

# PROTOTYPE SISTEM BUKA TUTUP ATAP PENJEMURAN MENGUNAKAN NODEMCU ESP8266 PADA PABRIK KERUPUK RATNA SARI

Gilang Kurniawan<sup>1\*</sup>, Mohammad Syafrullah\*

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>1911502597@student.budiluhur.ac.id@gmail.com, <sup>2</sup>mohammad.syafrullah@budiluhur.ac.id

(\* : corresponding author)

**Abstrak-** Pemanfaatan panas matahari untuk menjemur merupakan praktik umum di masyarakat, terutama pada pabrik. Namun, pada masa peralihan musim atau pancaroba, kondisi cuaca yang sulit diprediksi seringkali merepotkan proses menjemur. Hujan yang terjadi akibat kondensasi uap air di udara sangat bergantung pada kondisi cuaca atau iklim yang sedang berlangsung. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan sistem yang mampu memanfaatkan sinar matahari secara optimal serta menghemat waktu dan tenaga. Penelitian ini merancang sebuah prototipe sistem atap otomatis yang dapat membuka dan menutup berdasarkan kondisi cuaca, menggunakan sensor hujan sebagai sensor utama untuk mendeteksi keberadaan air pada permukaannya untuk menggerakkan atap secara otomatis saat sensor terkena air dan sensor cahaya sebagai tambahan variabel penentu. Mikrokontroler berperan sebagai pengendali utama dalam sistem ini. Dengan teknologi ini, pekerja di pabrik tidak perlu khawatir meninggalkan proses penjemuran tanpa pengawasan, karena atap otomatis akan memastikan kondisi penjemuran tetap optimal. Sistem "Prototipe Sistem Buka Tutup Atap Penjemuran Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Pabrik Kerupuk Ratna Sari" ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi dan memberikan ketenangan bagi pekerja.

**Kata Kunci:** Sensor Cahaya, Sensor Hujan, Webservice, Efisiensi Produksi, Sistem Atap Otomatis, Nodemcu

## ***PROTOTYPE SYSTEM OF OPENING AND CLOSING THE ROOF OF DRYING USING NODEMCU ESP8266 AT RATNA SARI FACTORY***

**Abstract-** Utilizing the sun's heat for drying is a common practice in society, especially in factories. However, during seasonal transitions, unpredictable weather conditions often complicate the drying process. Rain that occurs due to condensation of water vapor in the air is highly dependent on ongoing weather or climate conditions. To overcome this problem, a system that can optimally utilize sunlight and save time and energy is needed. This research designs a prototype of an automatic roof system that can open and close based on weather conditions, using a rain sensor as the main sensor and a light sensor as an additional determining variable. The microcontroller acts as the main controller in this system. With this technology, workers in factories do not need to worry about leaving the drying process unattended, as the automatic roof will ensure the drying conditions remain optimal. This "Prototype System Of Opening And Closing The Roof Of Drying Using Nodemcu Esp8266 At Ratna Sari Factory" system is expected to increase production efficiency and provide peace of mind for workers.

**Keywords:** Light Sensor, Rain Sensor, WebServer, Production Efficiency, Automatic Roof System, Nodemcu

## **1. PENDAHULUAN**

Banyak masyarakat yang memanfaatkan panas matahari untuk penjemuran. Namun, pada masa peralihan musim atau pancaroba, ketika kondisi cuaca sulit diprediksi, kegiatan menjemur bisa menjadi sangat merepotkan. Proses hujan terjadi secara alami melalui kondensasi uap air di udara yang kemudian membentuk awan, dan jika kondisi fisik di dalam maupun di luar awan mendukung, hujan akan turun. Dengan demikian, sifat dan kondisi hujan sangat bergantung pada cuaca atau iklim yang sedang berlangsung. Berdasarkan permasalahan ini, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memanfaatkan sinar matahari secara optimal untuk menjemur, serta menghemat waktu dan tenaga. Oleh karena itu, penerapan sistem monitoring atap otomatis sangat diperlukan. Alat ini dirancang untuk membuka atap secara otomatis saat cuaca cerah untuk keperluan menjemur, dan menutupnya ketika hujan turun.

Di era modern ini, kehidupan kita sangat erat kaitannya dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, sehingga inovasi dalam bidang teknologi menjadi kebutuhan untuk bersaing dengan teknologi yang sudah ada. Faktor kemudahan, efisiensi waktu, dan tenaga menjadi semakin penting dalam aktivitas sehari-hari. Seiring

dengan pesatnya perkembangan zaman, teknologi telah mempermudah pekerjaan manusia. Oleh karena itu, dirancanglah sebuah sistem otomatisasi atap yang dapat dikendalikan melalui *website*. Sistem ini menggunakan sensor LDR (*light dependent resistor*), sensor *raindrop*, NodeMCU ESP8266, dan *webserver* untuk memantau kondisi dalam sistem tersebut.

Mikrokontroler adalah sistem komputer fungsional dalam satu chip dengan prosesor, memori, dan perangkat input-output. Menurut Rumimper, mikrokontroler adalah IC yang mengandung CPU, ROM, RAM, dan I/O, memungkinkan operasi berdasarkan program yang diberikan. Mikrokontroler sering digunakan pada peralatan elektronik otomatis dan dapat dioperasikan dengan daya rendah, bahkan dari baterai [1].

ESP8266 adalah sebuah sistem pada chip (SoC) yang dilengkapi dengan jaringan Wi-Fi dan mendukung aplikasi perangkat lunak. Perangkat ini terhubung dengan sensor melalui port GPIO (General Purpose Input/Output) dan dapat digunakan untuk berbagai aplikasi mesin khusus lainnya. Karena chip ini sangat terintegrasi, hanya memerlukan sedikit komponen eksternal untuk berfungsi dengan baik [2].

ESP8266 berfungsi sebagai mikrokontroler yang dilengkapi dengan konektivitas Wi-Fi. Sebagai mikrokontroler, modul ESP8266 memiliki prosesor dan memori yang dapat dihubungkan dengan sensor dan aktuator melalui pin GPIO [3].

[4] NodeMCU adalah platform IoT yang bersifat *open source*. Platform ini terdiri dari perangkat keras berupa System on Chip (SoC) ESP8266-12 yang dikembangkan oleh Espressif Systems, serta *firmware* yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua.

*Internet of things* (IoT) adalah kemampuan untuk menghubungkan objek - objek cerdas dan memungkinkan mereka berinteraksi dengan objek lain, lingkungan, atau peralatan komputasi lainnya melalui jaringan internet. Melalui jaringan internet, siapa pun dapat mengaksesnya kapan saja dan di mana saja dengan berbagai perangkat. Dalam implementasinya, IoT menggunakan beberapa teknologi seperti Radio Frequency Identification (RFID), yang berfungsi sebagai alat untuk mengenali dan mengidentifikasi benda dan lokasi [5].

Sensor intensitas cahaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah LDR (Light Dependent Resistor), yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya dari matahari maupun lampu [6][7]. Selain itu, Sensor Raindrop adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan, yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi sehari - hari. Sensor ini memiliki dua jenis *output*: analog dan digital [8]. Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang pernah di bahas seputar atap otomatis, sensor hujan dapat berfungsi untuk mendeteksi intensitas air, hasilnya sat sensor hujan terkena air kanopi akan tertutup [9]. Penelitian lainnya dari Abdul, dkk. Dalam pembuatan rancang sistem monitoring atap menggunakan nodemcu berfungsi untuk pemrosesan dan pengiriman data, hasilnya atap dapat dipantau secara real-time [10]. Penggerak atap dalam sistem ini menggunakan motor servo alat yang terdiri dari motor DC dengan tiga kabel, potensiometer, *gear*, sirkuit terintegrasi, dan poros keluaran. Setiap kabel pada motor servo memiliki fungsi spesifik: satu untuk tegangan, satu untuk ground, dan satu lagi untuk jalur input kontrol. Motor servo mampu berputar hingga 180 derajat, membuatnya menjadi salah satu perangkat yang mudah dioperasikan dan diprogram [11].

Dalam penulisan kode sumber, di perlukan arduino IDE secara umum, struktur perintah pada Arduino terdiri dari dua bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. Void setup berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali saat arduino dinyalakan, sedangkan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang kali selama Arduino menyala [12].

## 2. METODE PENELITIAN

Proses pembuatan meliputi desain alat pembuatan dengan blok diagram, analisis rangkaian mendalam, merancang *flowchart*, dan penulisan serta pengujian pada program.

### 2.1 Data Penelitian

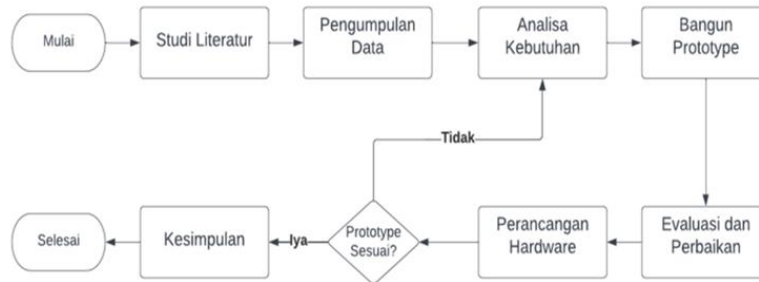
Data penelitian ini diambil dari beberapa sensor yang diambil dari beberapa modul yang dipakai. Diantaranya sensor Light Dependet Resistor (LDR) dan sensor raindrop pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Sensor

Modul/Sensor	Jenis	Nilai Atribut	Penjelasan
Sensor Raindrop	Digital Output	0-1	0 = Hujan dan 1= Tidak hujan
Sensor Light Dependet Resistor (LDR)	Analog Output	0-1023	Mengukur Intensitas cahaya. Nilai rendah menunjukkan keadaan terang, dan nilai semakin tinggi menunjukkan keadaan semakin gelap

## 2.2 Penerapan Metode

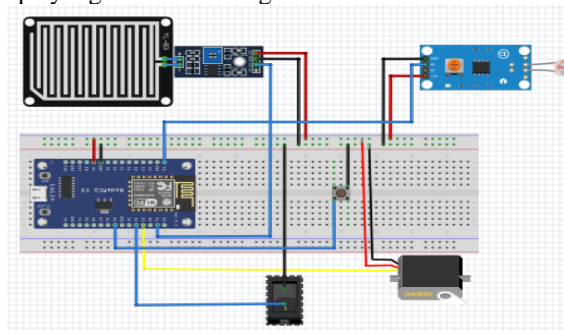
Metode prototipe adalah pendekatan desain sistem terstruktur yang melibatkan tahapan jelas, di mulai dari studi literatur, kemudian pengumpulan data, selanjutnya analisis kebutuhan untuk pembangunan prorotipe, setelah itu dilakukan evaluasi dan perbaikan untuk perancangan *hardware*. Jika prototipe tidak sesuai maka kembali ke analisis kebutuhan, jika sesuai barulah dibuatkan kesimpulannya. Penjelasan lebih lanjut mengenai metode prototipe ini akan disajikan melalui Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Flowchart Metode Prototipe

## 2.3 Perancangan Dalam Bentuk Model Prototipe

Pada tahap ini, penulis menyusun sistem untuk mempermudah pembuatan prototipe. Gambar 2 menggambarkan desain prototipe yang telah dirancang.



Gambar 2. Prototipe Rancangan Keseluruhan

Pada gambar di atas mencakup beberapa komponen sensor dan modul seperti sensor hujan dan sensor cahaya yang langsung terhubung ke Nodemcu Esp8266 dan data yang dikirim dari setiap sensor untuk menggerakkan motor *servo*.

## 2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat

### 2.4.1. Kebutuhan Perangkat Keras

Pada tabel 2, merupakan spesifikasi dari perangkat keras yang dipakai dalam penelitian ini.

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Keras

Processor	: Intel(R) Core(TM) i5-6200U
Memori	: 8 GB RAM
Mikrokontroler	: Nodemcu ESP8266
Switch	: Switch KCD-002
Sensor Cahaya	: Light Dependent Resistor (LDR)
Sensor Hujan	: Randrops YL-83
Kabel	: Kabel Jumper
Penggerak	: Motor Servo

### 2.4.2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada tabel 3, merupakan kebutuhan perangkat lunak apa saja yang dibutuhkan untuk penelitian ini.

Tabel 3. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Windows 10 Pro N 64-bit
	Arduino IDE
	Visual Studio Code

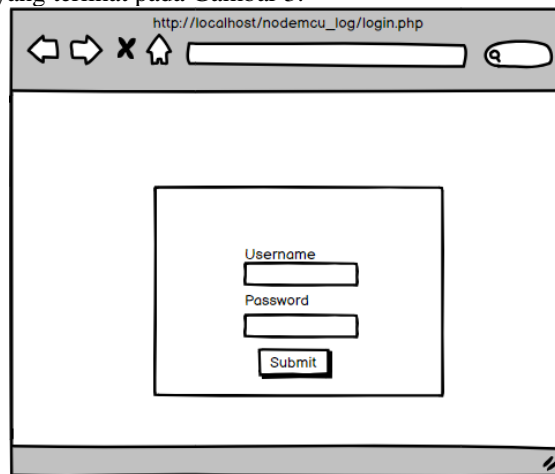
Tabel 2 dan Tabel 3 merinci persyaratan sistem untuk pengembangan alat otomatis pembuka atap. Persyaratan perangkat keras meliputi processor, memori, mikrokontroler, *switch*, sensor cahaya, sensor hujan, kabel, dan penggerak. Sementara itu, persyaratan perangkat lunak mencakup sistem operasi Windows 10 Pro N 64-bit, aplikasi Arduino IDE, dan Visual Studio Code..

## 2.5 Rancangan Layar

Pada prototipe atap otomatis, dibuat suatu Web Aplikasi yang bertujuan untuk memudahkan user untuk melihat catatan aktivitas yang terjadi pada prototipe atap otomatis.

### 2.5.1. Rancangan Layar Login

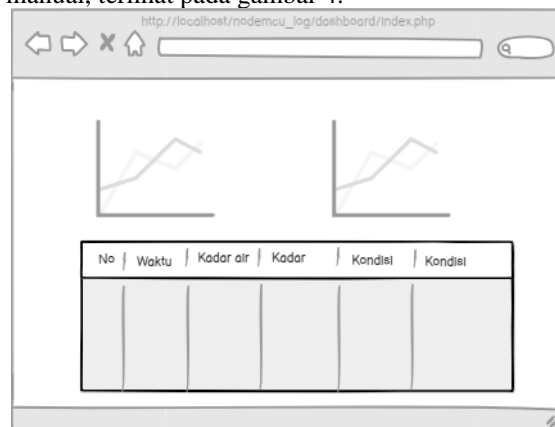
Pada halaman ini, pengguna akan diminta mengisi *username* dan *password* yang telah ada untuk memasuki dashboard pada web, seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Menu Login

### 2.5.2. Rancangan Layar Dashboard

Menampilkan *dashboard* untuk memantau data sensor secara langsung yang dihasilkan secara real-time dan untuk mengontrol atap secara manual, terlihat pada gambar 4.



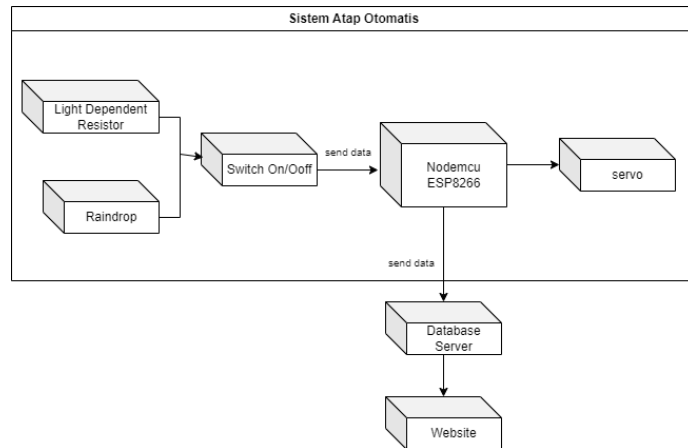
Gambar 4. Rancangan Menu Dashboard

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk merancang dan membangun atap otomatis dengan menggunakan mikrokontroler Nodemcu esp8266 yang dimonitori melalui *web server*.

### 3.1 Blok Diagram

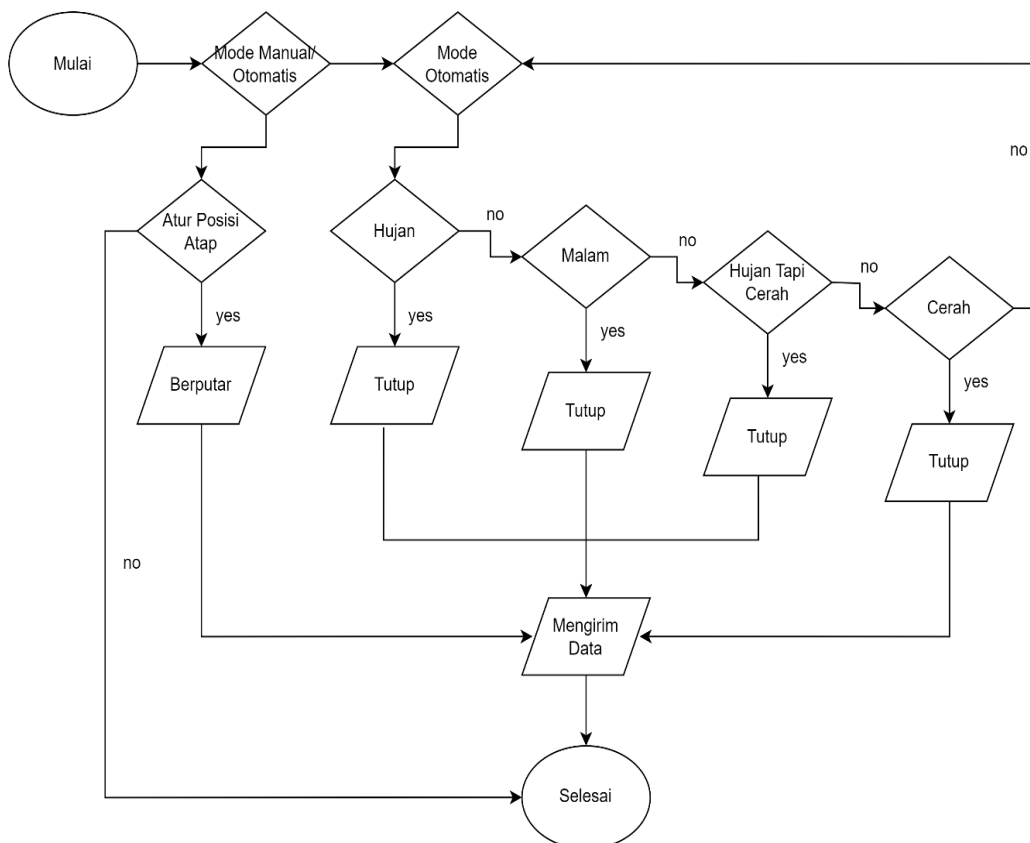
Diagram *Deployment* merupakan salah satu model dalam UML yang digunakan untuk mengilustrasikan penempatan artefak pada node. Diagram ini berfungsi untuk menunjukkan interaksi antara komponen perangkat lunak dan perangkat keras dalam penelitian ini, seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Deployment Diagram

### 3.2 Flowchart (Alur Alat)

Dalam merancang dan membuat prototipe atap otomatis yang terpantau melalui *webservice*, diperlukan perencanaan yang jelas. Oleh karena itu, penulis menyertakan *flowchart* yang menjelaskan langkah-langkah proses pembuatan atap otomatis berbasis *webservice* dalam bentuk logika sederhana. *Flowchart* ini dibuat sebelum merangkai prototipe alat tersebut untuk memudahkan penulis dalam memahami cara kerja prototipe atap otomatis, terlihat pada gambar 6.



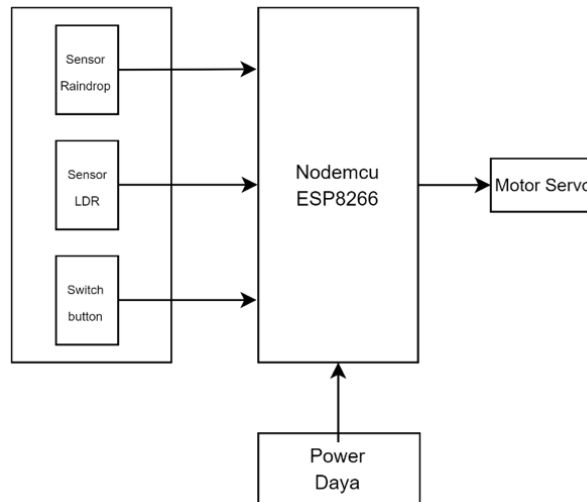
Gambar 6. Flowchart (Alur Alat)

### 3.3 Hasil Rancangan Alat

Mengenai rancangan prototipe sistem atap otomatis yang digunakan dalam pengujian gambar 7. Prototipe ini mencakup komponen utama, skema desain, serta mekanisme operasional yang mendukung fungsi otomatisasi.



Gambar 7. Rancangan Prototipe

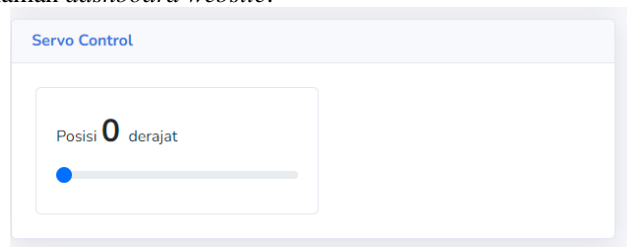


Gambar 8. Desain Perangkat Keras

Pada gambar 8, dapat dilihat desain perangkat keras mencakup tata letak sensor-sensor, merangkai modul sensor, dan motor servo langsung terhubung ke Nodemcu esp8266. *Switch button* berfungsi untuk mengatur dari mode otomatis ke manual.

### 3.4 Tombol Manual Tooggle

Pada gambar 9, terdapat tombol untuk mengatur terbuka dan tertutup atap secara manual melalui *toggle* yang sudah disediakan pada halaman *dashboard website*.



Gambar 9. Tampilan Layar Tombol *Toogle*

### 3.5 Pengujian Nilai Threshold

Pada pengujian sensor cahaya menggunakan pencahayaan alami yaitu cahaya matahari untuk melihat nilai resistansi sensor cahaya dan kepekaan sensor saat terkena cahaya matahari. Nilai ini langsung dikirim ke nodemcu esp8266. Berdasarkan nilai intensitas cahaya yang di peroleh dengan nilai 1023 menunjukkan keadaan gelap, nilai



696 keadaan mendung membuat atap tertutup, dan nilai 498 menunjukkan keadaan cuaca cerah yang membuat atap terbuka, dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Pengujian Nilai Intensitas Cahaya

No	Nilai Intensitas Cahaya	Keterangan
1	1023	Gelap
2	696	Mendung
3	498	Cerah

Sensor hujan diuji dengan cara meneteskan air menggunakan pipet keatas sensor hujan. Tetesan air merubah nilai sensor. Hasil pembacaan nilai tetesan air pertama memperoleh nilai 0, dan saat sensor hujan tidak terkena air memperoleh nilai 1. Disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Pengujian Nilai Keluaran Sensor Hujan

No	Nilai Keluaran Hujan	Keterangan
1	0	Hujan
2	1	Tidak Hujan

Pada tabel 6, merupakan hasil uji berdasarkan pembacaan sensor hujan dan sensor cahaya.

**Tabel 6.** Hasil uji coba sensor

No	Kondisi	Atap	
		Buka	Tutup
1.	H		V
2.	T	V	
3.	H&T		V
4.	G		V
5.	H&G		V

Keterangan: H = Hujan; T = Terang; G = Gelap

## 4. KESIMPULAN

Setelah menyelidiki dan menerapkan prototipe atap otomatis menggunakan Nodemcu esp8266 dengan koneksi ke server web, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, Alat atap otomatis ini berhasil mengimplementasikan prinsip kerja untuk mendeteksi sensor cahaya untuk mendeteksi keadaan cahaya saat terang dan gelap dan sensor hujan untuk mendeteksi adanya air agar atap terbuka dan tertutup secara otomatis. Aplikasi monitoring yang dibuat dapat mengontrol atap secara manual dan dapat memonitoring keberadaan atap secara *real-time*. Selain itu, Alat atap otomatis ini tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi tetapi juga memberikan ketenangan bagi pekerja yang tidak selalu dapat mengontrol cuaca di luar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Darmanto and H. Krisma, "Implementasi Teknologi IOT Untuk Pengontrolan Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Android," *Tek. Inform. Unika St. Thomas*, vol. 04, no. 10, pp. 2548–1916, 2019.
- [2] N. B. Mahesa, "Rancangan Atap Otomatis Menggunakan Energi Surya Dengan Sensor LDR Berbasis IoT," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 250–260, 2021.
- [3] M. B. Ulum, M. Lutfi, and A. Faizin, "Otomatisasi Pompa Air Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis *Internet of things*(IOT)," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 86–93, 2022.
- [4] A. Satriadi, Wahyudi, and Y. Christiyono, "Perancangan Home Automation Berbasis NodeMcu," *Transient*, vol. 8, no. 1, pp. 2685–0206, 2019.
- [5] S. Kumar, P. Tiwari, and M. Zymbler, "*Internet of things* is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review," *J. Big Data*, vol. 6, no. 1, 2019.
- [6] S. Yuliati, "Rancang Bangun Prototype Alat Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 513–518, 2019.
- [7] L. F. Ishak, "Perancangan Sistem Buka Tutup Atap Stadion Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328P," *J. Litek J. List. Telekomun. Elektron.*, vol. 16, no. 2, p. 36, 2019.
- [8] R. O. W. Muhamad Yusvin Mustar, "Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time (Implementation of Rain Detection and Temperature Monitoring System Based on Real Time Sensor)," *Semesta Tek.*, vol. 20, no. 1, pp. 20–28, 2019.
- [9] Dimas, "Prototipe Sistem Kanopi Otomatis pada Tribun Sepak Bola Menggunakan Sensor Suhu Dan Sensor Hujan Berbasis Mikrokontroler Nodemcu Esp8266," *SENAFTI.*, vol 7, no. 4, pp. 88–95, 2022.
- [10] A. Setiawan and S. Supriono, "Prototipe Kendali Model Atap Bersirip Otomatis Termonitoring Untuk Tempat Pengeringan Berbasis Sms Gateway Dengan Modul Gsm(Gprs) Sim800L," *Transmisi*, vol. 22, no. 3, pp. 88–95, 2020.

- [11] Af. Adella, M. Fardika Pratama Putra, F. Taufiqurrahman, and A. Baso Kaswar, “Pintu Otomatis Berbasis Ultrasonic *Internet of things*,” *MEDIA Elektr.*, vol. 17, no. 3, pp. 2721–9100, 2020..
- [12] A. Setiawan and S. Supriono, “Prototipe Kendali Model Atap Bersirip Otomatis Termonitoring Untuk Tempat Pengeringan Berbasis Sms Gateway Dengan Modul Gsm(Gprs) Sim800L,” *Transmisi*, vol. 22, no. 3, pp. 88–95, 2020