

Sistem Penjemuran Jagung Otomatis Berbasis IoT Menggunakan ESP32

Krisanti Maurice Banusu ¹⁾, Paul Filson M. Tengangatu ²⁾

¹⁾Prodi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Artikel Info	ABSTRAK
Genesis Artikel : Diterima, Tgl Bulan Tahun Direvisi, Tgl Bulan Tahun Diterbitkan, Tgl Bulan tahun	Proses penjemuran jagung setelah panen masih dilakukan secara manual dan bergantung pada kondisi cuaca, sehingga diperlukan pengawasan secara terus-menerus untuk mencegah jagung kembali basah ketika terjadi hujan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem penjemuran jagung otomatis berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor hujan, sensor SHT31-D, motor servo, dan aplikasi <i>Blynk</i>. Sensor hujan digunakan untuk mendeteksi kondisi hujan, sedangkan sensor SHT31-D digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan lingkungan di sekitar jagung. ESP32 berfungsi sebagai pusat pengolahan data sensor dan pengendali motor servo serta komunikasi dengan aplikasi <i>Blynk</i>. Pengujian dilakukan terhadap sensor hujan, sensor SHT31-D, motor servo, mode otomatis, dan komunikasi IoT. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi kondisi hujan, menggerakkan rak secara otomatis ke posisi masuk atau keluar, membaca suhu dan kelembapan secara real-time, serta menampilkan data pada aplikasi <i>Blynk</i>. Sistem juga dapat dikendalikan secara manual melalui <i>Blynk</i>.
Kata Kunci : <i>Internet of Things</i> ESP32 sensor hujan SHT31-D <i>Blynk</i>	ABSTRACT <i>The post-harvest drying of corn is still carried out manually and depends on weather conditions, requiring continuous monitoring to prevent the corn from getting wet again when rain occurs. This study aims to design and develop an automatic corn drying system based on the Internet of Things (IoT) using an ESP32 microcontroller, rain sensor, SHT31-D sensor, servo motor, and Blynk application. The rain sensor is used to detect rain conditions, while the SHT31-D sensor is used to measure the temperature and humidity around the corn. The ESP32 serves as the main controller for processing sensor data, controlling the servo motor, and communicating with the Blynk application. Testing was conducted on the rain sensor, SHT31-D sensor, servo motor, automatic mode, and IoT communication. The test results show that the system is able to detect rain, automatically move the drying rack to the appropriate position, measure temperature and humidity in real time, and display the data through the Blynk application. The system can also be controlled manually through Blynk.</i>
Keywords : <i>Internet of Things</i> ESP32 rain sensor SHT31-D <i>Blynk</i>	
Penulis Korespondensi : Paul Filson M. Tengangatu Prodi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang filson.mite@gmail.com	

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang memungkinkan perangkat fisik menerima dan mengirimkan data melalui internet dengan memanfaatkan sensor, aktuator, teknologi komputer, dan jaringan [1]. Penerapan IoT dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk pertanian dan proses pascapanen.

Jagung merupakan salah satu bahan pangan sebagai sumber karbohidrat selain beras dan juga dimanfaatkan dalam berbagai industri [2]. Salah satu tahapan pascapanen adalah penjemuran untuk mengurangi kadar air jagung sampai batas aman untuk penyimpanan dan pengolahan. Proses ini masih bergantung pada panas matahari dan kondisi cuaca. Pada cuaca cerah, penjemuran dapat berlangsung 3–5 hari, sedangkan cuaca mendung atau kelembapan tinggi dapat memperpanjang proses pengeringan.

Penjemuran secara manual membutuhkan pengawasan agar jagung tidak kembali basah ketika hujan turun secara tiba-tiba. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko kerusakan atau pertumbuhan jamur [3]. Selain itu, penjemuran efektif dilakukan sekitar pukul 08.00–16.00. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya sistem yang dapat membantu melindungi jagung dari hujan dan mengurangi pengawasan secara terus-menerus.

Beberapa penelitian telah menerapkan IoT pada sistem penjemuran dan pengeringan. Sistem jemuran otomatis telah dikembangkan menggunakan mikrokontroler, sensor hujan, sensor cahaya, dan aplikasi berbasis IoT [5]–[8]. Penerapan IoT juga digunakan pada proses pengeringan simplisia dengan sistem notifikasi untuk membantu pemantauan [4]. Namun, penelitian tersebut sebagian besar berfokus pada pakaian atau objek pengeringan lainnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini merancang dan membangun sistem penjemuran jagung otomatis berbasis IoT menggunakan Rain Sensor, SHT31-D, ESP32, motor servo, dan Blynk. Rain Sensor digunakan untuk mendeteksi hujan dan mengatur pergerakan rak, sedangkan SHT31-D digunakan untuk memantau suhu dan kelembapan lingkungan di sekitar jagung. ESP32 mengolah data sen

2. STATE OF THE ART

Penelitian mengenai sistem penjemuran otomatis telah dikembangkan menggunakan berbagai mikrokontroler dan sensor. Syarmuji et al. mengembangkan sistem jemuran otomatis berbasis Arduino dengan tujuan mengatur proses penjemuran berdasarkan kondisi lingkungan [5]. Wijayanti dan Nurchim mengembangkan smart home jemuran otomatis berbasis IoT yang memanfaatkan sistem kendali dan

pemantauan untuk membantu pengguna dalam mengatur jemuran [6]. Farhan et al. juga mengembangkan prototipe jemuran pakaian otomatis berbasis IoT untuk melakukan otomatisasi proses penjemuran [7].

Penelitian lain mengembangkan jemuran otomatis dengan memanfaatkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *type off-grid* sebagai sumber daya sistem, sehingga memberikan alternatif penggunaan energi pada sistem otomatisasi jemuran [8]. Madhuri et al. mengembangkan prototipe sistem penjemuran pakaian otomatis berbasis Arduino Uno yang memanfaatkan sensor untuk mendukung proses otomatisasi penjemuran [9].

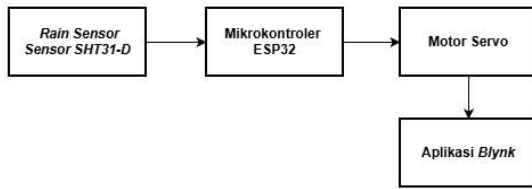
Berdasarkan penelitian terdahulu, teknologi otomatisasi telah banyak diterapkan pada sistem penjemuran, terutama untuk pakaian. Penelitian ini memiliki perbedaan pada objek yang dijemur, yaitu jagung, serta penggunaan kombinasi Rain Sensor, SHT31-D, ESP32, motor servo, dan Blynk. Rain Sensor digunakan sebagai dasar pengendalian pergerakan rak ketika hujan, sedangkan SHT31-D digunakan untuk memantau suhu dan kelembapan lingkungan. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada penerapan IoT untuk membantu proses penjemuran jagung dengan sistem yang sederhana dan dapat dipantau dari jarak jauh.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode perancangan dan pengujian prototipe untuk membangun sistem penjemuran jagung otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT). Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian fungsi sistem.

3.1 Analisis Dan Arsitektur Sistem

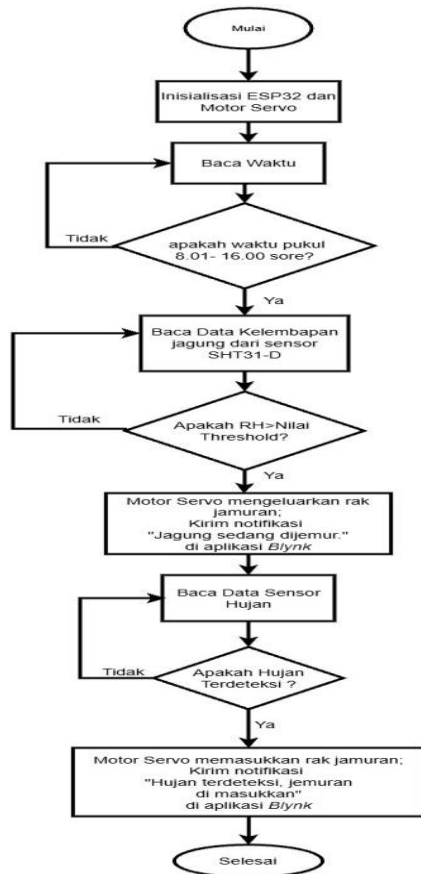
Sistem dirancang untuk membantu proses penjemuran jagung yang masih bergantung pada kondisi cuaca. Sistem menggunakan *Rain Sensor* untuk mendeteksi kondisi hujan dan sensor SHT31-D untuk membaca suhu dan kelembapan udara di sekitar rak jemuran. ESP32 berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan pengendali motor servo. Motor servo digunakan untuk menggerakkan rak masuk atau keluar, sedangkan aplikasi Blynk digunakan untuk monitoring dan kontrol dari jarak jauh. Arsitektur sistem terdiri atas input, proses, dan output. Input berasal dari *Rain Sensor* dan SHT31-D. Data sensor diproses oleh ESP32 sesuai dengan program yang telah dibuat. Output sistem berupa pergerakan motor servo dan informasi yang ditampilkan pada *Blynk*, seperti status hujan, suhu, kelembapan, dan posisi rak. Sistem bekerja secara otomatis pada rentang waktu penjemuran pukul 08.00–16.00 WITA.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Penjemuran otomatis

3.2 Perancangan dan Implementasi Sistem

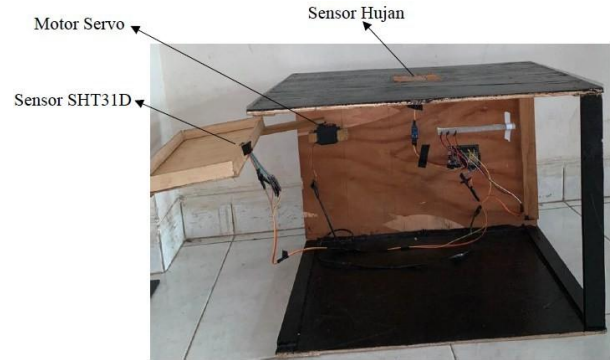
Perangkat keras yang digunakan terdiri dari ESP32, Rain Sensor, sensor SHT31-D, motor servo, breadboard, kabel jumper, dan adaptor 5 V 3 A. ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler utama, Rain Sensor untuk mendeteksi hujan, SHT31-D untuk membaca suhu dan kelembapan, serta motor servo untuk menggerakkan rak jemuran. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C/C++ serta library SHT31-D, Servo, Wi-Fi, dan Blynk.



Gambar 2. Flowchart Sistem Penjemuran Jagung Otomatis

Gambar 2 menunjukkan alur kerja sistem penjemuran jagung otomatis. Sistem dimulai dengan inisialisasi ESP32, sensor, dan motor servo, kemudian membaca kondisi Rain Sensor serta sensor SHT31-D. Jika hujan terdeteksi, ESP32 menggerakkan servo untuk memasukkan rak ke posisi aman. Jika tidak hujan, rak

tetap berada pada posisi penjemuran. Data suhu dan kelembapan dikirim ke Blynk untuk dipantau secara *real-time*. Sistem juga mengatur waktu operasi penjemuran pada pukul 08.00–16.00 WITA dan mengembalikan rak ke posisi masuk setelah waktu operasi berakhir.



Gambar 3. Implementasi Sistem Penjemuran Otomatis

Gambar 3 menunjukkan implementasi prototipe sistem yang terdiri dari ESP32, Rain Sensor, SHT31-D, motor servo, dan mekanisme rak jemuran. Seluruh komponen diintegrasikan untuk mendukung deteksi hujan, pemantauan kondisi lingkungan, serta pengendalian posisi rak secara otomatis melalui sistem yang telah dirancang.

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kesesuaian fungsi setiap bagian dengan rancangan yang telah dibuat. Pengujian meliputi Rain Sensor, sensor SHT31-D, motor servo, mode otomatis, komunikasi IoT melalui Blynk, dan waktu operasi sistem. Pengujian Rain Sensor dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi kondisi hujan dan tidak hujan, sedangkan pengujian SHT31-D dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam membaca suhu dan kelembapan udara di sekitar rak jemuran. Motor servo diuji untuk memastikan rak dapat bergerak masuk dan keluar sesuai kondisi yang diberikan.

Pengujian mode otomatis dilakukan untuk mengetahui respons sistem terhadap perubahan kondisi hujan, sedangkan pengujian komunikasi IoT dilakukan untuk memastikan data sensor dapat ditampilkan pada aplikasi Blynk dan kontrol manual dapat digunakan. Selain itu, pengujian waktu operasi dilakukan untuk memastikan sistem bekerja pada rentang waktu penjemuran pukul 08.00–16.00 WITA. Hasil pengujian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kondisi masukan sensor terhadap respons sistem, seperti

perubahan posisi rak, pembacaan sensor, dan keberhasilan komunikasi dengan aplikasi *Blynk*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem penjemuran jagung otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam mendeteksi hujan, membaca suhu dan kelembapan, mengendalikan posisi rak, serta melakukan monitoring dan kontrol melalui aplikasi *Blynk*. Pengujian meliputi *Rain Sensor*, sensor SHT31-D, motor servo, mode otomatis, dan komunikasi IoT. Pengamatan juga dilakukan pada kondisi jagung basah, setengah kering, dan kering untuk melihat perubahan suhu dan kelembapan yang terbaca oleh SHT31-D.

4.1 Pengujian *Rain Sensor*

Pengujian *Rain Sensor* dilakukan pada kondisi kering dan ketika sensor terkena air. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Rain Sensor*

No	Input Sensor Hujan	Proses Sistem	Output Sistem
1	Sensor kering (<i>RAIN_DIGITAL = HIGH</i>)	ESP32 membaca input digital hujan	Status hujan di <i>Blynk</i> = TIDAK HUJAN (V2 = 0)
2	Sensor terkena air (<i>RAIN_DIGITAL = LOW</i>)	ESP32 mendeteksi hujan	Status hujan di <i>Blynk</i> = HUJAN (V2 = 1)
3	Hujan terdeteksi (Mode Auto aktif)	Logika if (<i>rainDigital = LOW</i>) dijalankan	Motor servo bergerak ke 45° (jemuran masuk)
4	Tidak hujan (Mode Auto aktif)	Logika if (<i>rainDigital = HIGH</i>) dijalankan	Motor servo bergerak ke 90° (jemuran keluar)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Rain Sensor* dapat membedakan kondisi hujan dan tidak hujan. Pada mode otomatis, kondisi hujan menyebabkan rak masuk untuk melindungi jagung, sedangkan kondisi tidak hujan menyebabkan rak keluar untuk melanjutkan proses penjemuran

4.2 Pengujian Sensor SHT31-D

Sensor SHT31-D digunakan untuk memantau suhu dan kelembapan lingkungan di sekitar jagung. Data dibaca oleh ESP32 setiap dua detik dan dikirimkan ke *Blynk* melalui V0 untuk suhu dan V1 untuk kelembapan.

Tabel 2. Hasil Pengujian SHT31-D

No	Kondisi Jagung	Suhu (°C)	Kelembapan (RH %)	Pembacaan SHT31	Respon Sistem
1	Jagung Basah	25 – 28	>50%	Lingkungan sangat lembap	Jemuran masuk jika hujan terdeteksi
2	Jagung Setengah Kering	28 – 37	25 – 50%	Kelembapan menurun	Jemuran mengikuti kondisi cuaca (hujan atau tidak)
3	Jagung Kering	40 – 45	≤50%	Lingkungan relatif kering	Jemuran masuk jika tidak hujan

4.3 Pengujian Motor Servo dan Mode Otomatis

Motor servo diuji untuk memastikan rak dapat bergerak sesuai kondisi yang diterima sistem. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Motor Servo dan Mode Otomatis

No.	Input/Kondisi	Proses Sistem	Output Sistem
1	Sistem pertama kali dinyalakan	Servo diatur ke posisi awal	Servo berada pada posisi 90° (rak keluar)
2	Mode Auto diaktifkan (V5 = 1)	<i>modeAuto = true</i>	Sistem bekerja otomatis
3	Hujan terdeteksi (Auto)	<i>myServo.write(45)</i>	Servo bergerak ke 45° (rak masuk)
4	Tidak hujan (Auto)	<i>myServo.write(90)</i>	Servo bergerak ke 90° (rak keluar)
5	Posisi servo sama	Sistem mengecek posisi servo	Servo tidak bergerak ulang
6	Mode Auto aktif, tombol manual ditekan	Sistem mengabaikan perintah manual	Rak tetap mengikuti kondisi <i>Rain Sensor</i>

Hasil pengujian menunjukkan bahwa motor servo dapat menggerakkan rak sesuai kondisi sistem. Setelah mode otomatis diaktifkan, pergerakan rak dikendalikan berdasarkan *Rain Sensor*, yaitu rak masuk pada saat hujan terdeteksi dan keluar ketika kondisi tidak hujan. Sistem juga menyimpan posisi servo untuk mencegah pergerakan berulang ketika posisi rak tidak berubah. Pada mode otomatis, perintah manual dari *Blynk* diabaikan sehingga tidak terjadi konflik antara kontrol otomatis dan kontrol pengguna.

4.4 Pengujian Komunikasi IoT (*Blynk*)

Pengujian komunikasi IoT dilakukan untuk mengetahui kemampuan ESP32 dalam terhubung dengan aplikasi *Blynk*, mengirimkan data sensor, dan menerima perintah dari pengguna. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Komunikasi IoT (*Blynk*)

No	Input	Proses Sistem	Output Sistem
1	ESP32 terhubung Wi-Fi	<i>Blynk</i> .begin dijalankan	ESP32 online di <i>Blynk</i>
2	Pembacaan sensor	<i>virtualWrite()</i> ke <i>Blynk</i>	Data tampil di aplikasi
3	Kontrol tombol <i>Blynk</i>	Perintah dikirim ke ESP32	Servo bergerak sesuai perintah
4	Koneksi terputus	Sistem berhenti kirim data	Data tidak ter-update

Hasil pengujian menunjukkan bahwa komunikasi antara ESP32 dan *Blynk* dapat berjalan dengan baik selama koneksi internet tersedia. Data suhu, kelembapan, dan status hujan dapat ditampilkan pada aplikasi, sedangkan perintah dari *Blynk* dapat digunakan untuk mengontrol posisi rak pada mode manual. Ketika koneksi internet terputus, data tidak dapat diperbarui pada *Blynk*, tetapi sistem lokal tetap menjalankan logika yang telah diprogram.

4.5 Analisis Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mendeteksi hujan, mengendalikan posisi rak, memantau suhu dan kelembapan, serta melakukan monitoring dan kontrol melalui *Blynk*. Rain Sensor menjadi dasar pengendalian otomatis rak, sedangkan SHT31-D digunakan untuk memantau kondisi lingkungan. Pada kondisi jagung basah, suhu berada pada 25–28 °C dengan kelembapan >50% RH; pada kondisi setengah kering, suhu meningkat dan kelembapan menurun; sedangkan pada kondisi kering, suhu mencapai 40–45 °C dengan kelembapan ≤50% RH.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa SHT31-D dapat memantau perubahan kondisi lingkungan selama penjemuran, tetapi belum mengukur kadar air jagung secara langsung dan belum digunakan sebagai parameter penggerak rak. Sistem juga bergantung pada koneksi internet untuk monitoring *Blynk* ketika koneksi terputus, data tidak diperbarui, tetapi sistem lokal tetap berjalan. Dengan demikian, sistem telah memenuhi fungsi dasar otomatisasi dan monitoring, sedangkan pengembangan selanjutnya dapat menambahkan sensor kadar air jagung sebagai parameter pengendalian.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, sistem penjemuran jagung otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil menjalankan fungsi utama sesuai rancangan. Rain Sensor mampu mendeteksi kondisi hujan dan mengendalikan pergerakan rak secara otomatis, dengan rak masuk saat hujan dan keluar saat kondisi tidak hujan. Sensor SHT31-D mampu

membaca suhu dan kelembapan lingkungan secara real-time serta menampilkan data melalui *Blynk*. Motor servo dapat menggerakkan rak pada mode otomatis maupun manual, sedangkan komunikasi ESP32 dengan *Blynk* berjalan selama koneksi internet tersedia. Kelebihan sistem terletak pada kemampuan otomatisasi dan monitoring jarak jauh, sedangkan kekurangannya adalah SHT31-D belum digunakan untuk mengukur kadar air jagung secara langsung dan fungsi monitoring *Blynk* bergantung pada koneksi internet.

Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat menggunakan sensor kadar air jagung agar tingkat kekeringan dapat dipantau secara langsung dan menjadi parameter pengendalian. Selain itu, dapat ditambahkan notifikasi otomatis pada *Blynk*, mekanisme histeresis untuk mengurangi pergerakan servo akibat perubahan pembacaan sensor, serta pengujian lapangan dalam jangka waktu lebih lama untuk mengetahui kestabilan sistem pada berbagai kondisi cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. R. D. Adhitya Bhawiyuga, Rakhmadhany Primananda, and Widhi Yahya, “Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Berbasis Websocket pada Perangkat Arduino,” vol. 5662, pp. 9–10, 2016.
- [2] A. Habib, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Jagung Akbar,” vol. 18, no. 1, pp. 79–87, 2013.
- [3] D. Putri, I. Puspitasari, A. Widiastuti, A. Wibowo, and A. Priyatmojo, “Selama Periode Penyimpanan Intensity of Fungal Contamination on Cattle-Feed Maize,” vol. 19, no. 1, pp. 27–32, 2015.
- [4] M. R. N. Saepulloh, R. Ansutia, A. M. Putrismen, and T. Z. Jingga, “Otomatisasi Alat Pengering Simplisia Berbasis IoT Dilengkapi Sistem Notifikasi Push IoT-Based,” vol. 4, no. 1, pp. 1–12, 2025.
- [5] M. Syarmuji, Sumpena, and R. M. Sultoni, “Sistem Jemuran Otomatis Berbasis Arduino,” J. Teknol. Ind., vol. 11, no. 1, p. 8, 2022.
- [6] J. M. Indriyas, K. Wijayanti, and Nurchim, “Perancangan Smart Home Jemuran Otomatis Berbasis Internet of Things,” Infotech J., vol. 9, no. 1, pp. 183–189, 2023.
- [7] M. Farhan, A. Hasad, M. A. Bakri, et al., “Prototipe Jemuran Pakaian Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT),” vol. 08, pp. 23–32, 2023.

[8] I. Maulana and U. Fadlilah, “Rancang Bangun Jemuran Otomatis Berbasis IoT dengan Suplai Daya PLTS Tipe Off Grid,” Simp. Nas. RAPI XXIII, pp. 28–33, 2024.

- [9] A. V. Madhuri, H. Abduh, and R. Suppa, "Prototype Sistem Penjemuran Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno," J. Inform. dan Tek. Elektro Terap., vol. 13, no. 1, 2025, doi: 10.23960/Jitet.V13i1.5680.