

Prototype Atap Pintar Menggunakan Sensor Cahaya Dan Sensor Hujan Berbasis *Internet of Things*

Smart Roof Prototype Using Light Sensor and Rain Sensor Based on Internet of Things

Tendhy Ega Afrian¹, Dody Susilo^{1*}, Churnia Sari¹

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

E-mail: susilodody@unipma.ac.id*

Disubmit : 15-08-2023; Direvisi: 29-08-2023; Dipublikasikan:10-09-2023

Abstrak

Pada zaman ini, Sistem otomatisasi cukup banyak digunakan untuk berbagai keperluan guna memudahkan pekerjaan manusia. Sistem ini dapat di aplikasikan pada atap rumah yaitu untuk dapat membuka atau menutup atap secara otomatis. Saat ini di daerah perkotaan dan perumahan yang padat penduduk terkadang penghuni mengabaikan kenyamanan penghuni itu sendiri, terutama pada bagian belakang area dapur yang kurang sirkulasi udara dan pencahayaan langsung (Alami) karena di daerah perkotaan dan perumahan yang padat penduduk tembok saling berdempetan yang mengakibatkan tidak ada ruang untuk pemasangan jendela dan ventilasi udara pada dinding. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan merancang *Prototype Atap Pintar Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Hujan Berbasis Internet of Things*. Alat ini akan menggunakan dua sensor yaitu sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan YL-83 sebagai input. Sensor cahaya digunakan untuk mengetahui kondisi gelap dan terang, sensor hujan digunakan untuk mengetahui hujan dan tidak hujan. Data dari dua buah sensor tersebut akan di terima oleh NodeMCU sebagai mikrokontroler yang kemudian memberikan perintah motor stepper untuk membuka dan menutup atap dan selanjutnya mengirim pesan ke telegram sebagai output.

Kata kunci: Atap Pintar, *Internet of Things*, Mikrokontroler, Sensor Cahaya, Sensor Hujan.

Abstract

Nowadays, automation systems are widely used for various purposes to facilitate human work. This system can be applied to the roof of the house, namely to be able to open or close the roof automatically. Currently in urban areas and densely populated housing sometimes residents ignore the comfort of the residents themselves, especially at the back of the kitchen area which lacks air circulation and direct lighting (Natural) because in urban areas and densely populated housing the walls are close together which results in no room for installation of windows and air vents on the walls. The solution to this problem is to design a Smart Roof Prototype Using Light Sensors and Rain Sensors Based on the Internet of Things. This tool will use two sensors, namely a light sensor (LDR) and a YL-83 rain sensor as input. The light sensor is used to determine dark and light conditions, the rain sensor is used to determine rain and not rain. Data from the two sensors will be received by NodeMCU as a microcontroller which then commands the stepper motor to open and close the roof and then sends a message to the telegram as output.

Keywords: Smart Roof, *Internet of Things*, Microcontroller, Light Sensor, Rain Sensor.

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan teknologi saat ini berkembang sangat pesat, yang mendorong terciptanya inovasi, Perkembangan teknologi alat ini merambah ke dalam kehidupan Misalnya, bagi masyarakat, penemuan rumah pintar (smart home) dapat menghadirkan keamanan, ketenangan pikiran, dan kenyamanan pemiliknya ke tingkat yang tinggi [1]. Pembaruan dan pemanfaatan hasil-hasil teknologi yang berguna untuk mempermudah kegiatan masyarakat dalam menagani masalah tertentu. Hal ini ditunjukkan dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang di tandai dengan peralatan yang di operasikan secara manual beralih ke peralatan yang di operasikan secara otomatis. Otomasi teknologi sangat penting. Teknologi jarak jauh juga berkembang sehingga ketika orang meninggalkan rumah, mereka tidak harus berinteraksi dengan alat dan menggerakkan alat secara langsung karena sudah dapat bergerak otomatis [2]. Sistem otomasi diperlukan untuk menggantikan tangan manusia dengan sistem komputer yang menghasilkan objek yang lebih baik [3]. Kemajuan teknologi saat ini sudah berkembang dengan pesat dan harus bisa di terapkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah system otomatis merupakan peran tambahan yang membuat suatu hal menjadi lebih sederhana, praktis dan efisien. Otomatisasi ini mampu mempersingkat proses dan memberi tingkat ketelitian tinggi [4].

Perkembangan teknologi di bidang informasi saat ini sudah sangat maju, salah satunya teknologi tersebut yaitu *Internet of Things (IoT)*, pengembangan perangkat teknis yang mampu menerima, memproses, dan mengirim data ke pengguna [5]. *Internet of Things* kini sudah banyak yang menerapkannya, salah satunya dalam konsep smarthome. *Internet of Things* merupakan sebuah objek yang digunakan untuk memindah data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi dua arah [6]. Pada zaman ini, Banyak lahan yang di rubah menjadi perumahan dengan bentuk sederhana (Minimalis), desain rumah minimalis sedang menjadi trend saat ini, selain bentuk desain yang indah harganya terjangkau oleh masyarakat. Terkadang penghuni merombak kembali rumah yang telah di bangun oleh pengembang sehingga agar dapat memenuhi kebutuhan yang di inginkan seperti menambah ruang. Namun, desain baru yang di buat oleh penghuni tersebut terkadang mengabaikan kenyamanan penghuni itu sendiri, terutama pada bagian belakang area dapur yang kurang sirkulasi udara dan pencahayaan langsung (Alami) karena di daerah perkotaan dan perumahan yang padat penduduk tembok saling berdempetan yang mengakibatkan tidak ada ruang untuk pemasangan jendela dan ventilasi udara pada dinding. Cahaya alami adalah penggunaan cahaya yang dipancarkan oleh matahari, bulan dan bintang seperti cahaya ruang angkasa. Karena cahaya alami berasal dari alam, ia bervariasi menurut iklim, musim, dan cuaca. Dari semua sumber cahaya alami, matahari adalah yang terkuat, sehingga keberadaannya dalam pencahayaan dalam ruangan sangat bermanfaat [7].

Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan merancang *Prototype* Atap Pintar Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Hujan Berbasis *Internet of Things*. Alat ini akan menggunakan dua sensor yaitu sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan YL-83 sebagai input. Sensor cahaya digunakan untuk mengetahui kondisi gelap dan terang, sensor hujan digunakan untuk mengetahui hujan dan tidak hujan. Data dari dua buah sensor tersebut akan di terima oleh NodeMCU sebagai mikrokontroler yang kemudian memberikan perintah motor stepper untuk membuka dan menutup atap dan selanjutnya mengirim pesan ke telegram sebagai output.

METODE PENELITIAN

Sliding Roof System

Atap merupakan bagian dari bangunan Berfungsi sebagai penutup untuk seluruh ruangan dari pengaruh panas, hujan, angin, debu atau untuk tujuan pelindung. Atap rumah merupakan bagian yang sangat penting tentang membangun rumah [8]. Bangunan sedang berada di puncaknya peranan yang sangat penting dalam pelaksanaannya Rumah berfungsi sebagaimana mestinya. Satu Fungsi atap rumah adalah untuk menghalau air hujan masuk ke dalam rumah. Ini juga melindungi rumah dari panas matahari bersinar di siang hari.

Sliding roof system adalah system buka tutup atap yang dapat di geser ke kanan atau ke kiri. Sliding roof tidak membutuhkan banyak lahan sehingga sangat fleksibel untuk di pasang di berbagai jenis bangunan [9]. Sistem Sliding ini dapat digunakan untuk atap berfungsi untuk sirkulasi udara serta penerangan alami agar ruang rumah tidak lembab.

Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah sensor yang dapat mendeteksi intensitas cahaya dari warna, kemudian dirubah dalam bentuk tegangan dc, tegangan berfungsi sebagai pembeda dengan logika 0 dan logika 1. Sensor cahaya merupakan sebuah resistor yang punya nilai resistansinya dapat berubah karena ada pengaruh cahaya yang di serap. Sensor cahaya terbuat dari Cadium Sulfide yang dihasilkan dari serbuk keramik [10]. Sistem kerja sensor cahaya ini adalah resistansinya berkurang saat menerima cahaya. LDR merupakan sebuah resistor yang nilainya bisa berubah sesuai dengan jumlah cahaya yang di terima permukaannya. Resistansi berkurang saat cahaya semakin terang [11]. Sehingga ketika sensor cahaya menerima intensitas cahaya tinggi, tegangan yang dihasilkan akan tinggi.

Sensor Hujan

Sensor hujan adalah sensor yang dapat mendeteksi tetes air hujan yang berada di sekitarnya, sensor hujan dapat berfungsi sebagai saklar otomatis [12]. Sensor hujan digunakan untuk mendeteksi air, yang dapat secara luas digunakan dalam

pendeteksi hujan, ketinggian air, bahkan kebocoran cairan. Sensor cahaya memiliki 4 pin yaitu A0, D0, GND dan VCC. sensor hujan akan aktifkan saat air hujan mengenai papan sensor tembaga, jadi suatu proses terjadi karena air dapat menghantarkan arus listrik, meskipun sangat kecil, dan proses ini menyebabkan keadaan aktif [13].

Motor Stepper

Motor stepper adalah motor listrik arus searah, yang membagi siklus lengkap menjadi beberapa fase sama. Prinsip pengoperasiannya sama dengan motor DC yaitu membangkitkan medan magnet untuk memperoleh gaya menarik atau gaya menolak dengan cara mengalirkan daya searah ke kumparan [14]. Motor stepper dapat diprogram bergerak berputar dan dapat menahan setiap langkah posisi untuk umpan balik, asalkan torsi dan kecepatan motor diukur secara benar dalam aplikasi.

NodeMCU V3

NodeMCU adalah papan sirkuit elektronik memiliki komponen ESP8266 yang dapat bekerja sebagai mikrokontroler dan juga terhubung ke internet (WiFi). NodeMCU memiliki beberapa pin input atau output untuk mengembangkan aplikasi pemantauan atau kontrol untuk proyek IoT. Board NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler Arduino menggunakan software Arduino IDE [15].

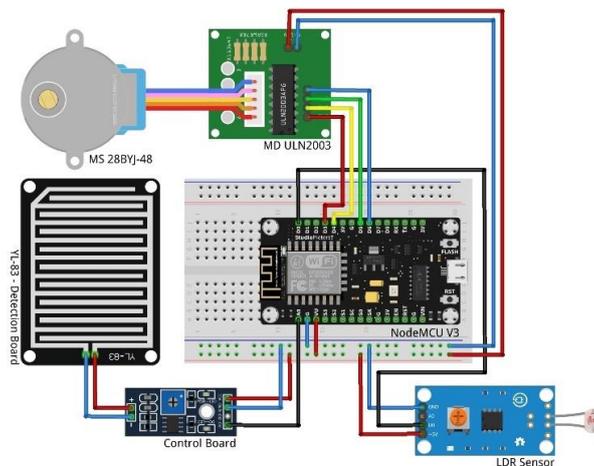
NodeMCU juga bisa di sebut papan Arduinonya ESP8266 dengan berbagai fungsi seperti Mikrokontroler seperti chip yang dapat berkomunikasi USB ke serial dan akses ke WiFi, jadi hanya diperlukan satu kabel untuk pemrograman Data USB tipe c saja. Agar NodeMCU bisa terhubung ke internet, itu harus modul yang berfungsi sebagai perangkat dalam jaringan Wi-Fi yaitu ESP8266 dibuat oleh perusahaan Cina bernama Espressif. ESP8266 juga memiliki pin GPIO yang bisa digunakan sebagai INPUT atau OUTPUT, GPIO adalah singkatan dari General Purpose Input Output, fungsinya hampir sama dengan pin IO Digital pada Arduino [16]. NodeMCU ESP8266 juga merupakan Modul pengembangan dari modul ESP8266 tipe Internet of Things (IoT) dari keluarga ESP-12. Secara fungsional, modul ini hampir mirip dengan platform modul Arduino, tetapi perbedaannya adalah secara khusus dapat terhubung ke internet [17].

Perancangan Hardware

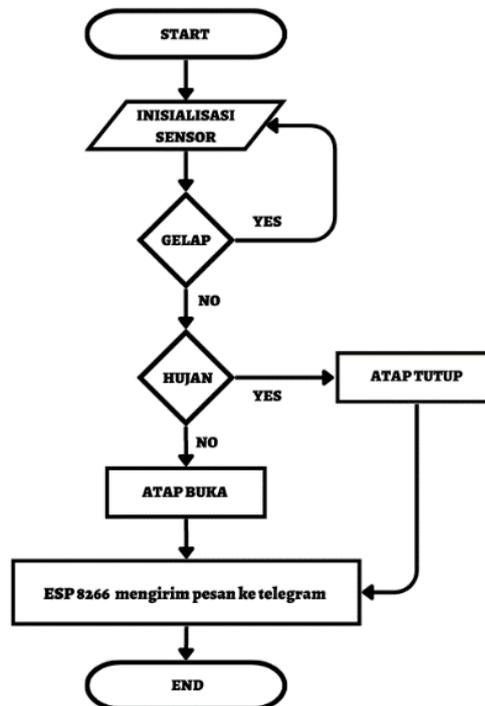
Proses pembuatan alat peneliti harus menyiapkan alat dan bahan seperti NodeMCU, Sensor Cahaya, Sensor Hujan, Modul Wifi, Motor Stepper, software Arduino ide dan Kabel jumper. Hubungkan NodeMCU dengan Sensor Cahaya dan Sensor Hujan diprogram terlebih dahulu dengan menggunakan arduino IDE. Setelah selesai diprogram dan program sudah sesuai dengan yang di input, kemudian tambah rangkaian dengan Modul Wifi dan Motor Stepper.

Perancangan Software

Pada gambar di bawah menjelaskan flowchart algoritma kinerja alat dimulai dari inialisasi sensor. Alat harus dalam keadaan sudah tersambung dengan wifi dan sudah tersambung daya listrik. selanjutnya sensor cahaya dan hujan sebagai input, input akan diteruskan ke NodeMCU dan akan diterima dan diubah dalam bentuk data yang akan diteruskan ke motor stepper dan ESP 8266 untuk dapat membaca perintah dari input. Apabila sudah benar maka motor stepper akan membuka dan menutup atap dengan otomatis sesuai dengan perintah yang diinputkan. ESP 8266 akan mengirimkan pesan ke handphone.



Gambar 1. Perancangan Hardware



Gambar 2. Perancangan Software

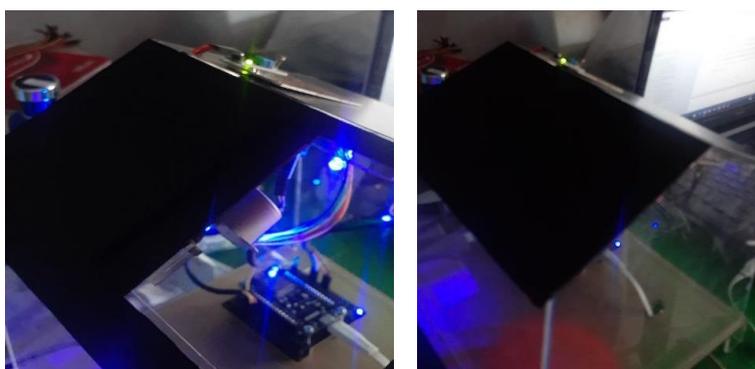
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Hasil pengujian sistem secara keseluruhan ditunjukkan pada tabel 4 yang menjelaskan bahwa jika sensor cahaya dalam keadaan terang (sensor terkena sinar cahaya) dan sensor hujan dalam keadaan tidak hujan (sensor tidak terkena air) maka motor stepper akan menggerakkan atap ke kondisi terbuka lalu ESP 8266 mengirimkan pesan ke telegram, Jika sensor cahaya dalam keadaan terang dan sensor hujan dalam keadaan hujan maka motor stepper akan menggerakkan atap ke kondisi tertutup lalu ESP 8266 mengirimkan pesan ke telegram, Jika sensor cahaya dalam keadaan gelap dan sensor hujan dalam keadaan tidak hujan maka motor stepper akan menggerakkan atap ke kondisi tertutup lalu ESP 8266 mengirimkan pesan ke telegram dan Jika sensor cahaya dalam keadaan gelap dan sensor hujan dalam keadaan hujan maka motor stepper akan menggerakkan atap ke kondisi tertutup lalu ESP 8266 mengirimkan pesan ke telegram.

Tabel 4 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Sensor Cahaya	Sensor Hujan	Motor Stepper (Kondisi Atap)	ESP 8266 (Mengirim Pesan ke Telegram)
Terang	Tidak Hujan	Membuka	Pesan Terkirim
Terang	Hujan	Menutup	Pesan Terkirim
Gelap	Tidak Hujan	Menutup	Pesan Terkirim
Gelap	Hujan	Menutup	Pesan Terkirim



Gambar 3 Pengujian Sistem Keseluruhan

KESIMPULAN

Prototype Atap Pintar Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Hujan Berbasis Internet of Thing sudah memenuhi standard penulis dan memperoleh hasil yang di

Prototype Atap Pintar Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Hujan Berbasis *Internet of Things*

dapat dari *Prototype* ini sebagai berikut 1) Perancangan *Prototype* Atap Pintar Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Hujan Berbasis *Internet of Thing* telah berhasil di buat dan di operasikan sesuai kondisi. 2) Perancangan *Prototype* Atap Pintar Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Hujan Berbasis *Internet of Thing* dengan menggunakan NodeMCU V3 sebagai mikrokontroler dan ESP 8266 sebagai perantara pengirim pesan dari NodeMCU ke telegram dapat bekerja sesuai dengan keinginan penulis. 3) Pengiriman pesan ke telegram membutuhkan waktu kurang lebih 10 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]D. Susilo, C. Sari, and G. W. Krisna, "Sistem Kendali Lampu Pada Smart Home Berbasis IOT (Internet of Things)," *ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 2, no. 1, p. 23, 2021, doi: 10.25273/electra.v2i1.10504.
- [2]C. Sari, A. Zaki, and I. R. Juliana, "Prototype Sampah Otomatis untuk menunjang Pola Hidup Sehat di era New Normal," *ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.25273/electra.v1i1.7739.
- [3]O. Kainz, F. Jakab, M. Michalko, M. Hudák, and R. Petija, "Enhanced approaches to automated monitoring environmental quality in non-isolated thermodynamic system," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 52, no. 27, pp. 365–376, 2019, doi: 10.1016/j.ifacol.2019.12.688.
- [4]S. A. Andriana Kusuma Dewi, M. Sholihul Hadi, "Sistem Kendali Buka Tutup Atap Rumah untuk Smarthome," pp. 44–48, 2017.
- [5]M. Ridwan and K. M. Sari, "Penerapan IoT dalam Sistem Otomatisasi Kontrol Suhu, Kelembaban, dan Tingkat Keasaman Hidroponik," *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.)*, vol. 10, no. 4, p. 481, 2021, doi: 10.23960/jtep-l.v10i4.481-487.
- [6]F. A. dan S. Salsabil, "INTERNET OF THINGS: SEJARAH TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA," *Cyber Resil. Syst. Networks*, vol. 2019, no. July 2016, pp. 1–150, 2019, [Online]. Available: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-77492-3_16
- [7]P. F. N. Purnama Esa Dora, "PEMANFAATAN PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUMAH TINGGAL TIPE TOWNHOUSE DI SURABAYA," no. April, pp. 1–23, 2016.
- [8] Sudarmadji, "Analisa Sisi Positif Dan Negatif Pemilihan Bentuk Atap Berpenutup Genteng Untuk Rumah Tinggal," *PILAR J. Tek. Sipil*, vol. 10, no. 1, pp. 45–54, 2014, [Online]. Available: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/pilar/article/view/424>
- [9]F. Muhammad, "Sistem Kendali Sliding Roof untuk Smarthome Berbasis Internet of Things," 2020.
- [10] ali firdaus yulian mirza, "Light Dependent Resistant (Ldr) Sebagai," *J. Jupiter*, vol. 8, no. 1, pp. 39–45, 2016.
- [11] 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, doi: 10.30811/litek.v16i2.1456.
- [12] 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, 2017, [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoard>
- [13] P. R. I Made Adi Wijaya, I Gusti Agung, "Prototipe Penggerak Atap Kanopi Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya, Sensor Hujan Dan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler ATmega16."
- [14] A. M. S. Nugroho, R. Hidayat, and A. Stefanie, "Implementation of Stepper 28Byj-48 and

Prototype Atap Pintar Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Hujan Berbasis *Internet of Things*

- Servo Mg996R As a Roasting Arm Robot in an Arduino Uno-Based Automatic Satay Grill Tool," *JEEMECs (Journal Electr. Eng. Mechatron. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, pp. 47–54, 2022, doi: 10.26905/jeemecs.v5i1.5166.
- [15] A. M. Ibrahim and D. Setiyadi, "Prototype Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.103.
- [16] C. Anam, "E-Book Esp8266," *E-b. Esp8266*, vol. 1, pp. 7–8, 2020, [Online]. Available: www.anakkendali.com
- [17] Mariza Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.