

SKRIPSI
RANCANG BANGUN LEMARI PENGERING OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN ESP32 UNTUK
PAKAIAN, SEPATU, DAN HELM



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Oleh:

FERDIANSYAH ABDULLAH

NIM: 1513621011

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
TAHUN 2026

HALAMAN JUDUL

**RANCANG BANGUN LEMARI PENGERING OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN ESP32 UNTUK
PAKAIAN, SEPATU, DAN HELM**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Oleh:

FERDIANSYAH ABDULLAH

NIM: 1513621011

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
TAHUN 2026**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ferdiansyah Abdullah
NIM : 1513621011
Judul Penelitian : Rancang Bangun Lemari Pengering Otomatis
Berbasis *Internet Of Things* Dengan ESP32 Untuk
Pakaian, Sepatu, Dan Helm.

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

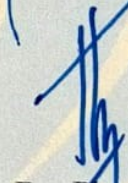
Jakarta, 19 Juni 2026

Pembimbing 1,



Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T.
NIDN. 000205830

Pembimbing 2,



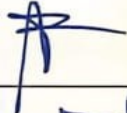
Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T
NIDN. 0008076803

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ferdiansyah Abdullah
NIM : 1513621011
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektronika/Fakultas Teknik
Judul Penelitian : Rancang Bangun Lemari Pengering Otomatis Berbasis *Internet Of Things* Dengan ESP32 Untuk Pakaian, Sepatu, Dan Helm.

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / Tidak Lulus Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada tanggal 07 Juli 2026.

Tim Penguji,

Ketua Penguji	<u>Dr. Wisnu Djatmiko, M.T.</u> NUPTK. 8546745646130092	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	<u>Dr. Aodah Diamah, S.T., M.Eng.</u> NUPTK. 4251756657230123	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	<u>Fadly Nendra, S.Pd., M.Pd.T.</u> NUPTK. 1345770671130213	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	<u>Dr. Baso Maruddani, M.T.</u> NUPTK. 5834761662130302	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	<u>Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.</u> NUPTK. 2040746647130123	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



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

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T.
NIDN. 0002058301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Ferdiansyah Abdullah
NIM : 1513621011
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Judul TA : Rancang Bangun Lemari Pengering Otomatis Berbasis
Internet Of Things Dengan ESP32 Untuk Pakaian,
Sepatu, Dan Helm

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, 10 Juni 2026

Yang menyatakan,



Ferdiansyah Abdullah

NIM. 1513620025



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 : Ferdiansyah Abdullah
NIM : 1513621011
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : ferdiansyah.abdullah1@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 :

RANCANG BANGUN LEMARI PENGERING OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN ESP32 UNTUK PAKAIAN, SEPATU, DAN HELM

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, 24 Juli 2026

Penulis

(Ferdiansyah Abdullah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan penelitian skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Lemari Pengering Otomatis Berbasis Internet Of Things Dengan ESP32 Untuk Pakaian, Sepatu, dan Helm”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Baso Maruddani, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi.
2. Bapak Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan dukungan kepada peneliti sehingga skripsi dapat diselesaikan dengan baik.
3. Kedua orang tua tercinta, kakak tersayang serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang tiada henti kepada peneliti.

Peneliti menyadari bahwa skripsi masih jauh dari sempurna. Semoga skripsi dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang elektronika

Jakarta, 10 Juni 2026

Peneliti,



(Ferdiansyah Abdullah)

RANCANG BANGUN LEMARI PENDINGER OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN ESP32 UNTUK PAKAIAN, SEPATU, DAN HELM

Ferdiansyah Abdullah

Dr. Baso Maruddani, M.T., dan Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.

ABSTRAK

Ketergantungan proses pengeringan konvensional pada kondisi cuaca yang tidak menentu seringkali menghambat efisiensi pengeringan pakaian, sepatu, dan helm. Oleh karena itu, penelitian bertujuan untuk mengembangkan dan menguji Lemari Pendinger Otomatis Berbasis *Internet of Things* dengan ESP32 untuk Pakaian, Sepatu, dan Helm yang mampu memantau kondisi suhu dan kelembapan objek secara real-time melalui aplikasi Telegram. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dengan model pengembangan V-Model yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, perancangan arsitektur, perancangan modul, implementasi perangkat lunak, pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian sistem dan pengujian penerimaan. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan Modul DS18B20, tiga Modul *Capacitive Soil Moisture* untuk mendeteksi tingkat kelembapan objek, relay sebagai pengendali sistem pemanas dan sistem kipas, serta LCD I2C sebagai media tampilan lokal. Data hasil pembacaan sensor dikirimkan melalui jaringan internet dan ditampilkan secara *real-time* pada Telegram Bot. Selain itu, sistem mampu menerima perintah pengguna untuk mengaktifkan dan menonaktifkan proses pengeringan melalui Telegram, serta mengendalikan *heater* secara otomatis berdasarkan nilai suhu yang telah ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Modul DS18B20 pada rentang pengukuran suhu 32,0°C–52,7°C memiliki rata-rata ketelitian sebesar 99,38% terhadap termometer digital TP-101. Sementara itu, Modul *Capacitive Soil Moisture* pada rentang pengukuran kelembapan 10%–86% memiliki rata-rata ketelitian sebesar 98,6% terhadap alat ukur MT-10. Pengujian fungsional sistem pemanas, sistem kipas, dan Telegram menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100%, sedangkan pengujian keseluruhan sistem menunjukkan bahwa proses pengeringan pakaian, sepatu, dan helm dapat berlangsung sesuai dengan kondisi yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: ESP32, *Internet of Things*, Lemari Pendinger Otomatis, Telegram Bot.

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERNET OF THINGS-BASED
AUTOMATIC DRYING CABINET USING ESP32 FOR CLOTHES, SHOES,
AND HELMETS***

Ferdiansyah Abdullah

Dr. Baso Maruddani, M.T., and Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.

ABSTRACT

The reliance of conventional drying processes on unpredictable weather conditions often hinders the drying efficiency of clothes, shoes, and helmets. Therefore, this study aims to develop and test an Internet of Things-based Automatic Drying Cabinet using ESP32 for Clothes, Shoes, and Helmets, capable of monitoring object temperature and moisture in real-time via the Telegram app. The research method used is Research and Development using the V-Model approach, which includes requirements analysis, system design, architecture design, module design, software implementation, unit testing, integration testing, system testing, and acceptance testing. The developed system uses an ESP32 microcontroller integrated with a DS18B20 Module, three Capacitive Soil Moisture Modules to detect object moisture levels, relays to control the heating and fan systems, and an I2C LCD as a local display. Sensor data is transmitted via the internet and displayed in real-time on a Telegram Bot. Furthermore, the system can receive user commands to activate and deactivate the drying process via Telegram, and automatically control the heater based on predetermined temperature values. Test results indicate that the DS18B20 module achieved an average measurement accuracy of 99.38% over a temperature range of 32.0°C to 52.7°C when compared with the TP-101 digital thermometer. Meanwhile, the Capacitive Soil Moisture module achieved an average measurement accuracy of 98.6% over a moisture range of 10% to 86% when compared with the MT-10 moisture meter. Functional testing of the heating system, fan system, and Telegram showed a 100% success rate, whereas overall system testing demonstrated that the drying process for clothes, shoes, and helmets can proceed according to specified conditions. Results show that the developed system can perform the drying process automatically and monitor temperature and moisture conditions in real time.

Keywords: *Automatic Drying Cabinet, ESP32, Internet of Things, Telegram Bot.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Konsep Pengembangan Produk.....	6
2.1.1. Model Pengembangan V-Model	6
2.1.2. Relevansi Produk dengan Konsep Pengembangan	9
2.1.3. Langkah-Langkah Produk yang Akan Dikembangkan	10
2.2. Konsep Produk Yang Dikembangkan	11
2.2.1. Konsep yang mendasari pengembangan produk.....	11
2.2.2. Sintesis Konsep Produk	13
2.3. Kerangka Teoritik	14
2.3.1. Pakaian	14

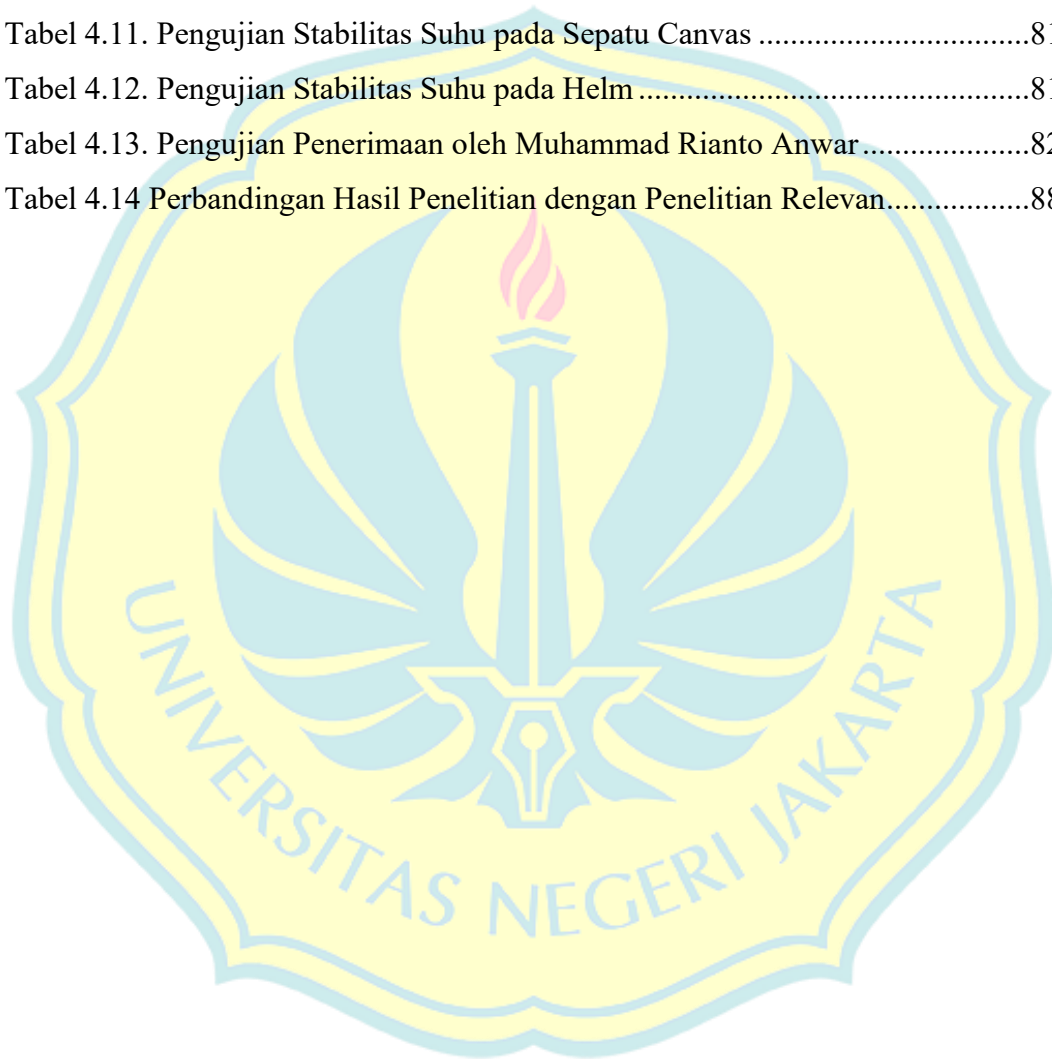
2.3.2. Sepatu.....	15
2.3.3. Helm.....	17
2.3.4. ESP32 Board	17
2.3.5. Modul DS18B20	19
2.3.6. Sistem Pemanas.....	22
2.3.7. Sistem Kipas	25
2.3.8. Modul <i>Capacitive Soil Moisture V2.0</i>	27
2.3.9. Modul LCD I2C	30
2.3.10. Telegram BOT Platform	32
2.4. Rancangan Produk	34
2.4.1. Diagram Blok Lemari Pengering Pakaian, Sepatu, dan Helm	34
2.4.2. Diagram Alir Produk.....	36
2.4.3. Alur Kerja Sistem Alat.....	37
2.4.4. Kerangka Berfikir	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.2. Metode Pengembangan Produk.....	40
3.2.1. Tujuan Pengembangan Produk	40
3.2.2. Metode Pengembangan	40
3.2.3. Sasaran Produk.....	41
3.2.4. Instrumen	42
3.3. Prosedur Pengembangan	44
3.3.1. Analisis Kebutuhan (<i>Requirement Analysis</i>)	44
3.3.2. Spesifikasi Sistem (<i>System Requirements Specification</i>).....	47
3.3.3. Perancangan Arsitektur (<i>System Design</i>).....	47
3.3.4. Perancangan Modul (<i>Module Design</i>)	57
3.3.5. Implementasi Perangkat Lunak (<i>Coding</i>)	59
3.3.6. Uji Unit (<i>Unit Testing</i>).....	62
3.3.7. Uji Integrasi (<i>Integration Testing</i>)	63
3.3.8. Uji Sistem (<i>System Testing</i>)	64
3.3.9. Uji Penerimaan (<i>Acceptance Testing</i>).....	66
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	67
4.1. Hasil Pengembangan Produk	67

4.1.1. Hasil Implementasi Perangkat Keras	67
4.1.2. Tampilan Sistem pada Telegram.....	69
4.2. Kelayakan Produk	71
4.3. Hasil Pengujian Produk.....	71
4.3.1. Hasil Pengujian Akurasi Modul DS18B20	71
4.3.2. Hasil Pengujian Akurasi Modul <i>Capasitive Soil Moisture</i>	73
4.3.3. Hasil Pengujian Fungsional Sistem Pemanas	74
4.3.4. Pengujian Fungsional Sistem Kipas.....	75
4.3.5. Hasil Pengujian Fungsional Telegram	75
4.3.6. Hasil Pengujian Integrasi Sistem	76
4.3.7. Hasil Pengujian Durasi Waktu Pengeringan.....	78
4.3.8. Hasil Pengujian Stabilitas Suhu pada Pakaian Dalam, Sepatu Canvas, Helm.....	80
4.3.9. Hasil Pengujian Penerimaan	82
4.4. Pembahasan.....	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	91
5.1. Kesimpulan	91
5.2. Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN.....	97
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai temperatur pengeringan pakaian sesuai jenisnya	15
Tabel 2.2. Keunggulan ESP32 dibandingkan Mikrokontroler lainnya.	18
Tabel 2.3. Spesifikasi ESP32 DEV KIT 1	18
Tabel 2.4. Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20	20
Tabel 2.5. Spesifikasi Modul <i>Capasitive Soil Moisture</i>	28
Tabel 2.6. Fungsi Sensor dan Input Sistem.....	35
Tabel 3.1. Alat Penelitian.....	42
Tabel 3.2. Komponen Penelitian.....	43
Tabel 3.3. Bahan Penelitian	44
Tabel 3.4. Koneksi pin Modul DS18B20 ke ESP	50
Tabel 3.5. Pin Modul Relay dengan PTC Heater ke ESP32	51
Tabel 3.6. Pin Modul Relay dengan Kipas DC ke ESP32	52
Tabel 3.7. Pin Modul <i>Capasitive Soil Moisture</i> ke ESP32	52
Tabel 3.8. Pengujian Akurasi Modul DS18B20 terhadap Alat Ukur.....	62
Tabel 3.9. Pengujian Akurasi Modul <i>Capasitive Soil Moisture</i> terhadap Alat Ukur	62
Tabel 3.10. Pengujian Fungsional Sistem Pemanas (<i>Heater</i>).....	63
Tabel 3.11. Pengujian Fungsional Sistem Kipas (<i>Fan DC</i>).....	63
Tabel 3.12. Pengujian Fungsional Telegram.....	63
Tabel 3.13. Pengujian Integrasi Sistem.....	64
Tabel 3.14. Pengujian Durasi Waktu Pengeringan Pakaian Dalam	65
Tabel 3.15. Pengujian Durasi Waktu Pengeringan Sepatu Canvas.....	65
Tabel 3.16. Pengujian Durasi Waktu Pengeringan Helm	65
Tabel 3.17. Pengujian Stabilitas Suhu pada Pakaian Dalam.....	65
Tabel 3.18. Pengujian Stabilitas Suhu pada Sepatu Canvas	65
Tabel 3.19. Pengujian Stabilitas Suhu pada Helm	66
Tabel 3.20. Pengujian Penerimaan.....	66
Tabel 4.1. Pengujian Akurasi Modul DS18B20 terhadap Alat Ukur.....	72
Tabel 4.2. Pengujian Akurasi Modul <i>Capasitive Soil Moisture</i> terhadap Alat Ukur	73
Tabel 4.3. Pengujian Fungsional Sistem Pemanas.....	74

Tabel 4.4. Pengujian Fungsional Sistem Kipas.....	75
Tabel 4.5. Pengujian Fungsional Telegram.....	76
Tabel 4.6. Pengujian Integrasi Sistem.....	77
Tabel 4.7. Pengujian Durasi Waktu Pengeringan Pakaian Dalam.....	78
Tabel 4.8. Pengujian Durasi Waktu Pengeringan Sepatu Canvas.....	79
Tabel 4.9. Pengujian Durasi Waktu Pengeringan Helm	79
Tabel 4.10. Pengujian Stabilitas Suhu pada Pakaian Dalam.....	80
Tabel 4.11. Pengujian Stabilitas Suhu pada Sepatu Canvas	81
Tabel 4.12. Pengujian Stabilitas Suhu pada Helm	81
Tabel 4.13. Pengujian Penerimaan oleh Muhammad Rianto Anwar	82
Tabel 4.14 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Relevan.....	88



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Analisis Curah Hujan Bulan Oktober 2025.....	2
Gambar 2.1. Tahapan V-Model	7
Gambar 2.2. Konfigurasi Pin ESP32 DEVKIT V1	19
Gambar 2.3. Modul DS18B20	20
Gambar 2.4. Pengkabelan Modul DS18B20 ke ESP32	21
Gambar 2.5. PTC <i>Heater</i>	23
Gambar 2.6. Pengkabelan Modul Relay dengan PTC Heater ke ESP32	24
Gambar 2.7. Kipas DC	25
Gambar 2.8. Simbol kipas DC	26
Gambar 2.9. Pengkabelan Modul Relay dengan Kipas DC ke ESP32	26
Gambar 2.10. Modul <i>Capacitive Soil Moisture</i>	28
Gambar 2.11. Pengkabelan Modul <i>Capacitive Soil Moisture</i>	29
Gambar 2.12. Pengkabelan LCD I2C ke ESP32.....	31
Gambar 2.13. Logo Telegram	32
Gambar 2.14. BotFather.....	33
Gambar 2.15. Diagram Blok Lemari Pengering	35
Gambar 2.16. Diagram Alir Lemari Pengering.....	36
Gambar 2.17. Kerangka berfikir	38
Gambar 3.1. Susunan Tahapan Penelitian yang Digunakan	41
Gambar 3.2. Logo Arduino	44
Gambar 3.3. Sistem Kendali yang digunakan ESP32 Devkit V1	49
Gambar 3.4. Adaptor <i>Power supply</i>	49
Gambar 3.5. Pengkabelan Modul DS18B20	50
Gambar 3.6. Pengkabelan Modul Relay dengan PTC <i>Heater</i>	51
Gambar 3.7. Pengkabelan Relay dengan Kipas DC.....	51
Gambar 3.8. Pengkabelan 3 Modul <i>Capacitive Soil Moisture</i> untuk pakaian, sepatu, dan helm.....	52
Gambar 3.9. Skematik Rangkaian sistem	54
Gambar 3.10. Tampilan Antarmuka Software Arduino IDE	55
Gambar 3.11. BotFather.....	56
Gambar 3.12. Desain Produk	57

Gambar 3.13. Dimensi Produk.....	57
Gambar 3.14. Diagram Blok	58
Gambar 3.15. Flowchart Sistem.....	59
Gambar 4.1. Alat Keseluruhan.....	68
Gambar 4.2. Tampilan Telegram mode Auto	70
Gambar 4.3. Tampilan Telegram mode Manual	70



DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Keseluruhan Alat	97
2. Kalibrasi Modul DS18B20.....	98
3. Kalibrasi Modul Soil Moisture Sensor.....	99
4 .Dokumentasi Pengujian Alat	102
5. Dokumentasi Pengujian Penerimaan oleh Muhammad Rianto Anwar.....	103
6. Source Code Program pada Arduino IDE.....	104

