

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGONTROLAN ATAP  
JEMURAN PINTAR MENGGUNAKAN NODEMCU BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS (IoT)***



Oleh

**RISDAYANTI**

**105821103820**

**VIVI YUNITA APRILIA**

**105821106920**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGONTROLAN ATAP  
JEMURAN PINTAR MENGGUNAKAN NODEMCU BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik (S.T.) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Univertas Muhammadiyah Makassar

Disusun dan diajukan oleh :

**RISDAYANTI**

105821103820

**VIVI YUNITA APRILIA**

105821106920

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENGONTROLAN ATAP JEMURAN PINTAR MENGGUNAKAN NODEMCU BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)**

Nama : 1. RISDAYANTI  
2. VIVI YUNITA APRILIA

Stambuk : 1. 105821103820  
2. 105821106920

Makassar, 12 Oktober 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

  
Dr. Ir. Ridwan, S.Kom., M.T., IPM

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



  
Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM  
NBM : 1044 202



Management  
System  
ISO 21001:2018  
ID 182003102



**Kampus  
Merdeka**  
INDONESIA JAYA



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**PENGESAHAN**

Skripsi atas nama RISSDAYANTI dengan nomor induk Mahasiswa 105821103820 dan VIVI YUNITA APRILIA dengan nomor induk Mahasiswa 105821106920, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0012/SK-Y/20201/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, 5 Oktober 2024.

Panitia Ujian :

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. Pengawas Umum                                | Makassar,   | 9 Rabiul Akhri 1446 H<br>12 Oktober 2024 M |
| a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar     | Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, S.T., M.T., IPU               | .....                                      |
| b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin | Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN, Eng | .....                                      |
| 2. Penguji                                      |   |  |
| a. Ketua  | Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc                               | .....                                      |
| b. Sekretaris                                   | Ir. Rahmania, S.T., M.T                                     | .....                                      |
| 3. Anggota                                      |   |  |
|   | 1. Rizal A Duyo, S.T., M.T                                  | .....                                      |
|   | 2. Dr. Umar Katu, S.T., M.T                                 | .....                                      |
|   | 3. Dr. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T                  | .....                                      |

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Ir. Adrian, S.T., M.T., IPM**

  
**Dr. Ir. Ridwan, S.Kom, M.T., IPM**



**Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM**  
NBM : 795 108



Management System  
ISO 21001:2018



**Kampus Merdeka**  
INDONESIA JAYA

## ABSTRAK

Risdayanti<sup>1</sup>, Vivi Yunita Aprilia<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

Jl. Sultan Alauddin No. 259, Rappocini, Makassar, Sulawesi Selatan, 90221, Indonesia

e-mail<sup>1</sup> : [risdayanti1106@gmail.com](mailto:risdayanti1106@gmail.com)<sup>1</sup>

e-mail<sup>2</sup> : [expost.viviyunitaaprilia@gmail.com](mailto:expost.viviyunitaaprilia@gmail.com)<sup>2</sup>

Indonesia memiliki dua musim, hujan dan kemarau, yang seringkali menjadi kendala dalam proses penjemuran pakaian. Selama musim hujan, banyak orang merasa khawatir pakaian yang dijemur akan basah, terutama jika tidak ada orang di rumah untuk mengawasi jemuran tersebut. Maka dari itu penelitian ini bertujuan merancang bangun *Prototype* pengontrolan atap jemuran pintar menggunakan NodeMCU berbasis *Internet Of Things* (IoT). Dengan metode Penelitian pengembangan berdasarkan studi literatur dari berbagai sumber yang relevan dan eksperimen langsung dalam pengujian prototipe. Sistem ini dirancang untuk melindungi pakaian dari hujan dengan menggerakkan atap secara otomatis berdasarkan kondisi cuaca, yang dipantau melalui sensor hujan, sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya, dan sensor suhu DHT11 untuk memantau suhu dan kelembaban. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan kontrol manual melalui aplikasi mobile, timer untuk pengaturan pergerakan atap, serta kipas pengering yang diaktifkan secara otomatis ketika atap dalam keadaan tertutup. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai dengan rancangan, di mana atap menutup saat hujan dan membuka kembali ketika cerah. Kontrol manual melalui aplikasi mobile dan pengaturan timer juga berjalan efektif. Kesimpulannya, sistem atap jemuran pintar ini dapat memberikan solusi otomatis yang efisien untuk melindungi pakaian dari cuaca buruk, serta mengurangi ketergantungan pada pengawasan manual.

**Kata Kunci:** Atap jemuran pintar, *Internet of Things* (IoT), NodeMCU, Sensor, Sistem otomatis, Aplikasi mobile,

## **ABSTRACT**

*Risdayanti<sup>1</sup>, Vivi Yunita Aprilia<sup>2</sup>*

*Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering,*

*University of Muhammadiyah Makassar*

*Jl. Sultan Alauddin No. 259, Rappocini, Makassar, Sulawesi Selatan, 90221, Indonesia*

*e-mail<sup>1</sup> : [risdayanti1106@gmail.com](mailto:risdayanti1106@gmail.com)*

*e-mail<sup>2</sup> : [expost.viviyunitaaprilia@gmail.com](mailto:expost.viviyunitaaprilia@gmail.com)*

*Indonesia has two seasons, rainy and dry, which often become obstacles in the process of drying clothes. During the rainy season, many people worry that the clothes being dried will get wet, especially if there is no one at home to supervise the drying. Therefore, this study aims to design and build a Prototype for controlling a smart drying roof using NodeMCU based on the Internet of Things (IoT). With the Research and development method based on literature studies from various relevant sources and direct experiments in prototype testing. This system is designed to protect clothes from rain by moving the roof automatically based on weather conditions, which are monitored through a rain sensor, an LDR sensor to detect light intensity, and a DHT11 temperature sensor to monitor temperature and humidity. In addition, this system is equipped with manual control via a mobile application, a timer for setting roof movements, and a drying fan that is activated automatically when the roof is closed. The test results show that the system can function according to the design, where the roof closes when it rains and reopens when it is sunny. Manual control via a mobile application and timer settings are also effective. In conclusion, this smart clothesline roof system can provide an efficient automated solution to protect clothes from bad weather, as well as reduce reliance on manual supervision.*

**Keywords:** *Smart drying roof, Internet of Things (IoT), NodeMCU, Sensor, Automated system, Mobile application,*

## KATA PENGANTAR

مَبِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

**Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh**

Puji syukur yang tak terhingga penulis ucapkan ke hadirat Allah Swt. karena atas rahmat, berkat dan hidayah-Nya semata penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGONTROLAN ATAP JEMURAN PINTAR MENGGUNAKAN NODEMCUBERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”**. Pada Program Studi S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Ini Tepat Pada Waktunya Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Kelulusan Wisuda

Shalawat serta Salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Baginda Rasulullah, Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam, beserta para keluarga, sahabat, dan para pengikut Beliau hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal Skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan, dorongan, dan motivasi dari berbagai pihak yang secara konsisten memberikan dorongan, arahan, dan petunjuk kepada penulis. Melalui Proposal Skripsi kami mengucapkan terima kasih / jazakumullah kahirah atas segala bantuan, bimbingan, saran dan petunjuk sehingga penyusunan proposal skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta serta seluruh keluarga tercinta atas dukungan dan doa yang tiada henti untuk keberhasilan penulis. Penghargaan yang setinggi-tingginya dan yang setinggi-tingginya kepada:

1. **Bapak Dr. Ir. H. Abd Rakhim Nanda S.T.,M.T.,IPU**. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. **Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty. S.T., M.T., IPM**. Selaku Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. **Ibu Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM.** Sebagai Ketua Prodi Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dan Pembimbing I yang telah banyak meluangkan banyak waktunya untuk membimbing kami.
4. **Bapak Dr.Ir Ridwang, S.Kom.,M.T.,IPM** selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing kami.
5. **Bapak/ Ibu Dosen serta Staf Fakultas Teknik** atas segala waktunya telah mendidik dan melayani kami selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. **Penulis I** mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta. Kedua orang yang menjadi motivasi penulis untuk menjalani hidup. Terimakasih sedalam-dalamnya kepada cinta pertama dan panutan penulis, Alm. Bapak **Paniyanto**, seseorang yang telah membesarkan saya, Alhamdulillah kini penulis sudah berada di tahap ini, menyelesaikan karya tulis sederhana ini sebagai perwujudan terakhir sebelum engkau benar-benar pergi. Terimakasih sudah mengantarkan saya berada ditempat ini, walaupun pada akhirnya saya harus berjuang tanpa Ayah. Terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada pintu surgaku, ibunda **Pujianti** yang setiap saat menjadi pendukung dalam proses penyelesaian program studi saya. Terima kasih telah menjadi rumah ternyaman untuk pulang. Semoga kebaikan dan kesehatan menyertai Ibu *Aamiin*.
7. **Penulis I** mengucapkan Terimakasih kepada Kakak saya **Sri Mekar Sari, S.Sos.** Terimakasih banyak atas dukungan secara moril maupun materi, terimakasih juga atas segala motivasi dan dukungan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.

8. **Penulis I** mengucapkan terimakasih kepada pemilik **NIM 105821108720** yang telah kebersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan Tugas Akhir. Terimakasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan seantiasa sabar menghadapi penulis. Tetap kebersamai dan tetaplah tidak tunduk pada apa-apa. Tabah sampai akhir.
9. **Penulis II** mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada orang tua tersayang. kedua orang yang menjadi motivasi penulis untuk menjalani hidup. terima kasih yang sedalam dalamnya kepada cinta pertama dan panutanku bapak **Umar** dan pintu surgaku mama **Syamsidar** . terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan. beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan bangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. semoga bapak dan mama sehat, panjang umur dan bahagia selalu. *Aamiin*
10. **Penulis II** mengucapkan terima kasih kepada saudara perempuanku satu-satunya, **Eka Yulia Safitri S.Sos** yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis dan telah berkontribusi banyak dalam penyelesaian studi penulis sampai sarjana.
11. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik terkhususnya, **INTEGRASI 2020** dan sahabat-sahabat tercinta penulis, Indriani, Nur Fatimah, Anisa Nur Latifa Utami, Yuyun Paradita, Reny Rahayu dan Fany Sephiani yang dengan keakraban dan persaudaraan banyak membantu dalam menyelesaikan proposal Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal Skripsi ini sepenuhnya tidak luput dari berbagai kekurangan, baik dari segi bahasa, sistematika penulisan bahkan isi yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran

yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi perbaikan dan kesempurnaan tulisan ini. Dan segala masukan dan kritikan penulis terima dengan lapang dada.

**Billahi fisabililhaq, fastabiqul khairat**

**Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh**

Makassar, 20 Juli 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	6
2.2 NodeMCU ESP8266 .....	7
2.3 Board NodeMCU .....	8
2.4 Arduino IDE.....	8

2.5 Sensor DHT11 .....	9
2.6 Sensor LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ) .....	11
2.7 Sensor Air Hujan.....	11
2.8 Limit Switch.....	15
2.9 <i>Relay Module</i> .....	16
2.10 Motor Stepper .....	18
2.11 Buzzer .....	19
2.12 Driver Motor.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.4 Blok Diagram Sistem .....	25
3.5 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	26
3.6 Mekanisme Kerja Alat .....	32
<b>BAB IV HASIL &amp; PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Hasil Pengujian <i>Prototype</i> Atap Jemuran .....	37
4.2 Pengujian Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	37
4.3 Pengujian Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	42
4.4 Hasil Pengujian Keseluruhan .....	49
4.5 <i>Scaling Up Modeling</i> .....	51
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>52</b>
5.1 Kesimpulan .....	52
5.2 Saran.....	53

**DAFTAR PUSTAKA .....xiii**

**DAFTAR LAMPIRAN ..... xv**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266 .....	7
Gambar 2.2 Board NodeMCU .....	8
Gambar 2.3 Software Arduino IDE .....	8
Gambar 2.4 Sensor DHT11 .....	9
Gambar 2.5 Sensor DHT11 .....	10
Gambar 2.6 Sensor LDR (Light Dependent Resistor) .....	11
Gambar 2.7 pin Sensor LDR .....	12
Gambar 2.8 pin Sensor Air Hujan .....	14
Gambar 2.9 Limit Switch .....	15
Gambar 2.10 Rangkaian Limit Switch .....	15
Gambar 2.11 Relay Module .....	16
Gambar 2.12 Motor Stepper .....	18
Gambar 2.13 Buzzer .....	19
Gambar 2.14 Driver Motor .....	19
Gambar 3.1 Tahap Pelaksanaan .....	23
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Atap Jemuran Pintar .....	25
Gambar 3.3 Rangkaian Perangkat Keras .....	26
Gambar 3.4 Flow Chart Sistem Kerja Manual .....	32
Gambar 3.5 Flow Chart Sistem Kerja Otomatis .....	34
Gambar 4. 1 Miniatur Atap Jemuran .....	37
Gambar 4. 2 Pengujian DHT11 .....	38
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor LDR .....	40
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor Air Hujan .....	41

Gambar 4. 5 Pengujian Kode Program .....	42
Gambar 4. 6 Monitoring Kipas Pengering .....	43
Gambar 4. 7 Monitoring Atap Kanopi .....	45
Gambar 4. 8 Monitoring Sensor LDR.....	46
Gambar 4. 9 Monitoring Sensor Suhu DHT11 .....	47
Gambar 4. 10 Monitoring Sensor Air Hujan.....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pin Sensor DHT11 .....	11
Tabel 2.2 Hasil Tabel Pembacaan Sensor DHT11 .....	11
Tabel 2.3 Pin Sensor LDR .....	12
Tabel 2.4 Hasil Tabel Pembacaan Sensor LDR .....	13
Tabel 2.5 Pin Sensor Air Hujan .....	14
Tabel 2.6 Hasil Tabel Pembacaan Sensor Hujan .....	14
Tabel 2.7 Pin Modul Relay .....	17
Tabel 3.1 Alat.....	21
Tabel 3.2 Bahan .....	22
Tabel 4. 1Pengujian Sensor Suhu.....	38
Tabel 4. 2Pengujian Sensor kelembaban .....	39
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor LDR.....	40
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Air Hujan.....	41
Tabel 4. 5 Pengujian Hasil Pengujian Keseluruhan.....	49
Tabel 4. 6 Scaling Up Modelling .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penelitian.....	xv
Lampiran 2. Kode Program.....	xvi
Lampiran 3. Dokumentasi Perancangan Alat.....	xxix
Lampiran 4. Info Tentang .....	xxx
Lampiran 5. Surat Keterangan Bebas Plagiat .....	xxxii



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Indonesia memiliki dua musim, yaitu hujan dan kemarau. Musim hujan biasanya berlangsung dari November hingga Maret, sementara musim kemarau terjadi dari April hingga Oktober. Selama musim hujan, banyak orang merasa cemas saat menjemur pakaian, terutama ketika mereka sedang di luar rumah dan tidak ada yang menjaga rumah. Kekhawatiran ini muncul karena takut pakaian yang dijemur terkena hujan. Sebagai solusi, banyak orang memilih menjemur pakaian di teras rumah. Meskipun pakaian bisa kering, namun hasilnya tidak optimal, sehingga saat dipakai, pakaian tersebut terasa kurang nyaman dan bahkan bisa menimbulkan bau yang kurang sedap. (D. Siswanto 2015)

Dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, kebutuhan akan sistem yang lebih efisien dalam kehidupan sehari-hari menjadi semakin penting, termasuk dalam penjemuran pakaian. Inovasi seperti atap jemuran otomatis hadir untuk memberikan kemudahan, terutama di musim hujan. Pada saat tersebut, banyak orang merasa khawatir menjemur pakaian, terutama jika tidak ada yang berada di rumah karena aktivitas di luar. Kekhawatiran bahwa pakaian akan basah terkena hujan sering membuat masyarakat enggan menjemur pakaian di luar. Untuk mengatasi masalah ini, teknologi dapat dimanfaatkan dengan menggunakan mikrokontroler untuk menggerakkan atap jemuran secara otomatis saat hujan turun. Sistem ini

tidak hanya menghemat tenaga dan waktu, tetapi juga memberikan ketenangan bagi mereka yang sering lupa atau tidak sempat mengangkat jemuran, terutama saat sedang berada di luar rumah.(Adianto, Fiati, and Latubessy 2021).

Setelah melakukan studi literatur pada penelitian sebelumnya yang berjudul **“Rancang Bangun Prototype Jemuran Berbasis Iot (Internet Of Things)”** oleh (Husna, Nasir, and Hidayat 2020), **“Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno”** oleh (D. Siswanto 2015) dan **“Rancang Bangun Atap Jemuran Otomatis Berbasis NODEMCU”** oleh (Febry Sulistiyono and Yunanda 2022).

★ Penulis menemukan bahwa alat penjemuran otomatis yang telah dibuat oleh peneliti sebelumnya masih memiliki beberapa kelemahan. Alat yang telah dibuat oleh peneliti sebelumnya hanya berfokus penjemurannya yang bergerak ke sebuah ruangan khusus ketika terjadi hujan hal ini kurang efisien dikarenakan mekanisme pada atap yang lebih simpel dan sederhana dibandingkan dengan system jemuran yang bergerak. Hal ini mengurangi potensi kerusakan dan kebutuhan perawatan. Selain itu atap jemuran yang bergerak memberikan perlindungan langsung terhadap hujan dan cuaca buruk tanpa perlu memindahkan jemuran. Sistem ini dapat menggerakkan atap dari hasil pembacaan sensor suhu dan Cahaya serta dapat diaktifkan secara manual melalui aplikasi *mobile phone*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang di atas, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan rancang bangun *prototype* sistem atap jemuran berbasis *internet of things* (IoT) yang bekerja secara menggunakan sensor hujan dan sensor cahaya?
2. Bagaimana *prototype* atap jemuran dapat dikendalikan dan di monitoring menggunakan sistem *Internet Of Things* (IoT) melalui aplikasi *mobile phone*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan *prototype* sistem atap jemuran berbasis *Internet Of Things* (IoT) yang beroperasi secara otomatis, dengan tujuan perlindungan jemuran dari cuaca hujan.
2. Untuk Merancang mekanisme *prototype* atap jemuran berbasis *Internet Of Things* (IoT) yang dikendalikan dan dimonitoring oleh sensor cahaya dan sensor hujan.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat untuk Masyarakat :

Sistem atap jemuran pintar memungkinkan pengguna memastikan pakaian selalu terkena sinar matahari optimal dan terlindung dari hujan secara otomatis sehingga memperpanjang umur pakaian.

2. Manfaat Akademik :

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan teknis dalam pengembangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), serta pengembangan konsep *Internet Of Things* (IoT) yang dapat diterapkan pada berbagai aspek kehidupan sehari-hari.

### **1.5 Batasan Masalah**

1. Pengembangan ini menggunakan sensor hujan (*Raindrops Rain Humidity Detection Sensor Air Hujan Module*) dan sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*).
2. Jenis koneksi IoT yang digunakan adalah jaringan *WI-FI* atau *Hospot* pribadi.
3. Alat yang di buat penerapannya pada rumah berskala kecil.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Skripsi terdiri dari :

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang permasalahan yang menjadi fokus penelitian. Bab ini juga mencakup rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori-teori yang memiliki kaitan dengan fokus penelitian.

Bab ini juga menguraikan konsep-konsep yang relevan dengan

penelitian.

### 3. BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk komponen yang digunakan, serta perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Bab ini juga membahas mengenai desain alat dan pelaksanaan penelitian.

### 4. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang hasil penelitian yang telah dilakukan dan menghubungkannya dengan teori yang telah ditinjau sebelumnya.

### 5. BAB V Kesimpulan

Bab ini berisi rangkuman dari seluruh hasil penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut sehingga alat ini bisa menjadi lebih baik.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Internet Of Things (IoT)*

*Internet of Things (IoT)* adalah metode di mana suatu objek dapat mengirim dan menerima informasi secara langsung melalui koneksi internet, memungkinkan pertukaran perintah untuk mengontrol objek tersebut serta memantau kondisinya ketika terhubung dengan internet (Sovian Salim Ibrahim, Faisol, and Primaswara Prasetya 2023).

*Internet of Things (IoT)* merujuk pada jaringan perangkat fisik yang terhubung melalui internet. Beberapa studi menunjukkan bahwa IoT dapat diterapkan dalam sistem kehadiran karyawan untuk mengumpulkan data secara otomatis dan real-time. Ini memungkinkan pengelolaan data presensi yang lebih tepat dan efisien.

Atap jemuran pintar memiliki keunggulan dari sistem IoT dalam pengelolaan jemuran yang lebih efisien waktu dan energi. Pengguna tak perlu lagi mengangkat dan menurunkan pakaian saat cuaca berubah atau untuk menghindari hujan. Selain itu, dengan pengawasan yang lebih baik, kualitas pakaian tetap terjaga, menghindari potensi kerusakan akibat paparan sinar matahari yang berlebihan. Dengan adanya atap jemuran berbasis IoT ini akan memudahkan atap membuka dan menutup berdasarkan hasil pembacaan sensor cuaca yang akan mendeteksi udara dan curah hujan sehingga tidak perlu lagi mengangkat atau memindahkan jemuran saat terjadi cuaca buruk. (Wijayanti, Nurchim, and Maulindar 2023).



1. Tipe: ESP8266 ESP-O2E
2. Produsen: LoLin
3. Port USB: Mikro USB
4. Jumlah Pin GPIO: 13
5. Konverter USB ke serial
6. Tegangan masukan: 5V DC
7. Dimensi modul 57 x 30 mm

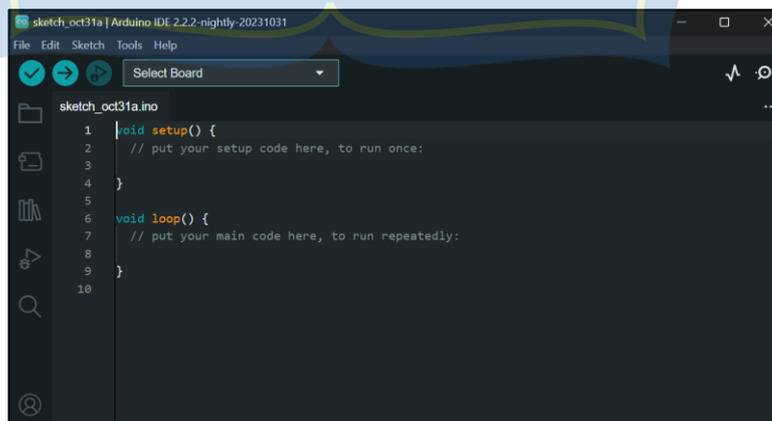
### 2.3 Board NodeMCU



Gambar 2.2 Board NodeMCU  
(Sumber : Blibli.com)

Board NodeMCU adalah komponen yang digunakan untuk memudahkan koneksi NodeMCU ke komponen-komponen lainnya, seperti sensor, relay, LCD dan lain-lain.

### 2.4 Arduino IDE



Gambar 2.3 Software Arduino IDE

Untuk menulis program pada board Arduino, diperlukan software Arduino IDE (Integrated Development Environment). IDE merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengompilasi program menjadi file biner, dan mengunggahnya ke memori mikrokontroler. Software ini tersedia secara gratis dan dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, Mac OS X, serta Linux. (Fikriyah 2018).

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java. Adapun *Software* Arduino IDE ini terdiri dari:

1. Editor Program

Sebuah jendela yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program menggunakan bahasa pemrograman Processing.

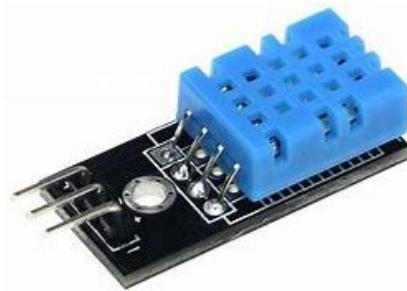
2. Compiler

Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner, karena mikrokontroler tidak dapat memahami bahasa processing.

3. Uploader

Sebuah modul yang mentransfer kode biner dari komputer ke dalam memori pada board Arduino, memungkinkan mikrokontroler untuk menjalankan program yang telah diunggah.

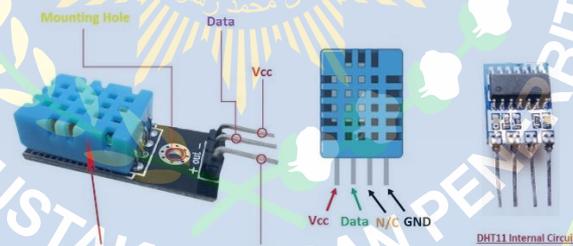
## 2.5 Sensor Kelembapan Udara (*Humidy*) Sensor DHT11



Gambar 2.4 Sensor DHT11  
(Sumber : ebay.com)

Sensor DHT11 adalah modul yang dirancang untuk mengukur suhu dan kelembapan udara. Modul ini menghasilkan output tegangan yang dapat diproses lebih lanjut oleh mikrokontroler. DHT11 dilengkapi dengan fungsi kalibrasi yang memastikan pembacaan suhu dan kelembapan cukup akurat. Data kalibrasi tersebut disimpan dalam memori program OTP. Memori ini juga dikenal sebagai koefisien kalibrasi. Dengan demikian, sensor ini dapat memberikan hasil pengukuran yang lebih andal. (MUJIB 2023).

DHT11 adalah sensor dari seri DHT yang diproduksi oleh Aosong Electronics, mampu mengukur suhu dan kelembapan secara bersamaan dengan input analog dan output digital. Rentang pengukuran suhu sensor ini adalah antara 0 hingga 50°C, sementara jangkauan kelembapan relatifnya adalah 20 hingga 90%. Sensor DHT11 memerlukan catu daya antara 3 hingga 5,5V DC. (Sujono and Arifin 2022).



Gambar 2.5 Sensor DHT11

(Sumber : [theengineeringprojects.com](http://theengineeringprojects.com))

Dari gambar dijelaskan masing – masing fungsi pin pada sensor DHT11 terdiri dari 4 kaki atau pin, atpi hanya 3 pin saja yang digunakan. Berikut ini fungsi pin sensor DHT11:

Tabel 2.1 Pin Sensor DHT11

PIN	FUNGSI
VCC (+)	Tegangan <i>Input</i> (5V)
GND (-)	<i>Ground</i>
D OUT	<i>Data Output Serial</i>

Sumber : (<https://www.theengineeringprojects.com>)

Tabel 2.2 Hasil Tabel Pembacaan Sensor DHT11

Nilai Suhu	Nilai Kelembapan	Keterangan Suhu	Keterangan Kelembapan
19	88	Dingin	Normal
27	78	Panas	Kering
20	79	Sedang	Kering
24	92	Sedang	Basah
21	79	Sedang	Kering
29	81	Panas	Normal

Sumber : (Handi, H., Fitriyah, H., & Setyawan, G. E. 2019)

## 2.6 Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)



Gambar 2.6 Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)  
(Sumber : [electroduino.com](http://electroduino.com))

LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah komponen listrik yang sensitif terhadap cahaya. Komponen ini juga dikenal dengan istilah fotosel, fotokonduktif, atau fotoresistor. LDR memanfaatkan bahan semikonduktor, yang sifat listriknya berubah tergantung pada cahaya yang diterima. Bahan yang umum digunakan dalam LDR adalah *Kadmium Sulfida (CdS)* dan *Kadmium Selenia (CdSe)*. Kedua bahan ini sangat sensitif terhadap cahaya dalam spektrum tampak, dengan puncak sensitivitas sekitar 0,6  $\mu\text{m}$  untuk CdS dan 0,75  $\mu\text{m}$  untuk CdSe.

LDR CdS yang tipikalnya memiliki resistansi sekitar 1 M $\Omega$  dalam kondisi gelap, dan resistansinya turun menjadi kurang dari 1 K $\Omega$  saat terkena cahaya terang. Dengan kata lain, resistansi LDR sangat tinggi dalam kondisi cahaya yang lemah (gelap), tetapi menjadi sangat rendah ketika terpapar cahaya yang kuat (terang). Ini memungkinkan LDR untuk digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan deteksi cahaya. (Setyaji 2019).



Gambar 2.7 pin Sensor LDR

Dari gambar dijelaskan masing – masing fungsi pin pada sensor LDR

terdiri dari 4 kaki atau pin. Berikut ini fungsi pin sensor LDR :

Tabel 2.3 Pin Sensor LDR

Pin	Fungsi
VCC (+)	Tegangan <i>Input</i> (5V)

GND (-)	<i>Ground</i>
DO	<i>Data Output Serial</i>
AO	<i>Analog Output Serial</i>

Tabel 2.4 Hasil Tabel Pembacaan Sensor LDR

Hasil	Nilai
Terang	50 - 80
Redup (mendung)	25 - 50
Gelap	0 - 25

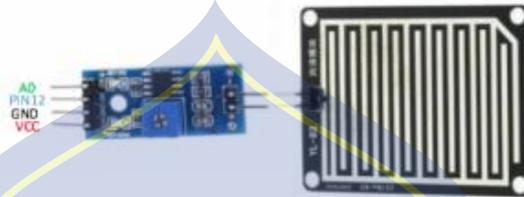
Sumber : (Rizki, D. B., Sumarno, S., Lubis, M. R., Andani, S. R., & Sari, I. P. 2022)

## 2.7 Sensor Air Hujan

Sensor hujan adalah modul yang berfungsi mendeteksi tetesan air yang jatuh pada papan deteksi. Saat air menyentuh kedua elektroda tembaga, tegangan 5V akan terhubung dengan output, namun sebagian tegangan berkurang karena air berfungsi sebagai penghantar listrik. Tegangan output berkisar antara 3V hingga 4,5V dengan jarak antara kedua elektroda sekitar 2 cm, dan resistor yang digunakan berkisar antara 10k $\Omega$  hingga 100k $\Omega$ . Untuk meningkatkan deteksi air hujan pada area yang lebih luas, elektroda dirancang dengan pola berliku-liku, yang berfungsi mengurangi hambatan dari air hujan dan menghasilkan tegangan output setara dengan logika 1. Agar sensor tetap berfungsi dan terhindar dari karat atau kotoran yang dapat mengganggu deteksi, jalur elektroda harus dilapisi dengan timah atau bahan lain yang dapat menghantarkan arus listrik.

(PUTRO 2019).

Berikut merupakan tampilan konfigurasi dari pin sensor hujan pada gambar dibawah :



Gambar 2.8 pin Sensor Air Hujan  
(sumber : nyebarimu.com)

Dari gambar dijelaskan masing – masing fungsi pin pada sensor air hujan terdiri dari 4 kaki atau pin. Berikut ini fungsi pin sensor LDR :

Tabel 2.5 Pin Sensor Air Hujan

Pin	Fungsi
VCC (+)	Tegangan <i>Input</i> (3.3 v - 5V)
GND (-)	<i>Ground</i>
DO	<i>Data Output Serial</i>
AO	<i>Analog Output Serial</i>

Tabel 2.6 Hasil Tabel Pembacaan Sensor Hujan

Hasil	Nilai
Hujan	<50
Tidak Hujan	≥50

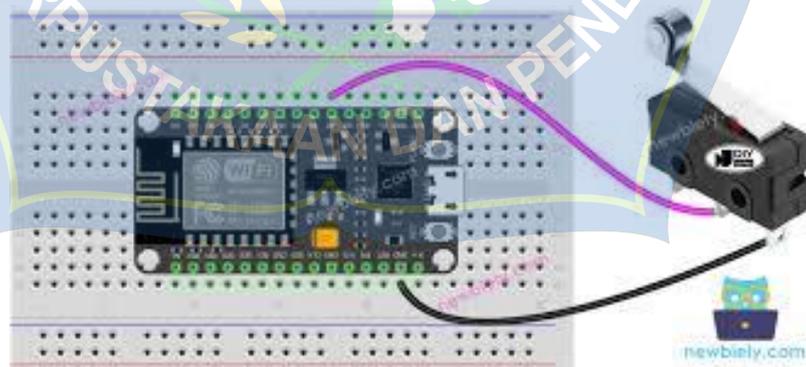
Sumber : (Syam, Arif, dan Ahmad Maulid Asmidun., 2023.)

## 2.8 Limit Switch



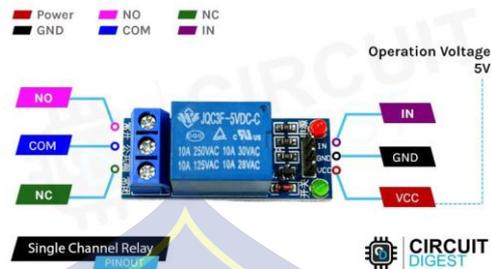
Gambar 2.9 Limit Switch  
(sumber : [forum.arduino.cc](http://forum.arduino.cc))

Limit switch adalah jenis saklar atau perangkat elektromekanis yang menggunakan tuas aktuator untuk mengubah posisi kontak terminal. Kontak terminal akan bergeser ketika tuas aktuator didorong atau ditekan oleh suatu objek. Prinsip kerjanya adalah dengan menekan tuas aktuator pada batas yang telah ditetapkan, sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian. Kontak pada limit switch terdiri dari NO (Normally Open) dan NC (Normally Close), di mana salah satu kontak akan aktif saat aktuatornya ditekan, tergantung pada jenis rangkaian yang digunakan. (S. Siswanto et al. 2019)



Gambar 2.10 Rangkain Limit Switch  
(sumber : [newbiely.com](http://newbiely.com))

## 2.9 Relay Module



Gambar 2.11 Relay Module

(sumber : [circuitdigest.com](http://circuitdigest.com))

Modul relay adalah saklar yang sepenuhnya dioperasikan secara otomatis dan merupakan komponen *elektromekanis* yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu elektromagnet (*coil*) dan bagian mekanis. Relay bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar, memungkinkan arus listrik kecil (daya rendah) mengendalikan penghantaran listrik bertegangan lebih tinggi. (Hafidhin et al. 2020).

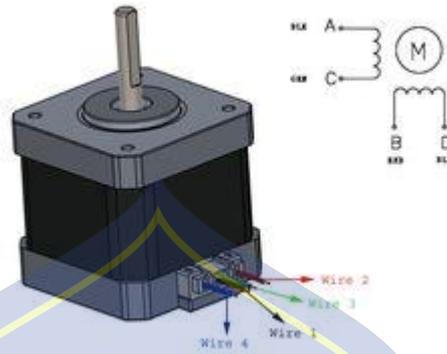
Modul relay ini dapat digunakan sebagai saklar untuk mengontrol berbagai perangkat elektronik, seperti lampu, motor listrik, dan lainnya. Pengoperasian *ON* atau *OFF* relay sepenuhnya ditentukan oleh nilai output sensor. Setelah sensor diproses oleh *mikrokontroler*, perintah akan diberikan kepada relay untuk menjalankan fungsi *ON* atau *OFF*, sesuai dengan kondisi yang terdeteksi. Dengan demikian, relay memungkinkan otomatisasi perangkat elektronik berdasarkan data sensor. (Noviansyah and Saiyar 2019).

Dari gambar dijelaskan masing – masing fungsi pin pada *Relay Module* terdiri dari 4 kaki atau pin. Berikut ini fungsi pin *Relay Module* :

Tabel 2.7 Pin Modul Relay

Pin	Fungsi
VCC (+)	Tegangan <i>Input</i> (5V), untuk memberikan daya ke modul
GND (-)	<i>Ground</i>
IN	Untuk mengontrol keluaran <i>relay</i>
COM	Untuk menghubungkan perangkat yang ingin disambungkan
NC	Terminal terhubung ke terminal COM secara <i>default</i> kecuali mengaktifkan <i>Relay</i> yang memutus koneksi
NO	Biasanya terbuka kecuali mengaktifkan <i>Relay</i> yang kemudian menghubungkan ke terminal COM

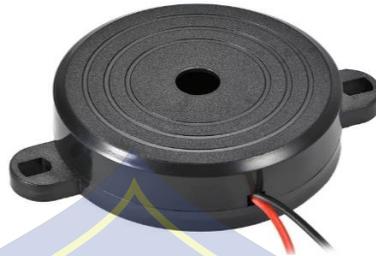
## 2.10 Motor Stepper



Gambar 2.12 Motor Stepper  
(sumber : pinterest.com)

Motor stepper adalah jenis motor yang bergerak berdasarkan langkah-langkah tertentu dalam putarannya. Motor ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri seperti mesin CNC, lengan robot, pemindai, printer, dan 3D printer karena kehandalannya serta kemampuan kontrol open loop. Motor stepper tidak menggunakan komutator, melainkan memiliki kumparan pada bagian stator dan magnet permanen pada bagian rotor. Bentuk fisik dari motor stepper dapat dilihat pada Gambar 2.12. Konstruksi ini memungkinkan motor stepper untuk diatur posisinya secara presisi, baik untuk berputar searah jarum jam maupun berlawanan. Motor stepper dapat berputar dengan sudut atau langkah yang bervariasi tergantung pada jenis motor yang digunakan, memberikan fleksibilitas dalam berbagai aplikasi yang membutuhkan gerakan presisi. Ukuran step dapat berada pada range 0,9o sampai 90o . Posisi putarannya pun relatif tepat dan stabil. Dengan variasi sudut akan memudahkan melakukan pengendalian tanpa menggunakan closed-loop feedback untuk memonitor posisi (Wibowo, B.C. and Nugraha, F., 2021).

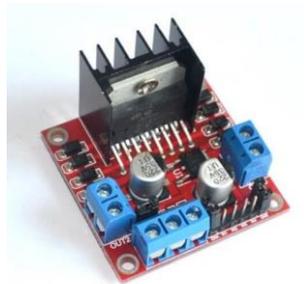
## 2.11 Buzzer



Gambar 2.13 Buzzer  
(Sumber : Walmart.com)

Buzzer adalah komponen elektronik yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi suara. Prinsip kerjanya mirip dengan loudspeaker, di mana buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. Ketika kumparan dialiri arus listrik, kumparan tersebut menjadi elektromagnet dan bergerak ke dalam atau keluar tergantung pada arah arus dan polaritas magnet. Karena kumparan terhubung dengan diafragma, setiap gerakan kumparan menyebabkan diafragma bergerak bolak-balik, menghasilkan getaran udara yang kemudian menjadi suara. Buzzer biasanya digunakan sebagai indikator, misalnya untuk memberi tahu bahwa suatu proses telah selesai atau mendeteksi kesalahan pada perangkat, seperti alarm. (Wisnumurti, Trimarsiah, and Faulina 2022).

## 2.12 Driver Motor



Gambar 2.14 Driver Motor  
(sumber : gekelectronics.io)

Driver motor berfungsi sebagai perangkat yang mengendalikan motor, termasuk mengatur arah putaran dan kecepatan rotasi motor. (Wisnumurti, Trimarsiah, and Faulina 2022).

Macam driver motor diantaranya adalah :

- a) Driver Kontrol Tegangan, menggunakan level tegangan secara langsung untuk mengatur kecepatan putaran motor.
- b) Driver PWM, menggunakan kontrol PWM untuk mengatur kecepatan motor dengan mengirimkan pulsa berfrekuensi tetap ke motor. Kecepatan motor diatur melalui duty cycle dari pulsa tersebut, di mana semakin besar duty cycle, semakin cepat motor berputar. Duty cycle ini mengontrol jumlah waktu pulsa aktif dalam satu periode, yang menentukan kecepatan putaran motor.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini berada di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar. Penelitian ini dimulai pada bulan Juli-Agustus yang mencakup studi literatur, desain sistem, perancangan *hardware* dan *software*, pengujian sistem secara keseluruhan, dan penulisan laporan.

Proses penelitian ini akan melibatkan tahap-tahap yang terperinci untuk memastikan keberhasilan dan kelayakan dari atap jemuran pintar menggunakan *NodeMcu* berbasis *Internet Of Things* (IoT) yang dikembangkan.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Penelitian ini memanfaatkan sejumlah alat dan perangkat sebagai komponen utama serta menggunakan berbagai bahan dalam pengembangan sistem atap jemuran pintar berbasis *Internet of Things* (Iot). Berikut adalah daftar alat dan bahan yang digunakan.

Tabel 3.1 Alat

Alat	Jumlah
Laptop	1
Smartphone	1
Kabel USB	1
Solder	1
Timah Solder	Secukupnya

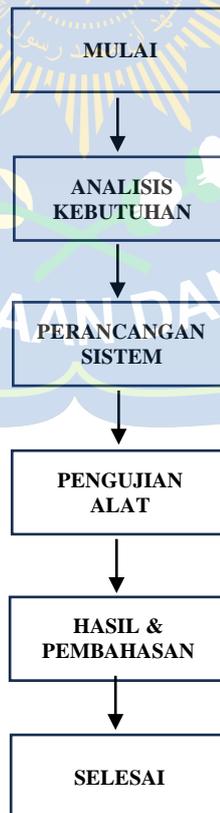
Lem Tembak	2
Cutter	1
Obeng	1
Tang Potong	1
Gergaji Besi	1
Penggaris	1
Gunting	1

Tabel 3.2 Bahan

<b>Bahan</b>	<b>Jumlah</b>
Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	1
<i>Board</i> NodeMCU ESP 8266	1
Sensor Air Hujan	1
Sensor LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> )	1
LCD 16x2	1
LCD 12C	1
Module Relay	1
Limit Switch	1
Motor stepper	1
Timing Belt	1
Pulley Timing	1
Kabel Jumper	Secukupnya
Lem Lilin	Secukupnya

Baut	Secukupnya
Mur Baut	Secukupnya
Akrilik	Secukupnya
Tripleks	Secukupnya
Adaptor	1
Buzzer	1
Isolasi Bakar	Secukupnya
Driver Motor	1
Kabel Tunggal	secukupnya
Switch Button	1

### 3.3 Metode Penelitian



Gambar 3.1 Tahap Pelaksanaan

## 1. Analisa Kebutuhan

Pada tahap analisa kebutuhan dilakukan agar mengetahui spesifikasi dari kebutuhan rancangan prototipe yang akan dibangun. Tahap ini akan membahas penelitian pengembangan berdasarkan studi literatur dan observasi berbagai sumber yang relevan dengan judul penelitian. Penelitian ini akan membuat konsep baru, yaitu mengontrol seluruh kelistrikan dengan mengintegrasikan berbagai alat sensor dengan aplikasi yang terhubung ke android dan memahami konsep *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini mengabungkan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak untuk menghasilkan konsep rancang bangun miniatur atap jemuran pintar menggunakan Nodemcu berbasis *internet of things*.

## 2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem secara rinci berdasarkan hasil analisis sistem yang ada, sehingga menghasilkan model baru yang diusulkan. Perancangan sistem dilakukan dengan tahap sebagai berikut :

- a. Perancangan perangkat keras adalah proses penyusunan komponen yang diperlukan. Setiap bagian disusun dalam skema yang mendukung fungsi alat. Tujuan akhirnya adalah membangun prototipe yang sesuai kebutuhan.
- b. Perancang perangkat lunak :yaitu mengembangkan yang diperlukan untuk mengontrol agar dapat terhubung secara bersamaan dan juga memonitoring perangkat yang sedang berjalan.

### 3. Pengujian Alat

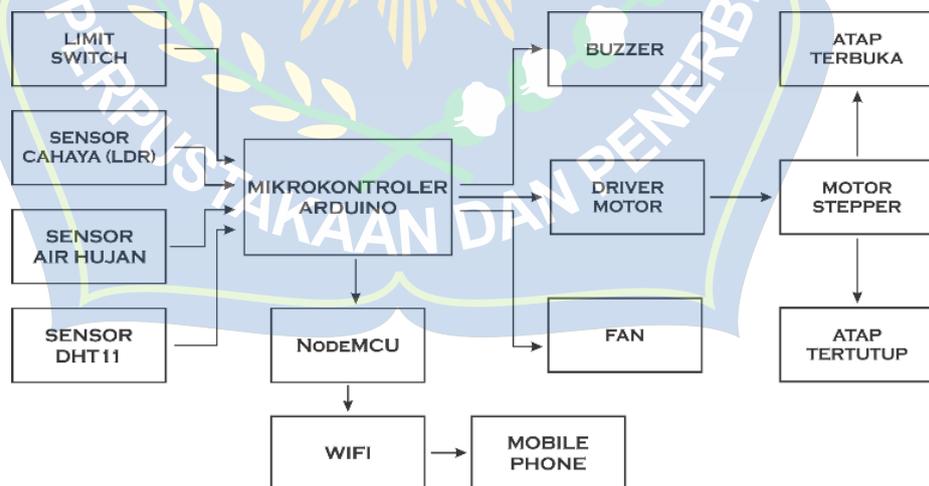
Tahap ini adalah untuk menguji sistem secara terarah agar memastikan bahwa sistem perancangan berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi tujuan yang telah ditetapkan dan juga melakukan pengevaluasian jika terjadi kegagalan pada sistem tersebut.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Terakhir, hasil penelitian disusun dalam bentuk laporan yang mencakup semua aspek dan tahapan yang telah dilakukan, sebagai hasil keseluruhan dari upaya penelitian perancangan yang dilakukan

#### 3.4 Blok Diagram Sistem

Cara kerja sistem atap jemuran pintar berbasis *Internet of Things* menggunakan Mikrokontroler Arduino dan NodeMCU secara sederhana dapat dijelaskan melalui blok diagram sebagai berikut.

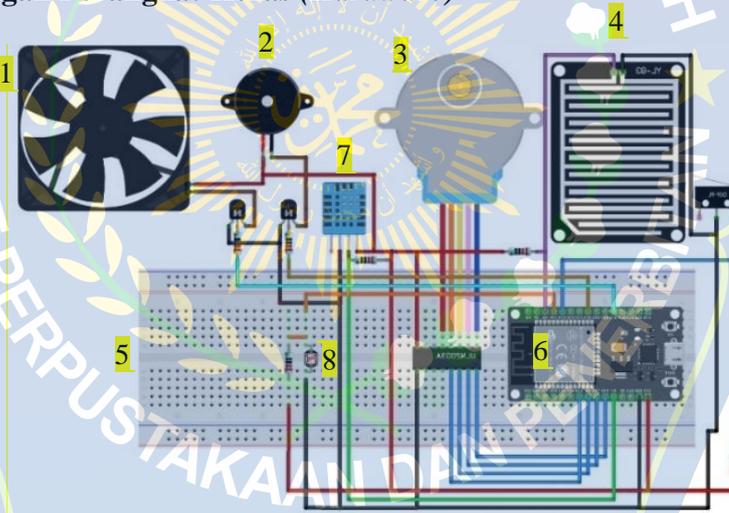


Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Atap Jemuran Pintar

Pada blok input terdapat 4 masukan (*input*). Yaitu sensor cahaya (LDR) untuk mendeteksi cahaya, sensor air untuk mendeteksi air (hujan), sensor DHT11 untuk mengetahui suhu dan kelembapan sekitar, serta *limit switch*

untuk mematikan motor stepper dan mengetahui posisi jemuran. Sensor mengirim data ke NodeMCU (mikrokontroler), NodeMCU berfungsi untuk mengelola data dan memproses data yang masuk dari blok masukan (*input*) dan diproses lalu dikirimkan perintah ke blok keluaran (*output*). Pada *output*, NodeMCU memberikan perintah Driver Motor yang nantinya menggerakkan motor stepper *keluar-masuk* tempat jemuran, disaat Motor stepper bekerja ada indikator yang ditandai dengan *buzzer* berbunyi. Sensor mengirimkan data ke NodeMCU, kemudian NodeMCU akan mengirimkan data tersebut ke aplikasi *mobile phone*.

### 3.5 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)



Gambar 3.3 Rangkaian Perangkat Keras

Keterangan:

1. Kipas, Kipas dalam sistem ini bisa digunakan untuk mempercepat pengeringan pakaian saat kondisi atap jemuran tertutup
2. Buzzer, berfungsi sebagai alarm atau pemberi peringatan ketika posisi atap memnutup atau membuka.
3. Motor Stepper , sebagai aktuator untuk menggerakkan mekanisme atap

jemuran, memungkinkan atap untuk membuka atau menutup secara otomatis.

4. Sensor Hujan, digunakan mendeteksi adanya tetesan air atau hujan. Ketika sensor mendeteksi hujan, informasi ini dikirim ke mikrokontroler untuk memicu motor stepper menutup atap jemuran secara otomatis, melindungi pakaian dari basah.
5. Breadboard, adalah papan tempat merakit rangkaian elektronik.
6. NodeMCU, adalah mikrokontroler berbasis ESP8266 yang memiliki fitur Wi-Fi. Dalam sistem atap jemuran otomatis, NodeMCU berfungsi sebagai otak dari sistem yang mengontrol semua komponen berdasarkan input dari sensor dan dapat terhubung ke jaringan Wi-Fi untuk memungkinkan kendali jarak jauh melalui internet.
7. Sensor Suhu, untuk mengukur suhu lingkungan di sekitar jemuran.
8. Sensor LDR, digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya di sekitar jemuran. Jika cahaya matahari cukup terang, sistem mungkin membiarkan atap terbuka, namun jika cahaya redup atau malam hari, atap bisa ditutup.
9. Limit Switch, berfungsi sebagai sensor posisi untuk mendeteksi titik akhir gerakan mekanisme atap. Limit switch ini memastikan bahwa atap berhenti bergerak ketika mencapai posisi yang diinginkan, baik saat sepenuhnya terbuka atau tertutup.

Semua komponen yang digunakan pada alat atap jemuran pintar berbasis *Internet Of Things* (IoT) seperti sensor cahaya (LDR), sensor hujan, dan sensor suhu dan kelembaban (DHT11), *Limit Switch*, driver motor, motor stepper, relay, dan I2C LCD Dihubungkan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266,

sehingga dapat bertukar data atau berkomunikasi antara komponen – komponen yang terhubung. Berikut adalah koneksi atau pin penghubung untuk *Board NodeMCU* dengan komponen – komponen yang digunakan:

### 3.5.1 Rangkaian NodeMCU

NodeMCU menerima data sensor serta komponen lainnya, lalu NodeMCU mengirimkan data tersebut ke software *mobile phone*.

Keterangan :

- a) VCC NodeMCU (+)
- b) GND NodeMCU (-)

### 3.5.2 Rangkaian *Driver Motor*

Rangkaian kontrol motor stepper H-Bridge ini dirancang menggunakan 4 transistor NPN sebagai saklar elektronik. Transistor-transistor tersebut berfungsi untuk mengalirkan arus ke motor stepper. Dengan mengatur kombinasi logika input HIGH dan LOW pada kedua jalur input H-Bridge, motor stepper dapat dikendalikan untuk berputar searah jarum jam (CW) atau berlawanan arah jarum jam (CCW). Kecepatan motor juga dapat diatur dengan menggunakan sinyal PWM. Hal ini memungkinkan kontrol penuh terhadap arah dan kecepatan motor stepper.

Keterangan :

- a) IN1 Motor Stepper RX NodeMCU
- b) IN2 Motor Stepper TX NodeMCU
- c) ENA Motor Stepper ke D5 NodeMCU
- d) ENB Motor Stepper ke D18 NodeMCU

### 3.5.3 Rangkaian Motor Stepper ke Driver Motor.

Motor Stepper berfungsi untuk menggerakkan jemuran. Gerakan jemuran masuk dan keluar dikendalikan oleh Motor Stepper. Perintah untuk menggerakkan motor diberikan melalui Driver Motor.

Keterangan :

- a) (+) Motor Stepper ke (+) Driver Motor
- b) (-) Motor Stepper ke (-) Driver Motor

### 3.5.4 Rangkaian Sensor Air Hujan ke NodeMCU

Ketika sensor mendeteksi air hujan, air tersebut berfungsi sebagai konduktor. Arus dari VCC 5 Volt kemudian mengalir ke kaki basis transistor melalui resistor  $330\Omega$ . Aktivasi transistor ini memicu fungsi otomatis dari sistem. Secara otomatis, Driver Motor akan diaktifkan oleh transistor tersebut..

Keterangan :

- a) VCC Sensor Air ke VCC NodeMCU
- b) GND sensor Air ke GND NodeMCU
- c) Output Sensor Air ke VN NodeMCU

### 3.5.5 Rangkaian Sensor cahaya (LDR) ke NodeMCU

Sensor cahaya digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik untuk mengatur aliran listrik. Semakin banyak cahaya yang mengenai LDR, semakin rendah nilai resistansinya. Sebaliknya, jika cahaya yang diterima LDR berkurang, nilai hambatannya meningkat. Perubahan resistansi ini kemudian memengaruhi aliran listrik pada rangkaian.

Keterangan :

- a) VCC Sensor Cahaya ke VCC NodeMCU
- b) GND Sensor Cahaya ke GND NodeMCU
- c) Output Sensor Cahaya ke D34 NodeMCU

### 3.5.6 Rangkaian Sensor DHT11 ke NodeMCU

Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembapan yang memiliki *output* tegangan *analog* yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler.

Keterangan :

- a) VCC Sensor DHT11 ke VCC NodeMCU
- b) GND Sensor DHT22 ke GND NodeMCU
- c) Output Sensor DHT11 ke D4 NodeMCU

### 3.5.7 Rangkaian Buzzer ke NodeMCU

Rangkaian Buzzer akan mengeluarkan suara ketika adanya aktivitas keluar atau masuknya jemuran.

Keterangan :

- a) ( + ) Buzzer ke D25 NodeMCU
- b) ( - ) Buzze GND NodeMCU

### 3.5.8 Rangkaian *Limit Switch* ke NodeMCU

Ketika sensor limit switch tersentuh, arus VCC 5 volt terputus dan tidak dapat memicu transistor. Akibatnya, transistor tidak aktif, dan motor stepper otomatis mati. Sebaliknya, jika sensor tidak tersentuh, arus mengalir dan mengaktifkan transistor.

### 3.5.9 Rangkaian *power supply*

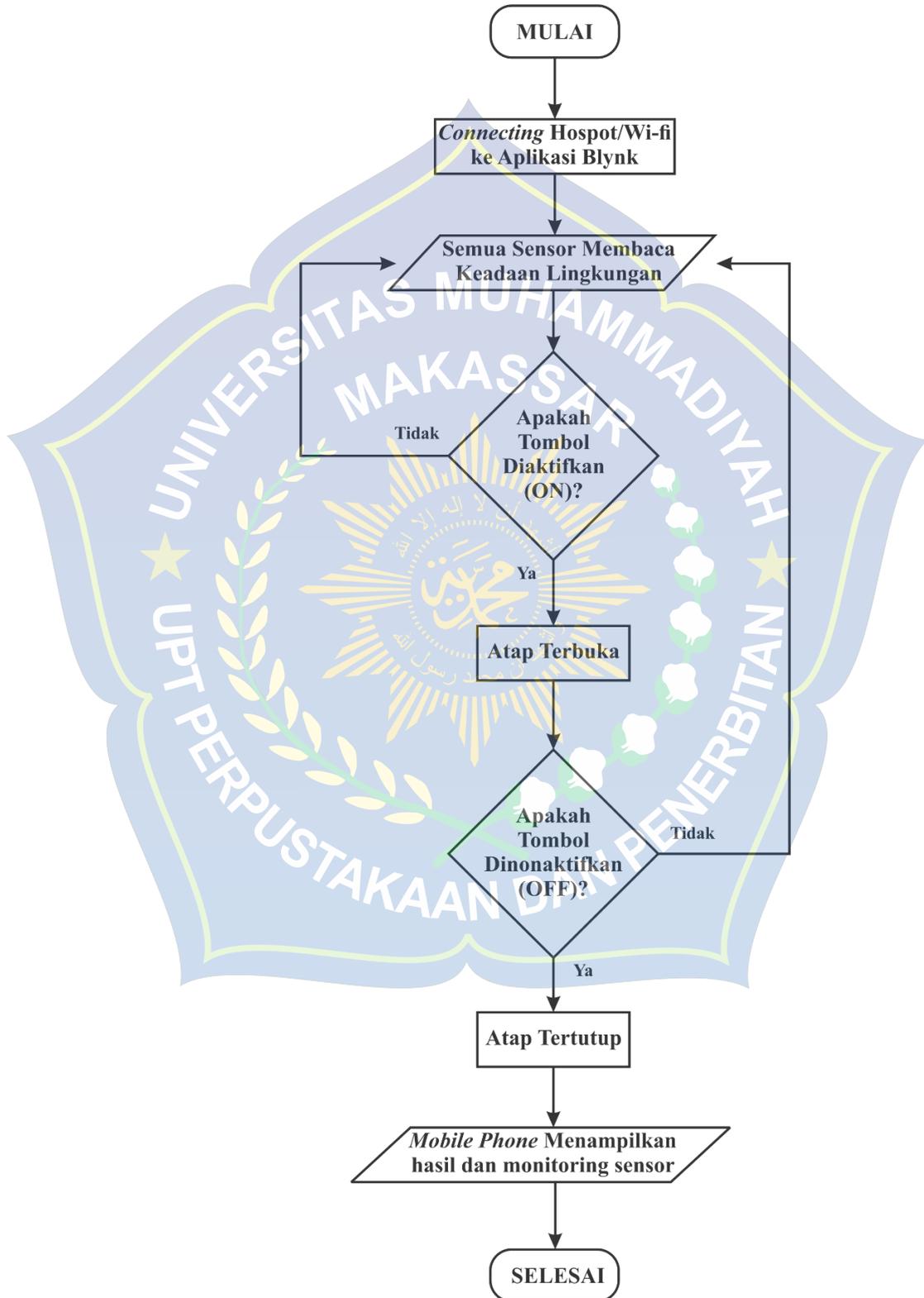
Rangkaian power supply berfungsi untuk menyuplai tegangan ke berbagai komponen hardware. Komponen-komponen ini terdapat dalam desain miniatur pakaian pintar. Rangkaian ini memastikan semua bagian menerima daya yang dibutuhkan.

Keterangan :

Power supply dihidupkan dengan arus tegangan AC yang kemudian diubah menjadi tegangan DC 5V – 12V. Output dari power supply diteruskan ke Driver Motor dan NodeMCU. Arus tegangan DC 12V digunakan untuk Driver Motor, sedangkan NodeMCU menerima tegangan DC 5V. Power supply menyediakan output dengan polaritas +/- untuk Driver Motor. Untuk NodeMCU, output disuplai ke VCC dan GND. Ini memastikan setiap komponen mendapatkan tegangan yang sesuai.

### 3.6 Mekanisme Kerja Alat

#### 3.6.1 Mekanisme Kerja Manual

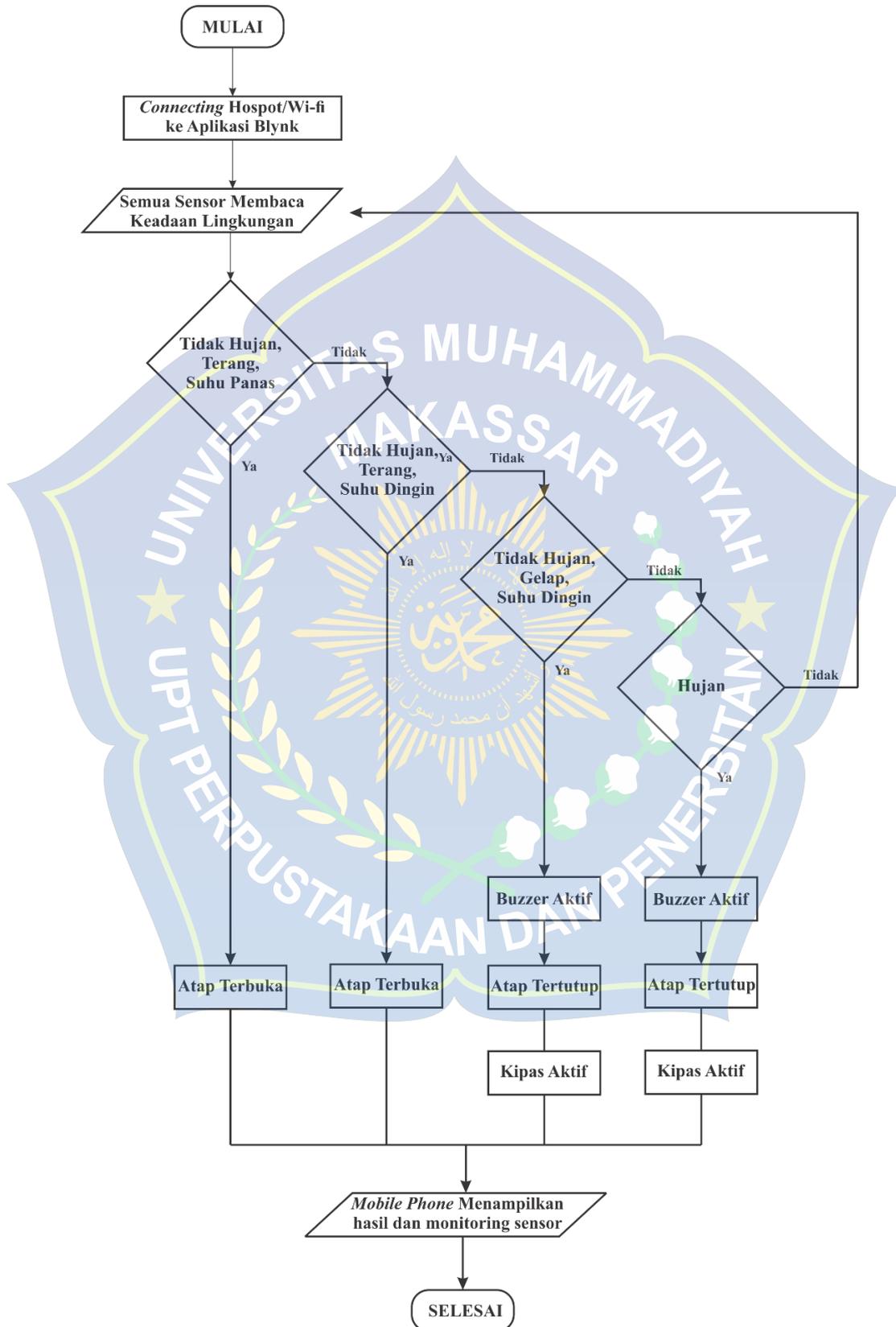


Gambar 3.4 Flow Chart Sistem Kerja Manual

Pada gambar 3.4 Sistem dimulai dengan menghubungkan mikrokontroler NodeMCU ke jaringan internet melalui koneksi *hospot* atau *Wi-Fi* untuk bertukar data dengan aplikasi *mobile phone*. Setelah terhubung ke jaringan internet, sistem memasuki mode manual, yang berarti pengguna dapat mengendalikan atap jemuran secara manual melalui aplikasi *mobile phone*.

Sistem kemudian memeriksa apakah tombol *ON* di aplikasi *mobile phone* ditekan oleh pengguna. Jika tombol *ON* diaktifkan maka sistem akan mengaktifkan Driver motor sehingga menggerakkan motor stepper membuka atap jemuran. Jika tombol *OFF* diaktifkan maka akan menutup atap jemuran. Sistem akan menampilkan nilai sensor pada aplikasi *mobile phone* sehingga pengguna dapat memantau keadaan lingkungan dan kondisi jemuran akan selalu aman dari cuaca ekstrim.

### 3.6.2 Mekanisme Kerja Otomatis



Gambar 3.5 Flow Chart Sistem Kerja Otomatis

Sistem dimulai dengan menghubungkan mikrokontroler NodeMCU ke jaringan internet melalui koneksi *hospot* atau *wi-fi* untuk dapat bertukar data dengan aplikasi *mobile phone*. Setelah terhubung, sistem memasuki mode otomatis, yang berarti sistem akan mengendalikan atap jemuran secara otomatis berdasarkan pembacaan sensor dan parameter yang telah di atur.

Sensor akan membaca lingkungan di sekitar berdasarkan nilai atau parameter yang telah ditentukan. Terdapat 4 kondisi pembacaan sensor yang ditentukan sesuai dengan *flowchart* adalah sebagai berikut :

Kondisi pertama Sensor cahaya mendeteksi cahaya terang melalui resistansi yang rendah. Sensor air tidak mendeteksi keberadaan air (hujan). Sensor DHT11 mendeteksi suhu yang tinggi. Kemudian kondisi kedua sensor cahaya mendeteksi cuaca terang, Sensor air tidak mendeteksi adanya air (hujan) dan Sensor DHT11 mendeteksi suhu dingin, Rangkaian akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler NodeMCU. Mikrokontroler kemudian mengirimkan perintah ke driver motor untuk mengaktifkan motor stepper. Motor stepper akan menggerakkan atap jemuran hingga terbuka. Motor stepper akan berhenti ketika jemuran mencapai limit switch yang terpasang di ujung rel luar, mikrokontroler juga akan mulai menghitung waktu lama menjemur disaat tempat jemuran diluar, kemudian mikrokontroler akan menginformasikan status jemuran dan mengirim data sehingga dapat dilihat di aplikasi *mobile phone*.

Kondisi ketiga Sensor air mendeteksi ada atau tidaknya air (hujan) yang mengenai sensor. Apabila sensor air tidak mendeteksi adanya air, sensor cahaya (Light Dependent Resistor) akan menunjukkan resistansi tinggi,

yang berarti cahaya yang diterima sangat rendah atau gelap, sementara sensor DHT11 mendeteksi suhu yang dingin. Namun, ketika sensor air mendeteksi adanya hujan, sinyal dari keempat sensor akan dikirim ke mikrokontroler untuk diproses. Mikrokontroler kemudian mengirimkan perintah kepada driver motor untuk menghidupkan motor stepper, yang akan mulai menggerakkan atap jemuran sehingga atap akan tertutup dengan rapat. Selama proses pengoperasian motor stepper, sebuah buzzer akan berbunyi sebagai indikator bahwa proses sedang berlangsung. Motor stepper dan buzzer akan berhenti atau mati ketika jemuran mencapai limit switch yang terpasang di ujung rel dalam tempat jemuran, menandakan posisi akhir dari proses penutupan. Pada saat yang sama, mikrokontroler akan menghentikan penghitungan waktu menjemur, meresetnya untuk memulai kembali, dan melanjutkan perhitungan waktu menjemur ketika jemuran berada di dalam posisi tertutup. Mikrokontroler juga akan menginformasikan status terkini dari jemuran kepada pengguna dan mengirimkan data sensor secara real-time ke aplikasi mobile, memastikan pengguna selalu mendapatkan pembaruan informasi yang akurat dan tepat waktu.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Pengujian *Prototype* Atap Jemuran

Setelah dilakukan perancangan *prototype* atap jemuran, mendapatkan hasil yang nantinya akan digunakan untuk menguji kesesuaian alat dan sistem yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Pada miniatur rumah menggunakan bahan dasar akrilik dan terdapat beberapa komponen seperti sensor cahaya (Sensor LDR), sensor air hujan, sensor suhu dan kelembapan (DHT11), Driver motor, motor stepper, *Limit Switch*, *buzzer*, kipas pengering. pengujian sistem rancangan *prototype* atap jemuran menunjukkan keberhasilan yang signifikan dalam setiap aspeknya.

Untuk mengetahui rancang bangun berjalan dengan baik dan bekerja sesuai tujuan maka dilakukan pengujian pada *hardware* dan *software*. Miniatur rancang bangun atap jemuran pintar dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4. 1 Miniatur Atap Jemuran

#### 4.2 Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

Pengujian perangkat keras (*hardware*) merupakan langkah awal dalam mengevaluasi keefektifan atau keberhasilan pengembangan sistem penyiraman

tanaman otomatis berbasis *Internet Of Things* (IoT). Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen yang digunakan dapat beroperasi sesuai dengan mekanisme yang telah ditetapkan.

#### 4.2.1 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian pada sensor DHT11 dilakukan dengan membandingkan data hasil pengukuran kelembapan udara yang diperoleh dari sensor. Proses pengujian dilakukan dengan cara membandingkan nilai ukur dari sensor DHT11 pada saat hujan dan tidak hujan. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sensor dalam berbagai sensor dalam berbagai skenario serta memastikan bahwa sensor dapat memberikan respons yang akurat dan konsisten diberbagai kondisi.



Gambar 4. 2 Pengujian DHT11

Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Suhu

Nilai	Keterangan
$<20^{\circ}\text{C}$	Dingin
$\geq 20 - < 25^{\circ}\text{C}$	Hangat
$\geq 25 - < 30^{\circ}\text{C}$	Panas
$\geq 30^{\circ}\text{C}$	Sangat Panas

Dari data pembacaan sensor pada tabel 4.1 menjelaskan bahwa jika sensor membaca suhu kurang dari atau sama dengan 24°C, maka suhu tersebut dianggap dingin, hal ini akan menyebabkan kondisi pakaian tidak kering sehingga akan dibantu dengan kipas pengering. Kemudian jika pembacaan suhu mencapai 25°C - 35°C, maka suhu disekitar disebut normal sehingga disarankan untuk menjemur pakaian. Lalu dikatakan panas jika pembacaan sensor lebih dari 35°C disarankan untuk tidak menjemur pakaian berlama – lama karena akan merusak pakaian yang di jemur.

Tabel 4. 2 Pengujian Sensor kelembaban

Nilai	Keterangan
<10	Kering
≥10 - <50	Lembab
≥50	Sangat lembab

Pada tabel 4.2 dijelaskan jika sensor kelembaban menunjukkan nilai kurang dari atau sama dengan 80% maka kondisi tersebut dianggap lembab. Ini berarti ada cukup banyak uap air di udara sehingga lingkungan yang lembab biasanya terasa basah atau sedikit berat. Kemudian jika sensor menunjukkan nilai kelembaban lebih dari 80%, kondisi ini dianggap kering. Ini mungkin tampak sedikit terbalik dengan biasanya namun dalam konteks yang diberikan, ini berarti udara mengandung lebih sedikit uap air sehingga lebih kering.

#### 4.2.2 Pengujian Sensor Cahaya (*Light Dependent Resistor*)

Pada pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sensor berfungsi dengan baik dalam mendeteksi perubahan intensitas cahaya dan mengendalikan mekanisme atap secara otomatis sesuai dengan kondisi cuaca misalnya atap akan tertutup saat terjadi hujan.



Gambar 4. 3 Pengujian Sensor LDR

Tabel 4. 3 Pengujian Sensor LDR

Resistansi	Keterangan
$\geq 50$	Terang
$\geq 25 - < 50$	Redup
$< 25$	Gelap

Pada tabel 4.3 hasil pembacaan sensor menunjukkan jika resistansi yang diukur oleh sensor LDR adalah 50 atau lebih, maka itu menunjukkan kondisi terang. Dalam kondisi terang intensitas cahaya yang jatuh pada sensor tinggi, sehingga resistansinya rendah. Ini biasanya terjadi disiang hari atau di lingkungan yang sangat terang atau tidak terjadi tanda-tanda hujan. Kemudian jika resistansi berada di antara 25 sampai 50, ini menandakan kondisi mendung. Resistansi dalam rentang ini menunjukkan bahwa cahaya yang diterima oleh sensor berkurang, mungkin penyebabnya karena cuaca mendung tanda akan terjadinya hujan atau senja. Jika resistansi yang diukur kurang dari 25, ini menunjukkan kondisi gelap. Dalam keadaan gelap, sedikit cahaya yang mengenai sensor, sehingga resistansinya menjadi tinggi. Kondisi ini terjadi di malam hari.

### 4.2.3 Pengujian Sensor Air Hujan

Pengujian Sensor air hujan pada atap jemuran otomatis dilakukan untuk memastikan bahwa sensor dapat mendeteksi hujan dengan akurat dan mengaktifkan mekanisme penutupan atap secara otomatis. Pada tahap ini dilakukan simulasi hujan dengan berbagai intensitas air hujan untuk menguji respons sensor terhadap tetesan air.



Gambar 4. 4 Pengujian Sensor Air Hujan

Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Air Hujan

Resistansi	Keterangan
<10	Tidak Hujan
$\geq 10$ - <50	Gerimis
$\geq 50$	Deras

Tabel yang kamu berikan menunjukkan hubungan antara resistansi yang diukur oleh sensor hujan dan kondisi cuaca yang terjadi. Jika sensor mendeteksi resistansi kurang dari 10  $\Omega$ , ini berarti tidak ada atau sangat sedikit air pada permukaan sensor. Kondisi ini menunjukkan tidak hujan, di mana cuaca kering dan permukaan sensor tidak basah. Jika Resistansi  $\geq 10 \Omega$  - < 50  $\Omega$ , Dalam rentang resistansi ini, sensor mendeteksi sedikit air di permukaannya, yang biasanya terjadi saat gerimis atau hujan sangat ringan. Pada kondisi ini, permukaan sensor mulai sedikit basah, namun belum sepenuhnya tertutupi air seperti pada hujan deras. Serta jika resistansi yang

terukur lebih dari atau sama dengan 50  $\Omega$ , sensor mendeteksi bahwa permukaannya sangat basah. Ini menunjukkan bahwa sedang terjadi hujan deras, di mana jumlah air yang mengenai sensor cukup banyak sehingga resistansinya meningkat.

### 4.3 Pengujian Perangkat Lunak (Software)

Setelah memastikan bahwa perangkat keras (hardware) memiliki kinerja yang bagus, fokus selanjutnya adalah pengujian perangkat lunak (software) yang menjadi otak sistem pengujian ini mencakup evaluasi program dan aplikasi Tertentu yang digunakan dalam sistem atap jemuran pintar berbasis Internet Of Things (IoT).

#### 4.3.1 Pengujian Kode Program



```
1 #include <Servo.h>
2 #include <ESP32Servo.h>
3 #define DHTPIN 15 // Pin data DHT11
4 #define DHTTYPE DHT11 // Tipe DHT
5 #define LDRPIN 34 // Pin untuk LDR (gunakan pin ADC)
6 #define RAIN_PIN 14 // Pin untuk sensor hujan
7 #define FAN_PIN 12 // Pin untuk relay kipas
8 #define SERVO_PIN 13 // Pin untuk motor servo
9
10 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
11 Servo atapServo;
12 WebServer server(80);
13
14 float suhu;
15 float kelembaban;
16 int ldrValue;
17 int rainValue;
18
19 bool atapTertutup = false;
20 unsigned long timerStart = 0;
21 unsigned long timerInterval = 60000; // Interval timer 60 detik
22
23 const char* ssid = "SSID"; // Ganti dengan SSID Wi-Fi Anda
24 const char* password = "PASSWORD"; // Ganti dengan password Wi-Fi Anda
25
26 void setup() {
27   Serial.begin(115200);
28   dht.begin();
29   pinMode(LDRPIN, INPUT);
30   pinMode(RAIN_PIN, INPUT);
31 }
```

Sketch uses 15800 bytes (6%) of program storage space. Maximum is 253952 bytes.  
Global variables use 1168 bytes (14%) of dynamic memory, leaving 7024 bytes for local variables. Maximum is 8192 bytes.

Gambar 4. 5 Pengujian Kode Program

Pengujian program dilakukan untuk memastikan memverifikasi bahwa logika pengendalian berjalan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Program tersebut dikembangkan menggunakan perangkat lunak arduino ide. Pengujian dilakukan dengan memberikan input simulasi dan memonitor output yang dihasilkan oleh program.

Setelah melakukan serangkaian pengujian dan simulasi terhadap program yang telah dibuat, ditemukan bahwa hasil program sesuai dengan mekanisme kerja yang telah dirancang.

#### 4.3.2 Uji Aplikasi Monitoring Atap Jemuran

Uji aplikasi monitoring atap jemuran adalah tahap penting untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik sesuai spesifikasi yang telah dirancang. Uji ini melibatkan pengujian fungsionalitas dari setiap komponen dalam sistem mulai dari setiap sensor, Kipas Pengering, dan atap rumah, melalui aplikasi mobile. Berikut adalah penjelasan lebih detail mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam uji aplikasi monitoring atap jemuran:

##### 1. Pengujian Monitoring kipas pengering



Gambar 4. 6 Monitoring Kipas Pengering

Pada gambar 4.6 Pengujian monitoring kipas pengering melalui aplikasi mobile bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna dapat memantau dan mengontrol kipas pengering secara real-time dengan mudah dan akurat. Dalam pengujian ini, aplikasi mobile akan menampilkan status kipas apakah dalam keadaan menyala atau mati sesuai dengan kondisi atap dan sensor yang terdeteksi. Selain itu, pengujian juga memeriksa apakah pengguna dapat mengirim perintah manual melalui aplikasi untuk menghidupkan atau mematikan kipas, dan memastikan bahwa perintah tersebut dijalankan secara responsif oleh sistem. Pengujian ini juga melibatkan verifikasi bahwa data yang dikirim dari mikrokontroler ke aplikasi mobile mengenai status kipas adalah konsisten dan akurat, serta bahwa aplikasi mampu menampilkan informasi tersebut secara jelas kepada pengguna. Seluruh fungsi Pengujian ini dalam monitoring kipas pengering melalui aplikasi mobile bekerja secara sempurna sehingga memberikan kemudahan dan keandalan bagi pengguna dalam menjaga kondisi jemuran tetap kering.

## 2. Pengujian Monitoring Atap Kanopi

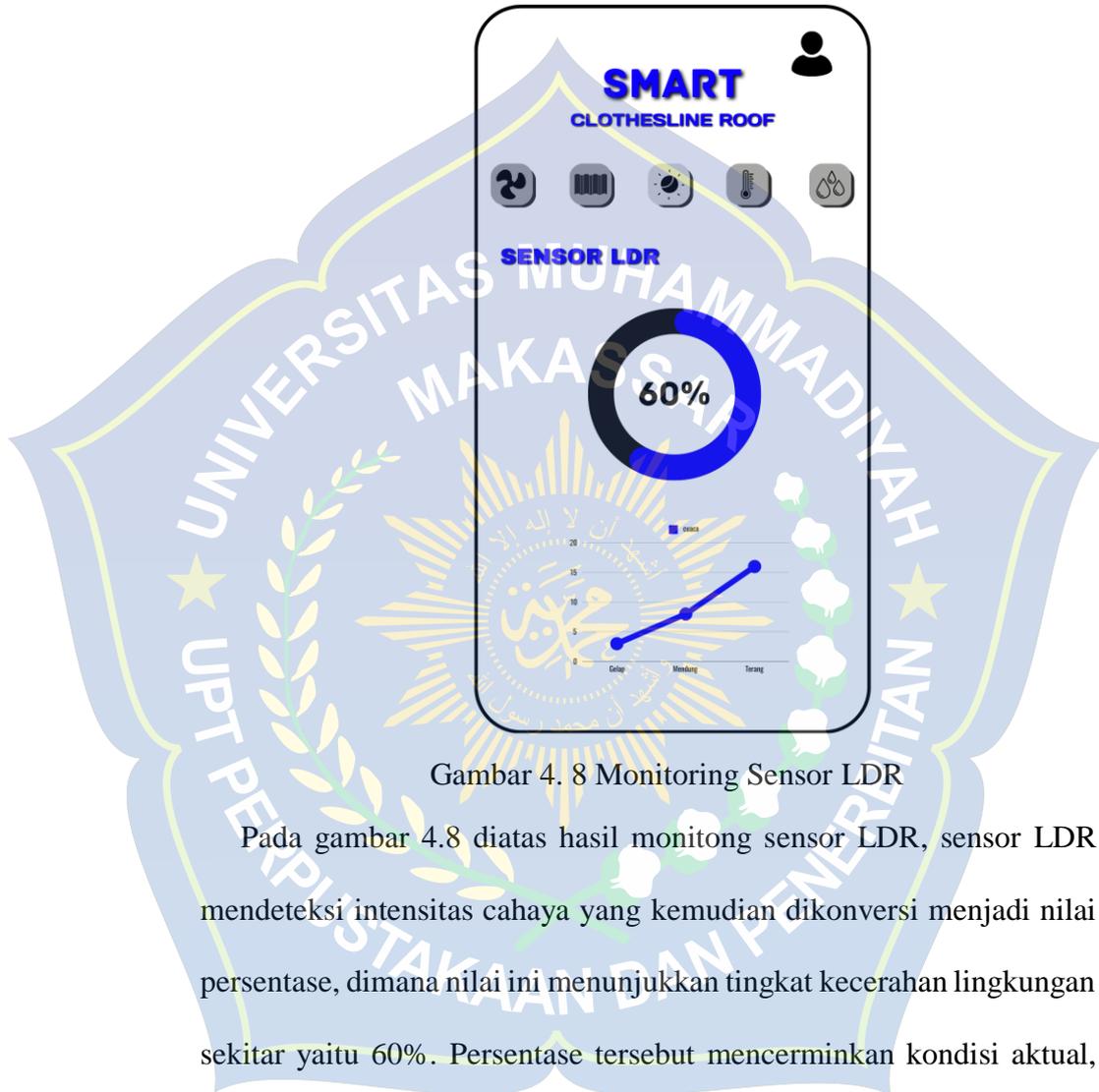


Gambar 4. 7 Monitoring Atap Kanopi

Pada gambar 4.7 Pengujian monitoring atap kanopi dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat secara efektif mengontrol dan memantau pergerakan atap sesuai dengan kondisi cuaca yang terdeteksi. Monitoring ini juga mencakup verifikasi bahwa terdapat timer pada aplikasi mobile dapat diatur oleh pengguna untuk membuka atau menutup atap pada waktu tertentu, dan memastikan bahwa atap bergerak sesuai dengan pengaturan waktu yang telah ditentukan. Aplikasi mobile dapat menampilkan status atap secara real-time, baik ketika atap bergerak otomatis berdasarkan data sensor, maupun ketika atap dioperasikan secara manual oleh pengguna. Pengujian ini juga memastikan bahwa perintah dari aplikasi ke mikrokontroler dieksekusi dengan cepat dan akurat, memberikan keandalan dalam

mengoperasikan sistem atap kanopi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

### 3. Pengujian Monitoring Sensor LDR



Gambar 4. 8 Monitoring Sensor LDR

Pada gambar 4.8 diatas hasil monitong sensor LDR, sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya yang kemudian dikonversi menjadi nilai persentase, dimana nilai ini menunjukkan tingkat kecerahan lingkungan sekitar yaitu 60%. Persentase tersebut mencerminkan kondisi aktual, dengan angka yang tinggi menandakan kondisi yang normal hal ini disarankan bagi pengguna jika ingin menjemur pakaiannya. Selain itu, aplikasi juga menyertakan grafik dinamis yang menggambarkan perubahan kondisi cahaya dari waktu ke waktu. Grafik ini membagi kondisi cahaya menjadi tiga kategori utama: gelap, mendung, dan terang. Pengguna dapat melihat bagaimana intensitas cahaya

berfluktuasi sepanjang hari, dengan perubahan visual yang langsung terlihat pada grafik. Jika melihat persentase grafik diatas cahaya semakin naik ke level tertentu, grafik akan menunjukkan kondisi terang sesuai dengan intensitas cahaya yang terdeteksi. Dengan demikian, pengguna dapat selalu memastikan bahwa jemuran mereka terlindungi dari kondisi cuaca yang kurang ideal, berdasarkan informasi cahaya yang tepat dan mudah diakses melalui aplikasi *mobile*.

#### 4. Pengujian Monitoring Sensor Suhu DHT11

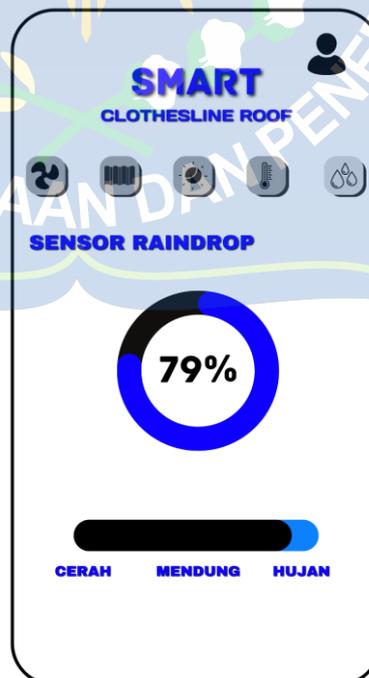


Gambar 4. 9 Monitoring Sensor Suhu DHT11

Pada gambar 4.9 Monitoring sensor suhu DHT11 dilakukan untuk secara terus-menerus memantau dan mencatat perubahan temperatur di lingkungan jemuran, dengan setiap pembacaan suhu dikaitkan dengan waktu atau jam tertentu. Sensor ini mengukur suhu secara akurat, dan data yang diperoleh dikirim ke aplikasi mobile secara real-time. Aplikasi mobile kemudian menampilkan informasi suhu dan

kelembaban dalam bentuk persentase dan juga dalam bentuk grafik yang menunjukkan perubahan temperatur dari waktu ke waktu. Dimana persentase yang ditampilkan adalah 37°C dengan hasil pembacaan grafik terakhir 37°C pada pukul 15.00 yang menunjukkan dari data pembacaan sensor kondisi tersebut panas dengan demikian tidak disarankan untuk tidak menjemur pakaian berlama – lama karena akan merusak pakaian yang menyebabkan pakainan cepat memudar. Rekaman suhu dan waktu ini juga memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang kondisi lingkungan, yang bisa membantu dalam pengambilan keputusan, seperti kapan waktu terbaik untuk membuka atau menutup atap jemuran. Pengujian ini memastikan bahwa aplikasi mobile dapat menangani dan menampilkan data suhu secara akurat serta menyajikan informasi tersebut dalam format yang mudah dipahami.

##### 5. Pengujian Monitoring Sensor Hujan



Gambar 4. 10 Monitoring Sensor Air Hujan

Pada gambar 4.10 adalah tampilan dari hasil pembacaan sensor air hujan, dimana persentase pembacaan sensor sebesar 79% maka kondisi tersebut dapat dikategorikan lingkungan di sekitar mengalami hujan karena air yang cukup banyak terdeteksi oleh sensor. Kondisi tersebut dapat dilihat melalui aplikasi mobile phone dan juga jika kondisi lingkungan mengalami hujan maka akan secara otomatis menutupkanopi atap jemuran tanpa perlu menutupnya secara manual. Pendekatan berbasis persentase ini memungkinkan sistem untuk tidak hanya mendeteksi adanya hujan, tetapi juga menilai intensitasnya, sehingga dapat memberikan respon yang lebih tepat dan efisien terhadap kondisi cuaca yang berubah-ubah serta juga pengguna merasa lebih aman karena tidak takut jemurannya akan kehujanan.

#### 4.4 Hasil Pengujian Keseluruhan

Tabel 4. 5 Pengujian Hasil Pengujian Keseluruhan

Waktu	Suhu °C	Kelembaban (%)	LDR (%)	Persentase Air Hujan (%)	Kondisi cuaca	Atap	Kipas
08.00	30 °C	30	90	0	Cerah	Terbuka	<i>Off</i>
10.00	28 °C	25	85	9	Cerah	Terbuka	<i>Off</i>
12.00	24°C	80	35	45	Gerimis	Tertutup	<i>On</i>
14.00	20°C	97	10	90	Hujan	Tertutup	<i>On</i>
16.00	26°C	50	70	7	Cerah	Terbuka	<i>Off</i>
18.00	27°C	60	0	0	Gelap	Tertutup	<i>Off</i>

Berdasarkan data pembacaan sensor pada tabel 4.5, berikut adalah penjelasan mengenai kondisi yang terdeteksi oleh sensor dan bagaimana sistem atap jemuran meresponsnya:

1. Pukul 08:00, suhu cukup hangat ( $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dengan kelembaban tinggi (30%). Resistansi LDR adalah 90%, yang menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan masih terang. Persentase air hujan sebesar 0% menunjukkan tidak terjadinya hujan, sehingga kondisi umumnya dianggap cerah. Oleh karena itu, atap jemuran tetap terbuka.
2. Pada pukul 10:00, suhu menurun menjadi  $28\text{ }^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban yang sedikit meningkat (25%). Resistansi LDR menurun menjadi 85%, menandakan sedikit berkurangnya intensitas cahaya. Persentase air hujan naik menjadi 9%, yang menunjukkan sedikit peningkatan intensitas hujan, tetapi kondisi masih dianggap cukup cerah, sehingga atap tetap terbuka.
3. Pada pukul 12:00, suhu menurun lebih jauh menjadi  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dengan kelembaban meningkat menjadi 80%. Resistansi LDR 35% menunjukkan kondisi pencahayaan yang semakin redup, yang mungkin disebabkan oleh awan tebal (mendung/ Gerimis). Persentase air hujan adalah 45%, yang mungkin cukup untuk mempertimbangkan menutup atap. Sistem memutuskan untuk menutup atap mengingat kondisi mendung yang dapat berubah menjadi hujan.
4. Pada pukul 14:00, suhu lebih dingin ( $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) dengan kelembaban yang menurun (97%). Resistansi LDR tinggi (10%), menunjukkan kondisi yang sangat redup atau gelap, mungkin karena hujan deras. Persentase

air hujan sebesar 90% mengindikasikan bahwa hujan sedang terjadi. Atap tetap tertutup untuk melindungi pakaian dari basah.

5. Pada pukul 16:00, suhu kembali naik menjadi 26 °C, dan kelembaban menurun menjadi 50%. Resistansi LDR sebesar 70% menunjukkan cahaya yang cukup, dan meskipun persentase air hujan adalah 7%, cuaca umumnya cerah. Atap kembali terbuka, memungkinkan pakaian untuk kering dengan baik.
6. Pada pukul 18:00, suhu sedikit naik menjadi 27 °C dengan kelembaban tinggi (60%). Resistansi LDR sangat tinggi (0%), menandakan kondisi gelap atau malam hari. Persentase air hujan 0 menunjukkan tidak terjadinya hujan. Atap ditutup untuk melindungi pakaian dari kelembaban tinggi dan posisi kipas dalam kondisi *off*.

#### 4.5 Scaling Up Modeling

Tabel 4. 6 *Scaling Up Modelling*

No	Bahan	Fungsi
1	Photocell Photo Electric	perangkat yang digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya dan mengontrol perangkat elektronik berdasarkan cahaya tersebut.
2	Digital Termometer & hygrometer	perangkat yang mengukur suhu dan kelembapan dengan cara digital.
3	Raindrop Sensor	mendeteksi keberadaan air hujan di permukaan sensor
4	Aktuator Linear Elektrik	Aktuator ini menggunakan motor listrik untuk menghasilkan gerakan linear yang dapat digunakan untuk membuka atau menutup atap jemuran.
5	Atap Kaca Tempered	Bahan utama dari penutup atap jemuran

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat prototipe atap jemuran pintar berbasis *internet of things* (IoT) dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem prototipe atap jemuran yang telah dirancang dan berhasil diintegrasikan kedalam project IoT. Dengan 3 sensor utama yaitu: sensor suhu dan kelembaban (DHT11), sensor LDR dan sensor air hujan. Pada miniatur jemuran, atap akan tertutup pada saat terjadi hujan dengan nilai resistansi sensor air di atas atau sama dengan 60%, suhu dingin dengan nilai sensor dibawa 25°C dan cahaya gelap dengan resistansi di bawah 35%. Maka saat itu kipas akan melakukan mode *on* hal ini bertujuan untuk membantu mengeringkan pakaian. Selain itu juga di terdapat penambahan timer untuk menentukan berapa lama atap tetap terbuka atau tertutup.
2. Penggunaan aplikasi *mobile phone* setelah pengujian perangkat lunak memberikan hasil yang efektif dan efisien dalam penggunaannya. hal pengguna dapat mengendalikan dan pemantauan data sensor suhu dan kelembapan, cahaya dan air hujan secara real-time melalui perangkat mobile. Hasil Pengujian pengujian dilakukan pukul 08.00 – 18.00 dengan suhu 20°C – 30°C, Sensor LDR 0%-90%, sensor air hujan 0% - 90% dengan pergerakan atap sesuai dengan hasil pembacaan sensor. Dengan demikian penggunaan aplikasi ini sangat cocok untuk sistem otomatisasi rumah, termasuk monitoring atap jemuran otomatis.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, berikut beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut :

1. Integrasi sensor yang lebih canggih seperti sensor kecepatan angin atau intensitas sinar UV, untuk memberikan respon yang lebih tepat terhadap kondisi cuaca ekstrem
2. Pengembangan algoritma cerdas berbasis AI atau machine learning untuk memprediksi cuaca berdasarkan data historis dan tren saat ini sehingga atap jemuran dapat mengambil tindakan proaktif sebelum hujan turun.
3. Penambahan sumber tegangan lain seperti baterai sehingga dapat sumber energi alternatif, ketika listrik padam atau terputus agar alat tetap bisa bekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, Bayu, Rina Fiati, and Anastasya Latubessy. 2021. 'PROTOTYPE JEMURAN PINTAR PENDETEKSI HUJAN DENGAN MENGGUNAKAN MICKROKONTROLER ATMEGA2560 BERBASIS WEBSITE'. *Jurnal Dialektika Informatika (Detika)* 2 (1): 7–14. <https://doi.org/10.24176/detika.v2i1.6405>.
- Fauzan, A. (2021). SIMULASI PROTEUS ATAP STADION AUTOMATIC BERBASIS ARDUINO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN SENSOR LDR. *J. JEETech*, 2(2), 84-90.
- Febry Sulistiyono, Eka, and Anton Breva Yunanda. 2022. 'RANCANG BANGUN ATAP JEMURAN OTOMATIS BERBASIS NODEMCU'. *Prosiding Senakama*. Vol. 1.
- Fikriyah, Lulu. 2018. 'SISTEM KONTROL PENDINGIN RUANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO WEB SERVER DAN EMBEDDED FUZZY LOGIC DI PT. INOAC POLYTECHNO INDONESIA'. *Jurnal Informatika SIMANTIK* 3 (1). [www.jurnal.stmikcikarang.ac.id](http://www.jurnal.stmikcikarang.ac.id).
- Hafidhin, Muhammad Irfan, Adam Saputra, Yuri Rahmanto, and Selamat Samsugi. 2020. 'ALAT PENJEMURAN IKAN ASIN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO'. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer* 1 (2): 59–66. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i2.210>.
- Handi, H., Fitriyah, H., & Setyawan, G. E. (2019). SISTEM PEMANTAUAN MENGGUNAKAN BLYNK DAN PENGENDALIAN PENYIRAMAN TANAMAN JAMUR DENGAN METODE LOGIKA FUZZY. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3258-3265.
- Hidayat, Dody, and Ika Sari. 2021. 'MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)'. *JURNAL TEKNOLOGI DAN ILMU KOMPUTER PRIMA (JUTIKOMP)* 4 (1): 525–30. <https://doi.org/10.34012/jutikomp.v4i1.1676>.
- Husna, Raudhatul, Muhammad Nasir, and Hari Toha Hidayat. 2020. 'Rancang Bangun Prototype Jemuran Berbasis Iot (Internet Of Things)'. *Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi Dan Komputer*. Vol. 3.
- MUJIB, ABDUL. 2023. 'PENGONTROLAN SISTEM ATAP JEMURAN BERBASIS LAYANAN SELULAR'. Skripsi, Semarang: UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO. <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/21988>.
- Noviansyah, -----  
-----Mohammad, and Hafdiarsya Saiyar. 2019. 'PERANCANGAN ALAT KONTROL RELAY LAMPU RUMAH VIA MOBILE'. Vol. 4.
- PUTRO, IVAN FAJARIANTO. 2019. 'BUKA TUTUP TIRAI GARASI OTOMATIS DENGAN SENSOR HUJAN SERTA SENSOR LDR (Light Dependent Resistor) BERBASIS ARDUINO UNO PUBLIKASI ILMIAH'. Surakarta. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/49689>.
- Rizki, D. B., Sumarno, S., Lubis, M. R., Andani, S. R., & Sari, I. P. (2022). RANCANG BANGUN LAMPU OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA

BERBASIS ARDUINO DI POLRES PEMATANGSIANTAR. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 6(1), 1-11.

- Setyaji, Alvia Setyaji dan Koko Handoko. 2019. 'PERANCANGAN PROTOTYPE JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN SENSOR BASAH BERBASIS ARDUINO'. *COMASIE Journal* VOL 1. No 1 (Vol. 1 No. 01 (2019): Comasie Journal). <https://forum.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal/article/view/1578>.
- Siswanto, Deny. 2015. 'JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN SENSOR LDR BERBASIS ARDUINO UNO'. *E-NARODROID* 1 (2): 62–72. <https://doi.org/10.31090/narodroid.v1i2.69>.
- Siswanto, Siswanto, M Anif, Dwi Nur Hayati, and Yuhefizar Yuhefizar. 2019. 'PENGAMANAN PINTU RUANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560, MQ-2, DHT-11 BERBASIS ANDROID'. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)* 3 (1): 66–72. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i1.797>.
- Sovian Salim Ibrahim, Muhammad, Ahmad Faisol, and Renaldi Primaswara Prasetya. 2023. 'RANCANG BANGUN APLIKASI CONTROLING DAN MONITORING RUANGAN JEMURAN PINTAR MENGGUNAKAN FIREBASE PADA ARDUINO DAN ANDROID'. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 7 (1): 979–83. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6180>.
- Sujono, Sujono, and Zaenal Arifin. 2022. 'SISTEM KONTROL OTOMATIS SUHU DAN KELEMBAPAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS IOT'. *Exact Papers in Compilation (EPiC)* 4 (3): 585–90. <https://doi.org/10.32764/epic.v4i3.705>.
- Syam, Arif, dan Ahmad Maulid Asmidun. "ALAT JEMURAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN INTERNET OF THINGS (IoT)." *Jurnal MediaTIK* (2023): 1-5.
- Wibowo, B.C. and Nugraha, F., 2021. STEPPER MOTOR SPEED CONTROL USING START-STOP METHOD BASED ON PLC. *J. Tek. Elektro dan Komput. UNSRAT*, 10, pp.213-220.
- Wijayanti, Indriyas Kukuh, Nurchim, and Joni Maulindar. 2023. 'PERANCANGAN SMART HOME JEMURAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS'. *INFOTECH Journal* 9 (1): 183–89. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5344>.
- Wisnumurti, Wisnumurti, Yunita Trimarsiah, and Sri Tita Faulina. 2022. 'PENERAPAN AGILE DEVELOPMENT METHODOLOGY PADA SISTEM INFORMASI PENJUALAN ECER DAN GROSIR TOKO KINANTI MARTAPURA'. *JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas)* 7 (2): 109–20. <https://doi.org/10.32767/jutim.v7i2.1727>.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Penelitian

 **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**   
**FAKULTAS TEKNIK**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 503/05/C.4-VI/VIII/46/2024  
Lamp. :-  
Hal : Penelitian dalam Penyelesaian Tugas Akhir

Makassar, 29 Muharram 1446 H  
05 Agustus 2024 M

Kepada yang Terhormat,  
Kepala Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Di -  
Tempat

*Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dengan Rahmat Allah SWT, Sehubungan dengan rencana penelitian tugas akhir, mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar tersebut di bawah ini :

No	NIM	NAMA	JUDUL
1	10582 11038 20	Risdayanti	Rancang Bangun Prototype Pengontrolan Atap Jemuran Pintar
2	10582 11069 20	Vivi Yunita Aprilia	Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things (IOT)

Untuk Keperluan diatas, kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian selama 1 Bulan guna keperluan penelitian. Data Penelitian tersebut diperlukan dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu di haturkan banyak terima kasih.

*Jazakumullah Khaeran Katsiran*  
*Wassalamu 'Alaikum warahmatullah Wabarakatuh*

  
Wakil Dekan I,  
**Ir. Muh. Syafiq S Kuba, S.T, M.T**  
NBM: 975 288

*Tembusan: Kepada Yang Terhormat,*

1. Wakil Dekan I Fakultas Teknik
2. Ketua Prodi Teknik Elektro
3. Tata Usaha
4. Arsip

Gedung Menara Iqra Lantai 3  
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 856 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221  
Web: <https://teknik.umh.ac.id/>, e-mail: [teknik@umh.ac.id](mailto:teknik@umh.ac.id)

 Kamuis

## Lampiran 2. Kode Program

```
#include "DHT.h"

#include <Arduino.h>

#include <WiFi.h>

#include <FirebaseESP32.h>

#include <addons/TokenHelper.h>

#include <addons/RTDBHelper.h>

#include <HTTPClient.h>

#include <ArduinoJson.h> // Pastikan untuk menambahkan pustaka ArduinoJson

const char* urlRead =
"https://script.google.com/macros/s/AKfycby9toJLsBNSnc-
2G3wJenWsJAUvy651Iu1w3k5fxmVUakZe_SLFS6OeZ61Z4FXKyk1J/exec"; //
Ganti dengan URL Google Apps Script

#define WIFI_SSID "MicroTech. Corp."
#define WIFI_PASSWORD "jelekjaringan"
#define API_KEY "AIzaSyDgq47JGVehKNTstPa12jhXwSLreOdHT74"
#define DATABASE_URL "https://jemuran-server-default-rtdb.firebaseio.com/"
#define USER_EMAIL ""
#define USER_PASSWORD ""

////////////////////////////////////

#define tutup 5000
#define buka 0
```

FirebaseData stream;

FirebaseData fbdo;

```
FirebaseAuth auth;
```

```
FirebaseConfig config;
```

```
#define limit    !digitalRead(35)
```

```
#define ldr      analogRead(34)
```

```
#define rain     analogRead(39)
```

```
#define DHTPIN 4
```

```
#define DHTTYPE DHT11
```

```
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
```

```
int urutan = 0, nilai = 0, refPosisi = 0, kodeBuzzer = 0, jedaBuzzer = 0;
```

```
int hujan = 0, cahaya = 0;
```

```
float suhu = 0.0;
```

```
int kelembaban;
```

```
unsigned long sendDataPrevMillis = 0, hitungTimer, lastMillis, millisDelay;
```

```
int jedaBaca = 0;
```

```
String dataAndroid = ""; // Variabel untuk menyimpan data string dari Firebase
```

```
// Variabel untuk menyimpan data dari spreadsheet
```

```
int id=0;
```

```
int mode_fan = 0;
```

```
int statusFanManual = 0;
```

```
int mode_kanopi = 0;
```

```
int posisi_kanopi_manual = 0;
```

```
int dataTimer, samakanTimer;
```

```
int statusFan;
```

```
int statusKanopi;
```

```
int kodeCahaya, kodeHujan, kodeKelembaban;
```

```

float kodeSuhu;

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  dht.begin();

  pinMode(14, OUTPUT); // Fan
  pinMode(25, OUTPUT); // Buzzer
  pinMode(35, INPUT_PULLUP); // Limit

  pinMode(19, OUTPUT); // IN1
  pinMode(18, OUTPUT); // IN2
  pinMode(5, OUTPUT); // IN3
  pinMode(17, OUTPUT); // IN4

  while(!limit){
    resetPosisi();
    buzzer();
  }

  analogWrite(25, 0);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(300);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected with IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

```

```

Serial.println();

Serial.printf("Firebase Client v%s\n\n", FIREBASE_CLIENT_VERSION);

config.api_key = API_KEY;
auth.user.email = USER_EMAIL;
auth.user.password = USER_PASSWORD;
config.database_url = DATABASE_URL;
config.token_status_callback = tokenStatusCallback;
Firebase.reconnectNetwork(true);
fbdo.setBSSLBufferSize(16384 /* Rx buffer size */, 1024 /* Tx buffer size */);
stream.setBSSLBufferSize(2048 /* Rx buffer size */, 1024 /* Tx buffer size */);

Firebase.begin(&config, &auth);
Firebase.setDoubleDigits(5);
stream.keepAlive(5, 5, 1);
}

void loop() {
  if (Serial.available()) {
    nilai = Serial.parseInt();
    Serial.println(nilai);
  }

  motorStepper(nilai);
  analogWrite(25, 0);

  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();

  if (isnan(h) || isnan(t)) {

```

```

Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));
return;
}

hujan = map(rain,4095,0,0,100);
cahaya = map(ldr,4095,0,0,100);
kelembaban=t;
////////////////////////////////////

if(cahaya<25)           kodeCahaya=0; // Gelap
else if(cahaya>=25 && cahaya<50) kodeCahaya=1; // Redup
else if(cahaya>=50)     kodeCahaya=2; // Terang

if(hujan < 10)          kodeHujan=0; // Tidak Hujan
else if(hujan>=10 && cahaya<50) kodeHujan=1; // Gerimis
else if(hujan>=50)      kodeHujan=2; // Deras

if(suhu < 20)           kodeSuhu=0; // Dingin
else if(suhu>=20 && suhu<25) kodeSuhu=1; // Hangat
else if(suhu>=25 && suhu<30) kodeSuhu=2; // Panas
else if(suhu>=30)       kodeSuhu=3; // Sangat Panas

if(kelembaban < 10)     kodeKelembaban=0; // Kering
else if(kelembaban>=10 && kelembaban<50) kodeKelembaban=1; //
Lembab
else if(kelembaban>=50) kodeKelembaban=2; // Sangat Lembab

////////////////////////////////////

```

```

if (Firebase.ready() && (millis() - sendDataPrevMillis > 1000 ||
sendDataPrevMillis == 0)) {

    sendDataPrevMillis = millis();

    // Baca data dari Firebase dan simpan di variabel dataAndroid
    if (Firebase.getString(fbdo, "/Data/Android")) {

        String dataAndroid = fbdo.stringData();

        Serial.println("Data from Firebase: " + dataAndroid);

        // Menggunakan indexOf untuk menemukan indeks dari setiap huruf
        int indexA = dataAndroid.indexOf('A');
        int indexB = dataAndroid.indexOf('B');
        int indexC = dataAndroid.indexOf('C');
        int indexD = dataAndroid.indexOf('D');
        int indexE = dataAndroid.indexOf('E');
        int indexF = dataAndroid.indexOf('F');
        int indexG = dataAndroid.indexOf('G');

        // Mengambil substring antara karakter yang diinginkan
        String ID_str = dataAndroid.substring(indexA + 1, indexB);
        String mode_fan_str = dataAndroid.substring(indexB + 1, indexC);
        String statusFanManual_str = dataAndroid.substring(indexC + 1, indexD);
        String mode_kanopi_str = dataAndroid.substring(indexD + 1, indexE);
        String posisi_kanopi_manual_str = dataAndroid.substring(indexE + 1,
indexF);

        String timer_str = dataAndroid.substring(indexF + 1, indexG);

        // Mengonversi nilai-nilai ke integer
        id = ID_str.toInt();

```

```

mode_fan = mode_fan_str.toInt();

statusFanManual = statusFanManual_str.toInt();

mode_kanopi = mode_kanopi_str.toInt();

posisi_kanopi_manual = posisi_kanopi_manual_str.toInt();

dataTimer=timer_str.toInt();

////////////////////////////////////

if(mode_fan==0){           //Mode Fan Manual
  if(statusFanManual==1){
    digitalWrite(14,1); // Kipas Hidup Manual
    statusFan=1;
  }
  else{
    digitalWrite(14,0); // Kipas Mati Manual
    statusFan=0;
  }
}

else if(mode_fan==1){     // Mode Kipas Otomatis
  if(kodeSuhu==0) {}

  if(kodeHujan==0 && kodeCahaya==0) {statusFan=0;digitalWrite(14,0);}
// Tidak hujan Gelap

  if(kodeHujan==1 && kodeCahaya==0) {statusFan=0;digitalWrite(14,0);}
// Gerimis Gelap

  if(kodeHujan==2 && kodeCahaya==0) {statusFan=0;digitalWrite(14,0);}
// Hujan Gelap

  if(kodeHujan==0 && kodeCahaya==1) {statusFan=1;digitalWrite(14,1);}
// Tidak hujan Redup

  if(kodeHujan==1 && kodeCahaya==1) {statusFan=0;digitalWrite(14,0);}
// Gerimis Redup

  if(kodeHujan==2 && kodeCahaya==1) {statusFan=0;digitalWrite(14,0);}
// Hujan Redup

```

```

        if(kodeHujan==0 && kodeCahaya==2) {statusFan=1;digitalWrite(14,1);}
// Tidak hujan Terang

        if(kodeHujan==1 && kodeCahaya==2) {statusFan=0;digitalWrite(14,0);}
// Gerimis Terang

        if(kodeHujan==2 && kodeCahaya==2) {statusFan=0;digitalWrite(14,0);}
// Hujan Terang

    }

    if(mode_kanopi==0){ // Mode Kanopi Manual
        nilai=posisi_kanopi_manual;
    }

    else if(mode_kanopi==1){ // Mode Kanopi Otomatis
        if(kodeHujan==0 && kodeCahaya==0) {nilai=tutup;} // Tidak hujan
Gelap

        if(kodeHujan==1 && kodeCahaya==0) {nilai=tutup;} // Gerimis
Gelap

        if(kodeHujan==2 && kodeCahaya==0) {nilai=tutup;} // Hujan
Gelap

        if(kodeHujan==0 && kodeCahaya==1) {nilai=buka;} // Tidak hujan
Redup

        if(kodeHujan==1 && kodeCahaya==1) {nilai=tutup;} // Gerimis
Redup

        if(kodeHujan==2 && kodeCahaya==1) {nilai=tutup;} // Hujan
Redup

        if(kodeHujan==0 && kodeCahaya==2) {nilai=buka;} // Tidak hujan
Terang

        if(kodeHujan==1 && kodeCahaya==2) {nilai=tutup;} // Gerimis
Terang

        if(kodeHujan==2 && kodeCahaya==2) {nilai=tutup;} // Hujan
Terang

    }

    else if(mode_kanopi==2){ // Mode Kanopi Timer

        if(dataTimer!=samakanTimer){

```

```

samakanTimer=dataTimer;
nilai=buka;
hitungTimer=0;
}
else {
if((millis()-lastMillis)>60){
lastMillis=millis();
hitungTimer++;
}
if(dataTimer==2){
if(hitungTimer>=20)nilai=tutup;
}
else if(dataTimer==4){
if(hitungTimer>=40)nilai=tutup;
}
else if(dataTimer==6){
if(hitungTimer>=60)nilai=tutup;
}
else if(dataTimer==8){
if(hitungTimer>=80)nilai=tutup;
}
}
}
}

```

```

////////////////////////////////////

```

```

} else {
Serial.println("Failed to get data: " + fbdo.errorReason());
}

```

```

FirebaseJson json;

```

```

json.add("Suhu", String(t, 1));
json.add("Posisi", refPosisi);
json.add("Hujan", String(hujan));
json.add("Cahaya", String(cahaya));
json.add("statusFan", String(statusFan));
json.add("Hum", String(kelembaban));

Serial.printf("Set json... %s\n\n", Firebase.setJSON(fbdo, "/Data/ESP32", json)
? "ok" : fbdo.errorReason().c_str());
}

delay(500);
analogWrite(25, 0);
}

// Fungsi motor stepper
void motorStepper(int posisi) {
while (posisi != refPosisi) {
if (posisi > refPosisi) {
urutan++;
if (urutan > 3) urutan = 0;
refPosisi++;
} else if (posisi < refPosisi) {
urutan--;
if (urutan < 0) urutan = 3;
refPosisi--;
}
}

buzzer();

switch (urutan) {

```

case 0:

```
digitalWrite(19, HIGH);
```

```
digitalWrite(18, HIGH);
```

```
digitalWrite(5, LOW);
```

```
digitalWrite(17, LOW);
```

```
break;
```

case 1:

```
digitalWrite(19, HIGH);
```

```
digitalWrite(18, LOW);
```

```
digitalWrite(5, LOW);
```

```
digitalWrite(17, HIGH);
```

```
break;
```

case 2:

```
digitalWrite(19, LOW);
```

```
digitalWrite(18, LOW);
```

```
digitalWrite(5, HIGH);
```

```
digitalWrite(17, HIGH);
```

```
break;
```

case 3:

```
digitalWrite(19, LOW);
```

```
digitalWrite(18, HIGH);
```

```
digitalWrite(5, HIGH);
```

```
digitalWrite(17, LOW);
```

```
break;
```

```
}
```

```
delay(3);
```

```
}
```

```
}
```

```
// Fungsi reset posisi motor stepper
```

```
void resetPosisi() {
```

```
    urutan--;
```

```
    if (urutan < 0) urutan = 3;
```

```
    switch (urutan) {
```

```
        case 0:
```

```
            digitalWrite(19, HIGH);
```

```
            digitalWrite(18, HIGH);
```

```
            digitalWrite(5, LOW);
```

```
            digitalWrite(17, LOW);
```

```
            break;
```

```
        case 1:
```

```
            digitalWrite(19, HIGH);
```

```
            digitalWrite(18, LOW);
```

```
            digitalWrite(5, LOW);
```

```
            digitalWrite(17, HIGH);
```

```
            break;
```

```
        case 2:
```

```
            digitalWrite(19, LOW);
```

```
            digitalWrite(18, LOW);
```

```
            digitalWrite(5, HIGH);
```

```
            digitalWrite(17, HIGH);
```

```
            break;
```

```
        case 3:
```

```
            digitalWrite(19, LOW);
```

```
            digitalWrite(18, HIGH);
```

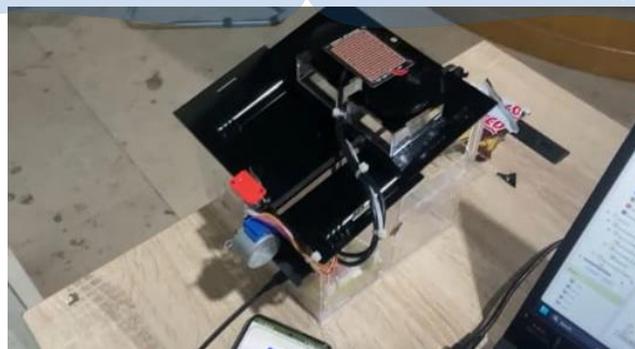
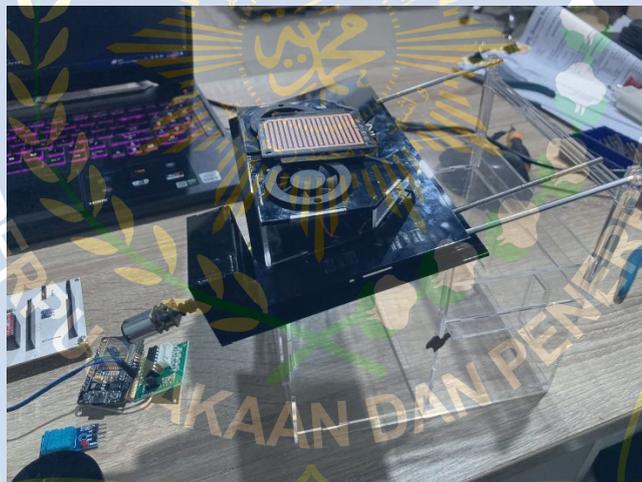
```
            digitalWrite(5, HIGH);
```



```
digitalWrite(17, LOW);  
break;  
}  
  
delay(3);  
}  
  
// Fungsi buzzer  
void buzzer() {  
  jedaBuzzer++;  
  if (jedaBuzzer > 100) {  
    jedaBuzzer = 0;  
    if (kodeBuzzer == 0) {  
      analogWrite(25, 100);  
      kodeBuzzer = 1;  
    } else {  
      kodeBuzzer = 0;  
      analogWrite(25, 0);  
    }  
  }  
}  
}  
}
```



### Lampiran 3. Dokumentasi Perancangan Alat



#### Lampiran 4. Info Tentang



Nama Kami Risdayanti (105821103820) & Vivi Yunita Aprilia (105821106920). kami sedang mengerjakan rancangan proyek berjudul "RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENGONTROLAN ATAP JEMURAN PINTAR MENGGUNAKAN NODEMCU BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)". Tujuan dari pembuatan proyek ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem atap jemuran yang dapat bergerak otomatis berdasarkan kondisi cuaca, yang dideteksi menggunakan sensor-sensor seperti sensor air hujan, sensor cahaya (LDR), dan sensor suhu dan kelembaban (DHT11). Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur kontrol dan monitoring melalui aplikasi mobile serta tambahan kipas pengering untuk meningkatkan efisiensi pengeringan pakaian saat atap dalam kondisi tertutup.

## Lampiran 5. Surat Keterangan Bebas Plagiat



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN  
Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,  
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Ridayanti / Vivi Yunita Aprilia  
Nim : 105821103820 / 105821106920  
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	15 %	25 %
3	Bab 3	9 %	10 %
4	Bab 4	7 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 13 September 2024  
Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222  
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588  
Website: www.library.unismuh.ac.id  
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

Risdayanti/Vivi Yunita Aprilia  
105821103820/105821106920

## BAB I

by Tahap Tutup

**Submission date:** 13-Sep-2024 10:09AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2452627681

**File name:** BAB\_I\_-\_2024-09-13T110616.989.docx (78.24K)

**Word count:** 765

**Character count:** 4896

Risdayanti/Vivi Yunita Aprilia 105821103820/105821106920

BAB I

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

setditjen.dikdasmen.kemdikbud.go.id

Internet Source

2%

2

Submitted to Universitas Putera Batam

Student Paper

2%

3

pdfcoffee.com

Internet Source

2%

4

repositori.usu.ac.id

Internet Source

2%

5

id.123dok.com

Internet Source

2%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

Risdayanti/Vivi Yunita Aprilia  
105821103820/105821106920

## BAB II

by Tahap Tutup

**Submission date:** 13-Sep-2024 10:10AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2452628449

**File name:** BAB\_II\_-\_2024-09-13T110454.273.docx (799.69K)

**Word count:** 1866

**Character count:** 11319

BAB II

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

16%

PUBLICATIONS

14%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ejournal.upbatam.ac.id Internet Source	4%
2	eprints.poltektegal.ac.id Internet Source	3%
3	ejournal.atmajaya.ac.id Internet Source	2%
4	jurnl.unprimdn.ac.id Internet Source	2%
5	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	2%
6	Submitted to Xavier University Student Paper	2%

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 2%

Exclude bibliography  On

Risdayanti/Vivi Yunita Aprilia  
105821103820/105821106920

### BAB III

by Tahap Tutup

**Submission date:** 13-Sep-2024 10:11AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2452629457

**File name:** BAB\_III\_-\_2024-09-13T110958.428.docx (583.01K)

**Word count:** 1949

**Character count:** 12144

Risdayanti/Vivi Yunita Aprilia 105821103820/105821106920  
BAB III

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[ejurnal.poliban.ac.id](http://ejurnal.poliban.ac.id)  
Internet Source

6%

2

[journal.atim.ac.id](http://journal.atim.ac.id)  
Internet Source

3%

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 2%

Risdayanti/Vivi Yunita Aprilia  
105821103820/105821106920

## BAB IV

by Tahap Tutup

Submission date: 12-Sep-2024 11:34AM (UTC+0700)

Submission ID: 2451716727

File name: BAB4\_5.docx (1.2M)

Word count: 2131

Character count: 13161

BAB IV

ORIGINALITY REPORT

<b>7</b> %	<b>7</b> %	<b>2</b> %	<b>2</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="http://ejurnal.poliban.ac.id">ejurnal.poliban.ac.id</a> Internet Source	<b>2</b> %
<b>2</b>	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>3</b>	<a href="http://widuri.raharja.info">widuri.raharja.info</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>4</b>	<a href="http://semnastera.polteksmi.ac.id">semnastera.polteksmi.ac.id</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>5</b>	<a href="http://berfarnadects.blogspot.com">berfarnadects.blogspot.com</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>6</b>	<a href="http://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id">openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>7</b>	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>8</b>	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>9</b>	<a href="http://eprints.itn.ac.id">eprints.itn.ac.id</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %



10 jurnal.untan.ac.id  
Internet Source <1%

11 patigeni.com  
Internet Source <1%

12 semnasti.unipasby.ac.id  
Internet Source <1%

13 Linda Handayani, Jesi Pebralia, Iful Amri,  
Ardyaningsih Puji Lestari. "PENGEMBANGAN  
ALAT UKUR KEMATANGAN KOMPOS  
BERBASIS ARDUINO ATMEGA328", JOURNAL  
ONLINE OF PHYSICS, 2023  
Publication <1%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches Off



Risdayanti/Vivi Yunita Aprilia  
105821103820/105821106920

## BAB V

by Tahap Tutup

**Submission date:** 12-Sep-2024 11:35AM (UTC+0700)  
**Submission ID:** 2451717460  
**File name:** BAB5\_5.docx (57.82K)  
**Word count:** 291  
**Character count:** 1752

Risdayanti/Vivi Yunita Aprilia 105821103820/105821106920  
BAB V

ORIGINALITY REPORT

<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>ejurnal.poliban.ac.id</b> Internet Source	<b>5%</b>
----------	---	-----------



Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		

