalanan pendidikan penulis hingga titik ini, terima kasih atas setiap doa yang tak terdengar, atas semangat yang tak pernah padam, dan terlebih atas segala bentuk pengorbanan, termasuk dalam hal membiayai kuliah ini tanpa keluh dan pamrih. Penulis sangat menyadari bahwa pencapaian ini bukanlah hasil dari usaha pribadi semata, melainkan buah dari ketulusan, kerja keras, dan kasih sayang kalian berdua. Semoga segala kebaikan dan ketulusan kalian menjadi amal yang terus mengalir, dan semoga Allah membalasnya dengan keberkahan yang tak terhingga.
5. Untuk kedua adik penulis tersayang, Para Mita Safitri dan Abdul Rasyid Arsyilana, yang selalu ada di setiap fase perjuangan penulis, terima kasih karena telah tumbuh bersama dalam keadaan yang tidak selalu mudah, karena tetap menjadi alasan penulis bertahan saat rasanya ingin berhenti, dan karena kehadiran kalian telah menjadi penguat yang tak tergantikan. Semoga keberhasilan ini menjadi titik awal agar kita bisa terus saling menguatkan, membanggakan satu sama lain, dan melangkah bersama menuju kehidupan yang lebih baik.
6. Untuk diri sendiri, terima kasih karena telah mampu bertahan sejauh ini, melewati segala rasa lelah, keraguan, dan keinginan untuk menyerah, karena telah berusaha sekuat tenaga mengatur waktu, tenaga, pikiran, serta keuangan dengan penuh kesadaran dan kedewasaan hingga mampu membiayai perkuliahan dari hasil jerih payah sendiri, karena mampu menahan tekanan dari berbagai arah, berdiri di tengah keterbatasan, dan tidak pernah memilih untuk berhenti, walau jalan yang ditempuh penuh tantangan, karena telah menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik dan semaksimal mungkin,

menjadikannya sebagai bukti nyata bahwa diri ini layak untuk dihargai dan dibanggakan; semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa setiap proses punya arti, setiap luka melahirkan kekuatan, dan setiap usaha, sekecil apa pun, akan menemukan jalannya; “Pelan tak apa, asal tetap melangkah,” karena *“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (Q.S. Al-Insyirah: 6)*.

7. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember, terima kasih atas dukungan dan fasilitas yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
8. Bapak Dr. Ir. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I. Terima kasih atas bimbingan dan arahan yang telah Bapak berikan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Ilmu dan motivasi yang Bapak berikan sangat berarti bagi penulis.
9. Ibu Fitriana S.Si., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro sekaligus Dosen Pembimbing II, yang telah menjadi sosok dosen penuh ketulusan, kesabaran, dan dedikasi Ibu sejak awal masa perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini. Ibu bukan hanya pembimbing dalam penyusunan skripsi, tetapi juga pembimbing dalam perjalanan belajar menjadi pribadi yang lebih kuat dan tangguh.
10. Ibu Ir. Sofia Ariyani, S.Si., M.T, selaku Dosen Penguji I. Terima kasih atas saran, pertanyaan, dan masukan yang membangun selama proses sidang tugas akhir. Ilmu dan waktunya sangat berarti bagi penulis.
11. Bapak Dr. Ir. Bagus Setya Rintyarna, S.T., M.Kom, selaku Dosen Penguji II. Terima kasih atas evaluasi, pandangan kritis, dan apresiasi yang telah Bapak berikan. Masukan Bapak sangat membantu dalam penyempurnaan karya ini.
12. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang selama ini telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga yang menjadi fondasi dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
13. Kepada sahabat tercinta, Nadya Rohmah dan Nois Sabila Sukma Ananta, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan tawa yang selalu mewarnai hari-hari penulis selama kuliah. Kebersamaan kalian membuat perjalanan ini terasa lebih ringan dan menyenangkan. Terima kasih sudah

14. Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2021, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan tawa yang mewarnai perjalanan selama masa kuliah. Setiap perjuangan yang kita lalui bersama menjadi kenangan berharga dalam hidup penulis. Semoga langkah kita ke depan selalu diberkahi dan penuh kesuksesan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi kontribusi positif dalam pengembangan teknologi di bidang teknik elektro, khususnya dalam penerapan sistem *Internet of Things* (IoT).

Jember, 30 Juli 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Putri Eka Oktavia', written over a faint circular stamp or watermark.

Putri Eka Oktavia

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	1
2.1 Kajian Pustaka.....	1
2.2 Dasar Teori.....	3
2.2.1 Kubikel 20kV.....	3
2.2.2 Multi Ruang Kubikel	4
2.2.3 Suhu dan Kelembaban.....	5
2.2.4 Sensor DHT22.....	5
2.2.5 Sensor DHT11	6
2.2.6 Sensor DHT20.....	7
2.2.7 <i>Internet of Things (IOT)</i>	8
2.2.8 NodeMCU ESP8266	9
2.2.9 Fan/Kipas AC 220V	10
2.2.10 Lampu Bohlam.....	11
2.2.11 Telegram Bot	11
2.2.12 LCD I2C 16x2.....	12
2.2.13 Arduino IDE.....	12
2.2.14 <i>Relay 2 channel</i>	13
2.2.15 Metode <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat.....	18
3.2.2 Bahan	18
3.3 Perancangan Alat.....	20
3.3.1 Alur Penelitian	20
3.3.2 Diagram Blok Sistem	22
3.3.3 Skematik Alat.....	23
3.3.4 <i>Flowchart</i> Sistem Alat	24
3.3.5 Desain Alat.....	29

3.3.6 Desain <i>Software</i>	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i> Dan <i>Software</i>	33
4.1.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	33
4.1.2 Hasil Perancangan <i>Software</i>	33
4.2 Pengujian Akurasi Sensor Suhu dan Kelembaban	35
4.2.1 Hasil Pengujian Pembacaan Akurasi Sensor Kubikel 1	35
4.2.2 Hasil Pengujian Pembacaan Akurasi Sensor Kubikel 2	37
4.2.3 Hasil Pengujian Pembacaan Akurasi Sensor Kubikel 3	38
4.3 Pengujian Pembacaan Mikrokontroller Esp8266	40
4.4 Pengujian Pembacaan <i>Delay</i> Telegram Bot	42
4.5 Pengujian Pembacaan Tampilan LCD I2C.....	44
4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Kubikel 20kV	4
Gambar 2. 2	Sensor DHT22.....	6
Gambar 2. 3	Sensor DHT11.....	7
Gambar 2. 4	Sensor DHT20.....	8
Gambar 2. 5	Internet of Things (IOT).....	9
Gambar 2. 6	NodeMCU8266	10
Gambar 2. 7	Fan/Kipas	11
Gambar 2. 8	Lampu Bohlam.....	11
Gambar 2. 9	Telegram Bot.....	12
Gambar 2. 10	LCD I2C 16x2.....	12
Gambar 2. 11	Aplikasi Arduino IDE	13
Gambar 2. 12	Relay 2 Channel	14
Gambar 3. 1	Alur Penelitian.....	20
Gambar 3. 2	Diagram Blok Sistem Alat	22
Gambar 3. 3	Gambar Skematik Sistem Alat 3 Kubikel	23
Gambar 3. 4	Flowchart Sistem Alat Kubikel 1.....	25
Gambar 3. 5	Flowchart Sistem Alat Kubikel 2.....	26
Gambar 3. 6	Flowchart Sistem Alat Kubikel 3.....	27
Gambar 3. 7	Desain Alat.....	29
Gambar 3. 8	Mikrokontroller dari 3 Desain Alat.....	29
Gambar 3. 9	Desain Software BOT Telegram.....	30
Gambar 3. 10	Desain Software Arduino IDE	32
Gambar 4. 1	Desain Hasil Perancangan Alat.....	33
Gambar 4. 2	Desain Software	34
Gambar 4. 3	Grafik MAPE Pada Setiap Sensor.....	36
Gambar 4. 4	Grafik MAPE Pada Setiap Sensor.....	38
Gambar 4. 5	Pengujian Pembacaan Mikrokontroller Esp8266.....	41
Gambar 4. 6	Grafik Perbandingan Rata-rata Delay tiap Sensor	43
Gambar 4. 7	Pengujian pembacaan delay Telegram Bot	44
Gambar 4. 8	Pengujian Pembacaan Tampilan LCD I2C	46
Gambar 4. 9	Grafik Perubahan Suhu Terhadap Waktu Pada Kubikel Kondisi Normal.....	47
Gambar 4. 10	Grafik Perubahan Kelembaban Terhadap Waktu Pada Kubikel Kondisi Normal	48
Gambar 4. 11	Grafik Perubahan Suhu Terhadap Waktu Pada Kubikel Kondisi Terlalu panas	50
Gambar 4. 12	Perubahan Kelembaban Terhadap Waktu Pada Kubikel Kondisi Terlalu panas	50
Gambar 4. 13	Grafik Perubahan Suhu Terhadap Waktu Pada Kubikel Kondisi Terlalu Lembab	52
Gambar 4. 14	Grafik Perubahan Kelembaban Terhadap Waktu Pada Kubikel Kondisi Terlalu Lembab.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Spesifikasi Kubikel 20kV	4
Tabel 2. 2	Spesifikasi Sensor DHT22	6
Tabel 2. 3	Spesifikasi Sensor DHT11	7
Tabel 2. 4	Spesifikasi Sensor DHT20	8
Tabel 2. 5	Spesifikasi NodeMCU ESP8266	10
Tabel 2. 6	Tabel Spesifikasi LCD I2C	12
Tabel 2. 7	Spesifikasi Relay 2 Channel	14
Tabel 3. 1	Interpretasi Akurasi MAPE.....	17
Tabel 3. 2	Spesifikasi Alat	29
Tabel 4. 1	Pengujian Pembacaan Suhu Pada Kubikel 1	35
Tabel 4. 2	Pengujian Pembacaan Suhu Kubikel 3	39
Tabel 4. 3	Pengujian Mikrokontroler Esp8266.....	41
Tabel 4. 4	Pengujian Pembacaan Delay Telegram Bot pada Kubikel 1 (Sensor DHT22)	42
Tabel 4. 5	Pengujian Pembacaan Delay Telegram Bot pada Kubikel 2 (Sensor DHT11)	42
Tabel 4. 6	Pengujian Pembacaan Delay Telegram Bot pada Kubikel 3 (Sensor DHT20)	43
Tabel 4. 7	Pengujian Pembacaan Tampilan LCD I2C Sensor DHT22	44
Tabel 4. 8	Pengujian Pembacaan Tampilan LCD I2C Sensor DHT11	45
Tabel 4. 9	Pengujian Pembacaan Tampilan LCD I2C Sensor DHT20	45
Tabel 4. 10	Hasil Pengujian Keseluruhan Kubikel Kondisi Normal	47
Tabel 4. 11	Hasil Pengujian keseluruhan Kubikel Kondisi Terlalu Panas	49
Tabel 4. 12	Hasil Pengujian Keseluruhan Kubikel Kondisi Terlalu Lembab.....	51