

SISTEM ATAP OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC MAMDANI TERINTEGRASI DENGAN TELEGRAM

(AUTOMATIC ROOFING SYSTEM USING MAMDANI'S FUZZY LOGIC METHOD INTEGRATED WITH TELEGRAM)

Achmad Baihaqi¹, Haris Asysyauqi¹, Lya Nurul Ulla¹, Moh Ghazi A.G¹, Sholihah Ayu Wulandari¹, Adi Sucipto¹

¹Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: baihaqiachmad97@gmail.com

Received : 26 Oktober 2024 | Accepted : 8 November 2024 | Published : 29 November 2024

Kata Kunci	ABSTRAK
Atap Cerdas, Logika Fuzzy, Pengerangan Otomatis, Telegram	Sistem atap otomatis merupakan salah satu solusi permasalahan jemuran yang tidak dapat disebabkan oleh perubahan cuaca secara tiba-tiba, dengan menggunakan mikrokontroler esp8266 dapat dilakukan untuk memudahkan para petani. Sistem jemuran otomatis ini terdiri dari esp8266 sebagai mikrokontroler, kemudian sensor rintik hujan sebagai pendeteksi hujan dan sensor LDR sebagai pendeteksi sinar matahari. Seluruh komponen dirangkai menjadi suatu sistem untuk membuka dan menutup atap secara otomatis, dan pengguna juga akan mendapatkan notifikasi melalui telegram jika atap terbuka atau tertutup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor bekerja sesuai dengan yang diharapkan yaitu atap dapat membuka dan menutup secara otomatis pada kondisi hujan dan gelap.
Keywords	ABSTRACT
Smart Roof, Fuzzy Logic, Auto Drain, Telegram	Automatic roof system is one solution to drying problems that cannot be caused by sudden changes in weather. Using an ESP8266 microcontroller can be done to make things easier for farmers. This automatic clothesline system consists of an ESP8266 as a microcontroller, then a raindrop sensor as a rain detector and an LDR sensor as a sunlight detector. All components are assembled into a system to open and close the roof automatically, and users will also get notification via telegram if the roof is open or closed. The research results show that the sensor works as expected, namely the roof can open and close automatically in rainy and dark conditions.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi perangkat lunak dan perangkat keras mencakup banyak bidang kehidupan sehari-hari. Tidak hanya terus mencari inovasi-inovasi baru, namun juga mengoptimalkan perkembangan teknologi yang ada, manusia dituntut untuk berpikir kreatif dan memaksimalkan kinerja teknologi untuk membantu pekerjaan manusia. Pergantian musim yang tidak menentu di Indonesia seringkali menimbulkan permasalahan bagi sebagian orang yang bekerja di bidang pertanian yang sedang menjemur sesuatu. Inti permasalahannya adalah jika tiba-tiba turun hujan maka orang tersebut harus segera memindahkan barang yang dijemur agar tidak terkena hujan. Proses ini sangat tidak efektif, karena membuang-buang waktu dan tenaga (Rismawan et al., 2012).

Pengeringan merupakan suatu metode yang sering dipakai para petani untuk mengeringkan hasil panen dengan menggunakan panas matahari. Dikarenakan mengangkat hasil panen pada saat hujan memerlukan waktu yang sangat lama, dan jika hasil panen terkena air hujan maka hasil panen akan menjadi rusak dan tidak maksimal. Hal tersebut dapat membuat para petani rugi besar (Siswanto, 2015).

Otomatisasi atap rumah mungkin sangat diperlukan bagi para petani milenial seperti saat ini, selain diperlukan untuk mengurangi resiko hasil panen yang gagal dikarenakan hujan, otomatisasi merupakan salah satu perangkat tambahan yang memungkinkan sistem bekerja lebih sederhana, efisien dan praktis sehingga mempersingkat proses dan memberikan tingkat akurasi yang tinggi. Jadi dengan teknologi mikrokontroler, seluruh modul sensor tentunya dapat menjadi solusi yang baik untuk dikembangkan guna mengatasi permasalahan sistem kendali otomatis (Sucipto et al., 2024).

Beberapa penelitian terkait perancangan sistem atap otomatis dijelaskan sebagai berikut. Pada penelitian tersebut kami membuat prototype atap yang dapat mengatur sensor air dan suhu sehingga atap akan bergerak secara otomatis jika ada perbedaan suhu dan terkena air. Dengan menggunakan sensor dan tenaga listrik yang bersumber dari panel surya (Hendriawan, 2015). Penelitian ini merancang sistem pengeringan otomatis berbasis Arduino Uno R3 menggunakan sensor cahaya dan sensor hujan dengan nilai intensitas cahaya yang ditampilkan saat terang 84 Lux dan saat mendung 184 Lux (Y.M Bate et al., 2020). Selanjutnya membangun prototipe atap pintar dengan multisensor berbasis IoT, menggunakan logika fuzzy untuk menentukan kondisi cuaca (Riyansyah and Djaksana, 2022). Pada penelitian tersebut dibuat sistem kendali atap berbasis Android dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan menambahkan sistem IoT untuk memudahkan pengguna dalam mengakses sistem atap otomatis menggunakan aplikasi Android Blink (Khairani and Cahyono, 2023). Penelitian ini membangun prototype sistem pengaman buka tutup atap jemuran dengan menggunakan dua buah sensor air dan sebuah LDR. Perancangan sistem dibuat dengan menggunakan mikrokontroler Atmega328 sebagai komponen pada Arduino ("Jurnal Digit Vol1 No2," 2018). Berdasarkan permasalahan diatas maka dapat diketahui solusi yang dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut yaitu pengendalian dan pengelolaan atap kering otomatis dengan menyesuaikan kondisi lingkungan atau perubahan cuaca. Yang diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada dan dituangkan dalam penelitian ini dengan judul "Sistem Atap Otomatis Menggunakan Metode Fuzzy Logic Mamdani yang Terintegrasi dengan Telegram".

2. METODELOGI

Penelitian ini menggunakan suatu metode yaitu metode logika fuzzy Mamdani. Metode ini dapat memperkirakan kondisi curah hujan karena logika fuzzy dapat berguna untuk mengambil keputusan atau kesimpulan terbaik dari suatu permasalahan yang tidak pasti. Sistem

ini diharapkan dapat membantu dan memudahkan masyarakat ketika menjemur pakaian dan turun hujan.

2.1 Analisis Alat dan Bahan Yang Dibutuhkan

Hardware design aims to design equipment or supporting circuits for the system to be created. There are tools and materials used in designing the automatic drying roof prototype that are used, consisting of:

2.1.1 Prototype

Prototipe merupakan contoh implementasi sistem yang menunjukkan keterbatasan dan kemampuan fungsional utama sistem yang diusulkan. Setelah prototipe dibangun, kemudian dikirimkan ke konsumen untuk dievaluasi. Prototipe membantu konsumen menentukan bagaimana fitur berfungsi dalam perangkat lunak akhir. Konsumen memberikan saran dan perbaikan terhadap prototipe.

2.1.2 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan suatu perangkat lunak yang berperan sangat penting dalam menulis program, menyusunnya menjadi kode biner dan mengunggahnya ke memori mikrokontroler. Arduino dapat dijalankan di komputer dengan berbagai platform karena berbasis Java. Source program yang kami buat untuk aplikasi mikrokontroler adalah bahasa C/C++ dan dapat digabungkan dengan assembly..

2.1.3 Telegram

Telegram messenger adalah aplikasi chatting, dapat berbagi pesan, video, penandaan lokasi antar sesama pengguna. Fitur bot yang memiliki kecerdasan buatan merupakan fitur yang dapat diintegrasikan dengan berbagai layanan melalui internet. Dengan fitur bot ini penulis akan membuat sebuah sistem yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem keamanan rumah (Kurniawan et al., 2018).

2.1.4 Motor Servo

Motor servo merupakan motor listrik dengan sistem umpan balik tertutup (close loop) dimana posisi motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kendali. Komponen elektronika berupa motor dengan gerak terbatas yang sudut gerakannya dapat diatur 90 derajat atau 180 derajat. Motor servo berbeda dengan motor DC dan motor stepper yang dapat berputar atau berputar hingga 360 derajat (Perdana and Wellem, 2023).

2.1.5 Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel listrik untuk menyambung komponen pada breadboard tanpa memerlukan penyolderan. Kabel jumper umumnya memiliki konektor atau pin di setiap ujungnya. Kabel jumper ada tiga jenis, yaitu male to male, male to female, dan female to female (Pangestu et al., 2020).

2.1.6 ESP8266

ESP 8266 adalah chip lengkap yang mencakup prosesor, memori, dan akses. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat langsung menggantikan Arduino dan menambah kemampuannya dalam mendukung koneksi WiFi secara langsung (Arafat, 2016).

2.1.7 Sensor RainDrop

Sensor RainDrop atau sensor hujan merupakan sensor yang dapat berfungsi sebagai pendeteksi ada tidaknya tetesan air hujan. Prinsip kerja dari sensor ini adalah ketika air hujan

jatuh dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis pada air hujan tersebut. Pada sensor ini terdapat IC komparator dimana keluaran dari sensor ini dapat berlogika high, low dan on atau off (Hendry et al., 2023).

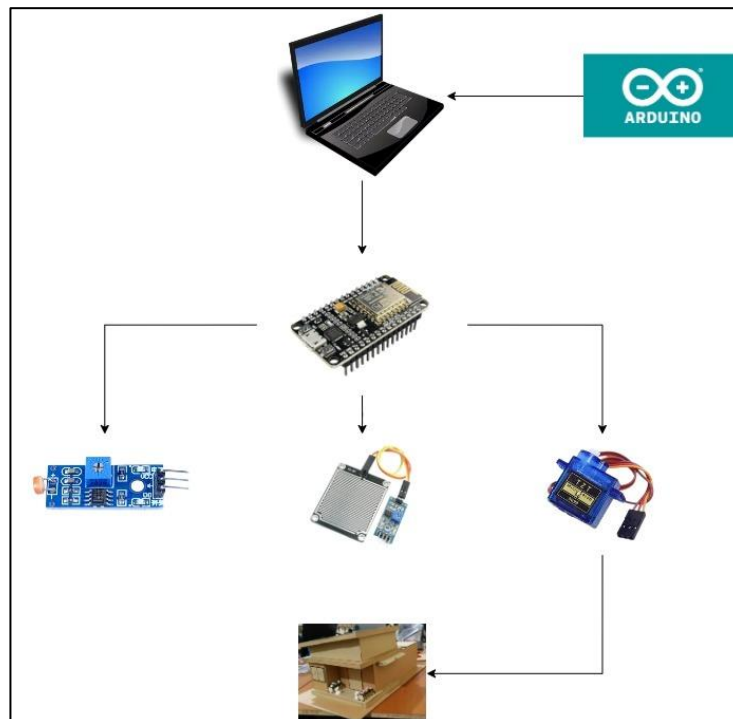
2.1.8 Light Dependent Resistor

Light Dependent Resistor merupakan salah satu jenis komponen resistor yang nilai resistansinya berubah-ubah, sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai sensor. Semakin banyak cahaya yang mengenai sensor LDR maka nilai resistansinya akan semakin menurun. Nah, semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai resistansinya akan semakin besar, sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat (Isra et al., 2021).

2.2 Analisis Alat dan Bahan Yang Dibutuhkan

Pada tahap ini akan dirancang sistem pengeringan atap otomatis, dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Langkah ini merupakan bagian penting dari proses penelitian mendalam, melalui perancangan sistem yang telah disiapkan, kami bertujuan untuk memastikan efektivitas dan keberhasilan implementasi sistem yang kami buat.

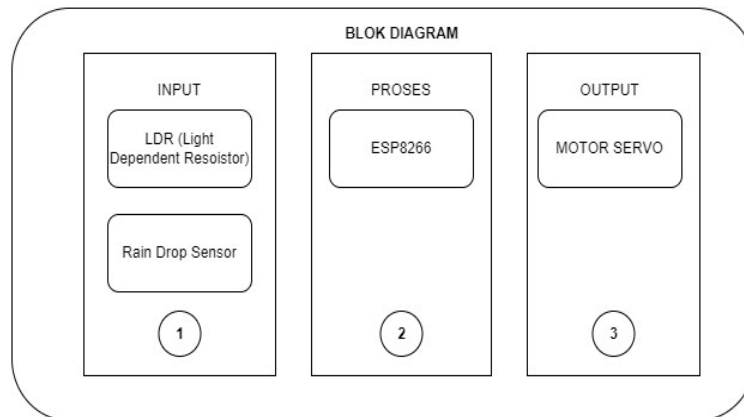
2.2.1 Desain Sistem



Gambar 1. Desain Sistem

Perancangan sistem atap otomatis ini memanfaatkan mikrokontroler ESP, sensor LDR, sensor rintik hujan, motor servo, dan modul komunikasi Telegram. Sistem ini mengukur intensitas cahaya dan kelembapan menggunakan sensor LDR dan tetesan hujan, kemudian menggunakan motor servo yang secara otomatis mengatur buka tutup atap berdasarkan data yang dihasilkan. Integrasi dengan Telegram memungkinkan sistem mengirimkan notifikasi status atap kepada pengguna.

2.2.2 Diagram Block

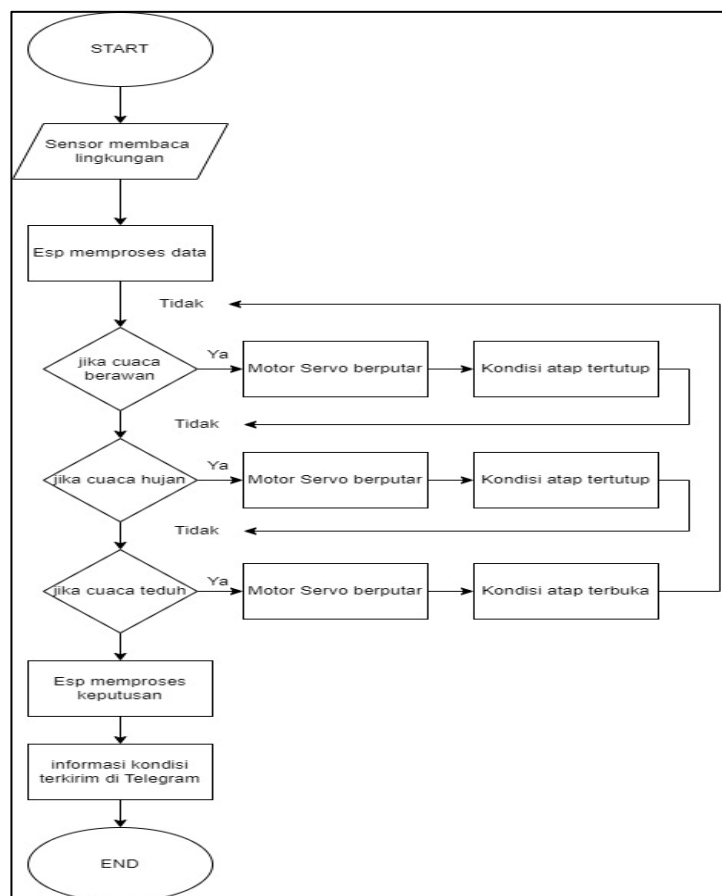


Gambar 2. Diagram Block

Cara kerja sistem ini secara umum terdiri dari 3 bagian utama:

1. Input (LDR dan Rain Drop Sensor) : bagian ini merupakan langkah awal untuk memasukkan data atau informasi ke dalam sistem atau mikrokontroler.
2. Proses (ESP8266) : Bagian ini merupakan langkah-langkah atau operasi yang dilakukan oleh ESP8266 untuk mengolah data masukan menjadi hasil keluaran.
3. Output (Servo Motor) : Hasil proses yaitu informasi atau data yang dihasilkan oleh sistem atau program setelah input tersebut diproses.

2.2.3 Flowchart



Gambar 3. Flowchart

Sistem atap otomatis menggunakan mikrokontroler ESP8266, sensor LDR, sensor rintik hujan, motor servo dan modul komunikasi Telegram. Program dimulai dengan inialisasi komponen, seperti mikrokontroler dan sensor. Selanjutnya nilai intensitas cahaya dari sensor LDR dan status kelembaban dari sensor rintik hujan dibaca, serta kondisi cuaca dievaluasi. Motor servo diaktifkan untuk menutup atap, dan status atap dikirim melalui bot Telegram. Proses ini berulang dengan jeda waktu untuk pembacaan sensor secara terus menerus, memastikan adaptasi sistem terhadap perubahan kondisi cuaca. Keseluruhan program menciptakan sistem atap yang responsif dan otomatis, memanfaatkan teknologi mikrokontroler dan sensor untuk mengambil keputusan dan memberikan notifikasi melalui Telegram.

2.3 Metode

2.3.1 Pengkondisian sensor

Pengujian pada prototype smart roof dengan tujuan untuk mengetahui apakah prototype berfungsi sesuai yang diinginkan dan mengetahui hasil pengukuran tegangan atau arus yang bekerja pada rangkaian pada saat beroperasi dan menentukan titik uji rangkaian. Hasil pengukuran nantinya dapat dijadikan acuan dalam menganalisis rangkaian.

Tabel 1. Pengkondisian Sensor

No	P. LDR	P. Rain Drop	Kondisi
1	Dark	Rain	Close Roof
2	Dark	Not Rain	Close Roof
3	Light	Not Rain	Open Roof
4	Light	Rain	Close Roof

2.3.2 Fuzzy Logic Mamdani

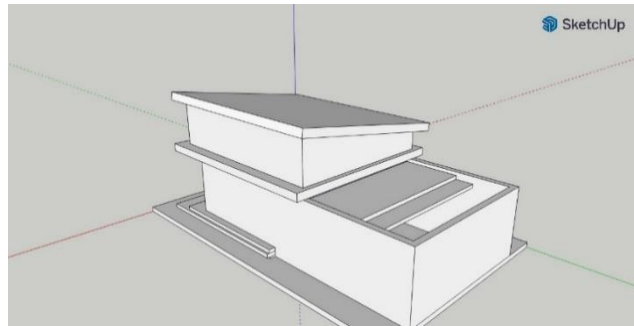
Tabel 2. Rule Base

<i>Rule 1</i>	If (keadaan hujan) and (cahaya is gelap) then (atap is tertutup and notifikasi)
<i>Rule 2</i>	If (Rain drop sensor is Not Rain) and (LDR Sensor is Dark) then (Roof is close and notifikasi Atap Tertutup)
<i>Rule 3</i>	If (Rain drop sensor is Not Rain) and (LDR Sensor is Light) then (Roof is open and notifikasi Atap Terbuka)
<i>Rule 4</i>	If (Rain drop sensor is Rain) and (LDR Sensor is Light) then (Roof is close and notifikasi Atap Tertutup)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain 3D

Perancangan 3D dibuat terlebih dahulu agar pada saat pelaksanaan tidak terjadi kesalahan dan ada acuan yang dapat ditiru. Pada desain 3D yang kami buat, kami mengambil bentuk model rumah sederhana seperti rumah masyarakat kebanyakan.



Gambar 4. Desain 3D

3.2 Implementasi Desain

Berikut hasil miniatur rumah sederhana lengkap dengan sistem atap otomatis yang sudah terintegrasi dengan Telegram. Jika sistem mendeteksi akan turun hujan atau hujan maka atap akan tertutup, dan jika sistem mendeteksi tidak akan hujan atau langit cerah maka atap akan terbuka. Setelah dilakukan implementasi desain kami mendapatkan hasil bahwa atap otomatis merupakan salah satu Solusi yang efektif dalam mengatasi masalah hujan yang secara tiba-tiba, karena respon dari sistem yang cepat dapat langsung menutup atap jika terjadi rintik hujan.



Gambar 5. Implementasi Desain

3.3 Notifikasi Telegram

Jika sistem berjalan sebagaimana mestinya, maka jika terjadi perubahan pengkondisian dari atap tertutup menjadi atap dibuka, dan sebaliknya maka esp8266 akan mengirimkan data ke Telegram, dan Telegram akan menampilkan notifikasi di pengguna. ponsel.



Gambar 6. Notifikasi Telegram

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem atap otomatis terintegrasi telegram telah berhasil direalisasikan. Jadi Anda tidak perlu khawatir dengan jemuran Anda akibat perubahan cuaca yang tiba-tiba saat keluar rumah karena terdapat sistem buka tutup atap yang dapat bekerja secara otomatis melindungi jemuran Anda dari perubahan cuaca. Dengan 2 buah sensor Raindrop dan juga LDR sebagai variabelnya maka tingkat keakuratan sistem atap akan semakin tinggi, jika hujan maka atap akan menutup secara otomatis, begitu pula sebaliknya jika sistem mendeteksi langit cerah maka atap akan terbuka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada para dosen kami yang selalu membantu kami dalam melaksanakan penelitian ini, dan kami juga mengucapkan terima kasih kepada 4 kampus Politeknik Jember yang kami jadikan tempat penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafat, A., 2016. SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Technologia* 7. <https://doi.org/10.31602/tji.v7i4.661>
- Hendriawan, K., 2015. ATAP OTOMATIS SENSOR SUHU, AIR DAN TENAGA SURYA (ALAS TSUSU). *ELINVO* 1, 46–52. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v1i1.10883>
- Hendry, Chairul Rizal, Supiyandi, 2023. Perancangan Prototipe Rain Drop Sensor Berbasis Arduino Uno. *bulletincsr* 3, 315–318. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v3i4.264>
- Isra, H., Arisandi, D., Indra, Z., 2021. Prototype Lampu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor LDR Berbasis Mikrokontroler. *JKN* 1, 50–67. <https://doi.org/10.58794/jekin.v1i1.24>
- Jurnal Digit Vol1 No2*, 2018. 8.
- Khairani, N., Cahyono, Y., 2023. SISTEM KONTROL ATAP RUMAH BERBASIS ANDROID DENGAN MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO 2.
- Kurniawan, M.I., Sunarya, U., Tulloh, R., 2018. Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger. *ELKOMIKA* 6, 1. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i1.1>
- Pangestu, A., Iftikhor, A.Z., Bakri, M., 2020. SISTEM RUMAH CERDAS BERBASIS IOT DENGAN MIKROKONTROLER NODEMCU DAN APLIKASI TELEGRAM 1.
- Perdana, J.P., Wellem, T., 2023. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL UNTUK TEMPAT SAMPAH OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN SENSOR ULTRASONIK. *itexplore* 2, 104–117. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v2i2.2023.pp104-117>
- Rismawan, E., Sulistiyanti, S.R., Trisanto, A., 2012. RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535. *JITET* 1. <https://doi.org/10.23960/jitet.v1i1.22>
- Riyansyah, U.M., Djaksana, Y.M., 2022. Prototipe Atap Cerdas Dengan Multisensor Berbasis Internet of Thing (IoT) 1.
- Siswanto, D., 2015. JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN SENSOR LDR BERBASIS ARDUINO UNO. *narodroid* 1. <https://doi.org/10.31090/narodroid.v1i2.69>
- Sucipto, A., Wulandari, S.A., Rosyady, A.F., Prasetya, F.R., Prayoga, B., Nugroho, D.A., Laila, A.F., 2024. Penerapan Sistem Keamanan Otomatis Kunci Pintu Rumah Dengan Microcontroller ESP32 Berbasis Website 3.
- Y.M Bate, P., Wiguna, A.S., Nugraha, D.A., 2020. SISTEM PENJEMURAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 DENGAN PENDEKATAN METODE FUZZY. *kurawal* 3, 81–92. <https://doi.org/10.33479/kurawal.v3i1.306>