

PENERAPAN INTERNET OF THINGS UNTUK PENGENDALIAN LAMPU PAGAR RUMAH MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 DENGAN PENJADWALAN WAKTU

Imawan Luthfi Pambudi; Devi Afriyantari Puspa Putri
Prodi Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Teknologi Informasi berkembang begitu pesat dari waktu ke waktu. Hal ini ditandai dengan adanya perubahan dari sistem manual menjadi sebuah sistem komputer. Kemajuan teknologi dibidang kendali yaitu dengan adanya teknologi jaringan komputer *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan peralatan elektronik dapat terkoneksi dengan internet sehingga dapat dikendalikan secara *online* melalui *smartphone*. Saat ini kegiatan menghidupkan dan mematikan peralatan listrik seperti lampu masih cenderung manual menggunakan saklar. Hal ini menyulitkan seseorang ketika beraktivitas diluar rumah dalam jangka waktu yang lama untuk menhidupkan dan mematikan lampu terutama lampu pagar rumah yang menjadi sarana penerangan pada malam hari dan juga sebagai tanda bahwa rumah tersebut sedang dihuni oleh pemiliknya. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bertujuan untuk menerapkan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk lampu pagar rumah dengan menggunakan modul *NodeMCU ESP8266*, sehingga lampu pagar rumah dapat dikendalian secara otomatis dengan penjadwalan waktu melalui *smartphone*. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang memiliki beberapa tahapan seperti Analisis, Pengumpulan data, Desain dan Pengembangan, Validasi Desain, serta Evaluasi. Setelah melakukan berbagai pengujian, termasuk pengujian koneksi perangkat *NodeMCU ESP8266*, pengujian pada aplikasi Blynk, pengujian penjadwalan waktu, dan juga pengujian kecepatan jaringan didapatkan hasil bahwa rangkaian perangkat dapat di kendalikan dan sesuai dengan waktu penjadwalan yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Lampu , IoT, NodeMCU ESP8266, Penjadwalan waktu

Abstract

Information Technology has developed so rapidly over time. This is marked by a change from a manual system to a computer system. Technological advances in the field of control include the Internet of Things (IoT) computer network technology which allows electronic equipment to be connected to the internet so that it can be controlled online via *smartphone*. Currently the activity of turning on and off electrical equipment such as lights still tends to be manual using switches. This makes it difficult for someone when doing activities outside the house for a long period of time to turn on and off the lights, especially the house

fence lights which are a means of lighting at night and also as a sign that the house is being occupied by the owner. Based on these problems, researchers aim to apply Internet of Things (IoT) technology to house fence lights using the NodeMCU ESP8266 module, so that house fence lights can be controlled automatically by scheduling time via smartphone. The method in this research uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model which has several stages such as Analysis, Data Collection, Design and Development, Design Validation, and Evaluation. After carrying out various tests, including testing the NodeMCU ESP8266 device connection, testing the Blynk application, testing time scheduling, and also testing network speed, the results showed that the series of devices could be controlled and complied with the predetermined scheduling time.

Keywords: Light, IoT, NodeMCU ESP8266, Time scheduling

1. PENDAHULUAN

Dari waktu ke waktu, teknologi informasi berkembang dengan cepat. Perkembangan ini menawarkan solusi untuk berbagai masalah yang dihadapi setiap hari. Transisi dari sistem manual ke sistem terkomputerisasi menunjukkan bahwa kemajuan teknologi tidak dapat dicapai tanpa model sebelumnya yang biasanya dilakukan secara manual (Hananto et al., 2022). Orang harus hidup berdampingan dengan teknologi di era globalisasi saat ini (Maharani & Handaga, 2022). Salah satu kemajuan yang terlihat di bidang kendali adalah teknologi jaringan komputer Internet of Things (IoT) yang berkembang pesat tanpa batasan waktu atau jarak, yang memungkinkan solusi teknologi seperti mengakses peralatan elektronik seperti lampu melalui internet melalui website (Dina & Panjaitan, 2022). Menurut Yomeldi (2020), Internet of Things muncul dengan kemampuan sensor untuk berkomunikasi dan sinkronisasi satu sama lain melalui jaringan nirkabel.

Saat ini, peralatan listrik dihidupkan dan dimatikan melalui saklar. Namun, pengaturan lampu masih dilakukan secara manual melalui saklar. Lampu adalah bagian penting dari setiap rumah karena berfungsi sebagai sumber penerangan utama di malam hari. Namun, lampu menjadi sulit untuk dikontrol dan dipantau ketika pemilik rumah berada di luar dalam waktu yang lama, terutama lampu di pagar rumah.

Teknologi yang memungkinkan lampu pagar dikontrol secara otomatis adalah solusi untuk masalah ini. Karena lebih efisien, sistem otomatisasi sangat mudah digunakan dibandingkan dengan sistem manual (Shafitri et al., 2022). Dengan menggunakan internet sebagai penghubung, semua benda di dunia nyata dapat

berkomunikasi satu sama lain sebagai bagian dari satu sistem terpadu (Sidauruk, 2022). Penerapan teknologi jaringan komputer Internet of Things (IoT) adalah solusi yang ideal untuk masalah ini. Jaringan pintar Internet of Things terdiri dari sensor dan aktuator yang terpasang pada perangkat yang memiliki kemampuan untuk mengumpulkan dan berbagi data dengan perangkat lain. Ini dikenal sebagai "jaringan pintar" (Sirait et al., 2023). Dalam sistem otomatisasi, metode komunikasi jarak jauh tanpa kabel adalah yang paling efektif dan efisien (Purwitosari et al., 2023).

Peneliti ingin menggunakan Internet of Things (IoT) untuk mengontrol lampu pagar rumah dengan menggunakan modul NodeMCU ESP8266. Modul ini memungkinkan penghubungan nirkabel antara peralatan listrik dan lampu (R. P. Pratama, 2020). Dengan menggunakan smartphone, Anda dapat mengontrol lampu pagar rumah secara otomatis setiap saat atau dengan penjadwalan waktu. Metode ini dianggap lebih efisien karena tidak perlu menyalakan lampu terus-menerus saat rumah kosong untuk waktu yang lama. Lampu yang terus menyala mengkonsumsi listrik terlalu banyak dan dapat menyebabkan korsleting listrik (Windarto & Ristianti, 2015).

Mengingat sumber energi yang terbatas dan biaya penggunaan yang meningkat, program efisiensi energi semakin penting (Mukhlis, 2011). Para pengamat energi mengatakan bahwa masyarakat, terutama sektor rumah tangga, memainkan peran yang sangat besar dalam penghematan energi listrik (Santoso & Salim, 2019). Smarthome, atau teknologi pintar, adalah cara untuk menghemat listrik rumah tangga karena harga listrik terus meningkat di Indonesia (Rozaq & Dwi Setyaningsih, 2017). Monitoring dilakukan melalui ponsel (Simanungkalit et al., 2023).

Pengendalian lampu yang baik juga dapat mencegah pencurian. Pencurian adalah tindak kejahatan paling umum, menyumbang 87,9% dari seluruh tindak kejahatan di rumah tangga (Wardoyo et al., 2019). Lampu di luar rumah dapat menunjukkan apakah seseorang tinggal di rumah tersebut atau tidak. Akibatnya, pengaturan lampu pagar secara otomatis atau penjadwalan waktu melalui smartphone juga dapat membantu mencegah kejahatan, terutama pencurian rumah. Bahan acuan untuk penelitian ini adalah beberapa penelitian sebelumnya yang relevan. Tabel 1 berikut menunjukkan referensi penelitian yang relevan.

Tabel 1. Referensi penelitian

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Subyek Penelitian	Alat yang digunakan	Hasil Penelitian
(Sirait et al., 2023)	Penerapan Internet of Things Untuk Pengendalian Lampu Menggunakan NodeMCU ESP8266 Sebagai Media Pembelajaran Praktik Di Politeknik Kelautan Dan Perikanan Sorong	Internet of Things	- Lampu - Modul Relay 2 Channel - NodeMCU ESP8266 - Terminal TB-1504L - Stecker - Router Wifi - Blynk Cloud Server - Komputer / Handphone	Setiap kelompok dapat mempraktikkan penerapan IoT untuk pengendali lampu melalui <i>web dashboard</i> Blynk
(Dina & Panjaitan, 2022)	Prototype Pengendalian Lampu Jarak Jauh Dengan	Internet of Things	- Bohlam Lampu - Modul Relay	Bohlam lampu akan menyala Ketika mendapatkan

	Jaringan Internet Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Raspberry PI 3		- Raspberry PI3	tegangan AC 220. Karena membutuhkan tegangan AC, maka digunakan modul relay untuk menyambungkan dan memutus jalur. Kemudian trigger untuk mengaktifkan relay diambilkan dari GPIO Raspberry PI
(Shafitri et al., 2022)	Perancangan Pengendali Lampu Kantor Berbasis Internet of Things	Internet of Things	- Smartphone - NodeMCU ESP8266 - Relay 4 Channel - Wifi - Lampu - Arduino IDE	Dari percobaan yang dilakukan oleh peneliti tersebut didapat sebuah hasil bahwasannya perangkat keras dan perangkat lunak bekerja serta saling merespon dengan baik

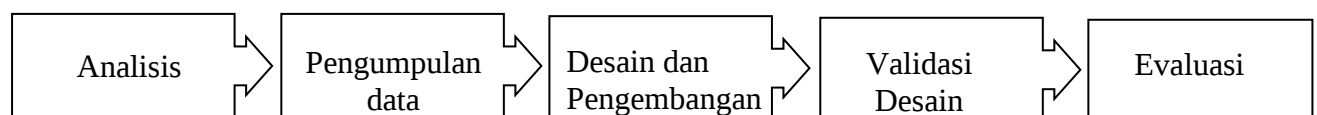
(R. P. Pratama, 2020)	Pengendali Lampu Rumah Berbasis ESP8266 Dengan Protokol Mqtt	Internet of Things	- Lampu - Relay - Modul ESP8266 - Wifi AP Router - Android SmartPhone	- Sistem pengendali lampu dengan protocol MQTT dapat berjalan dengan baik - Seluruh pengendali lampu ESP8266 pada maket rumah dapat dikendalikan dari aplikasi “Kontrol Rumah MQTT” - Rata-rata waktu respon dari menerima pesan dan mengirimkan kembali ke Smartphone android adalah 0.0832 detik - Aplikasi android “Kontrol Rumah MQTT” dapat mengirimkan

				data jadwal dengan benar dan dapat bekerja secara otomatis
--	--	--	--	--

Berdasarkan referensi penelitian yang memiliki bidang serupa tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan pendekatan yang berbeda. Adapun perbedaan yang terdapat dalam penelitian ini adalah mengenai penerapannya yaitu untuk pengendali lampu pagar rumah dan juga cara pengendaliannya dengan menggunakan sistem penjadwalan waktu yang dapat diatur oleh pengguna melalui aplikasi Blynk pada smartphone.

2. METODE

Penelitian mengenai penerapan Internet of Things (IoT) untuk pengendalian lampu pagar rumah ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan metode Research and Development (R&D). Metode R&D digunakan dengan tujuan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017). R&D bersifat longitudinal, yang terdiri dari beberapa tahap, dan berfungsi untuk melakukan analisis kebutuhan, sehingga mampu menghasilkan produk melalui metode penelitian dasar (basic research) (Sugiyono, 2009). Adapun beberapa tahapan dari alur penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

2.1 Analisis

Analisis digunakan untuk menentukan berbagai kebutuhan penelitian. Pada tahap ini, dilakukan analisis data dari produk dan penelitian sebelumnya. Terdapat beberapa

komponen yang dibutuhkan, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, karena tujuan penelitian adalah untuk menerapkan Internet of Things (IoT) untuk mengendalikan lampu pagar rumah dengan penjadwalan waktu menggunakan NodeMCU ESP8266. Komponen berikut diperlukan untuk penelitian ini.

2.1.1 NodeMCU ESP 8266

NodeMCU adalah platform Internet of Things yang bersifat open-source yang terdiri dari firmware yang menggunakan bahasa pemrograman scripting eksternal dan chip ESP8266 sebagai perangkat keras (N. P. Pratama et al., 2019). NodeMCU ESP8266 berfungsi seperti mikrokontroler yang berbasis chip ESP8266 dan dapat menjalankan tugasnya melalui koneksi internet atau Wi-Fi (Moch. Bakhrul Ulum et al., 2022). Selain itu, dapat memproses perintah yang dimasukkan melalui software Arduino (Diriyana et al., 2019). Pemrograman dilakukan dengan IDE Arduino yang dihubungkan melalui port USB. Penggunaan NodeMCU ESP8266 hampir sama dengan Arduino, tetapi memiliki modul tambahan yang memungkinkannya terhubung ke internet. Gambar 2 menunjukkan bentuk NodeMCU ESP8266.



Gambar 2. NodeMCU ESP8266

2.1.2 Modul Relay 2 Channel

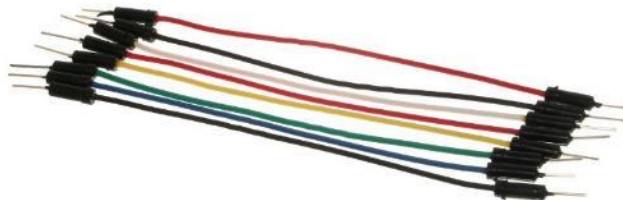
Sebuah relay terdiri dari kumparan, pegas, saklar (biasanya terhubung pada pegas), dan dua kontak elektronik (biasanya tertutup dan terbuka). Relay memiliki kemampuan untuk menghubungkan dan memutus rangkaian melalui kontrol rangkaian alat elektronik lain (Nugroho & Lutfiani, 2022). Gambar 3 menunjukkan relay 2 channel yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3. Relay 2 channel

2.1.3 Kabel Jumper

Pada Gambar 4 merupakan bentuk dari Kabel Jumper. Kabel Jumper adalah kabel elektrik dengan pin konektor dimasing-masing ujungnya. Kabel ini biasanya digunakan untuk menghubungkan rangkaian elektronik agar lebih mudah untuk mengutak-atiknya, karena terdapat pin konektor sehingga tidak memerlukan solder.



Gambar 4. Kabel Jumpper

2.1.4 Fitting

Fitting merupakan alat yang berfungsi untuk menghubungkan lampu dengan arus listrik dan untuk memastikan bahwa lampu dapat terpasang dengan baik pada penghantar arus listrik seperti pada Gambar 5. Selain itu, dengan menggunakan fitting dapat mencegah terjadinya *short* aliran listrik atau disebut dengan korsleting listrik.



Gambar 5. Fitting

2.1.5 Lampu

Pada Gambar 6 merupakan Lampu yang menjadi komponen utama untuk penerangan pada malam hari. Lampu dapat menyala karena terhubung dengan arus listrik. Tanpa adanya lampu maka keadaan pada malam hari akan gelap.



Gambar 6. Lampu

2.1.6 Kabel

Kabel berfungsi sebagai komponen utama untuk menghubungkan rangkaian dengan arus listrik. Kabel sendiri terdiri dari 2 bahan yang bersifat konduktor dan isolator. Konduktor terbuat dari bahan tembaga dan isolatornya merupakan pembungkus kabel yang terbuat dari bahan *thermoplastic* seperti pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Kabel

2.1.7 Stecker

Stecker adalah sebuah alat pada ujung kabel untuk menghubungkan peralatan listrik ke stop kontak. Selain itu penggunaan stecker juga berfungsi untuk melindungi tangan saat menghubungkan peralatan elektronik ke Listrik yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Stacker

2.1.8 Router Wifi

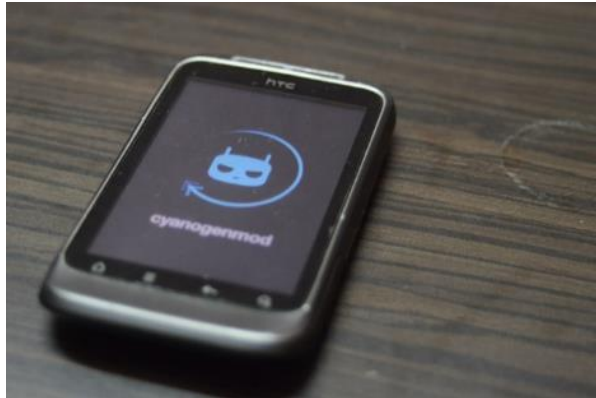
Router wifi berfungsi untuk menyalurkan akses internet ke area didekatnya dengan batas jarak tertentu sehingga memungkinkan suatu perangkat dapat tersambung ke internet, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Router Wifi

2.1.9 Smartphone

Pada Gambar 10 adalah bentuk dari *Smartphone*. *Smartphone* adalah ponsel pintar yang memiliki sistem operasi canggih didalamnya. Penggunaan smartphone menjadi kebutuhan sehari-hari oleh setiap orang karena dapat mengakses informasi kapanpun dan dimanapun melalui internet sesuai dengan keinginan pengguna.



Gambar 10. Smartphone

Selain komponen perangkat keras, dalam penelitian ini juga membutuhkan komponen perangkat lunak, antara lain adalah Arduino IDE dan aplikasi Blynk.

a. Arduino IDE

Arduino IDE adalah *software* yang dapat digunakan sebagai sarana untuk kegiatan pemrograman terhadap *board* yang diinginkan. Dikarenakan sebuah mikrokontroler tidak dapat berjalan sendiri tanpa adanya program yang tertanam didalamnya (Sepiyandi & Machdi, 2021). Pengguna dapat merancang hardware dan melakukan pemrograman sesuai dengan kebutuhan.

b. Blynk

Blynk merupakan *platform Internet of Things (IoT)*, yang dapat digunakan untuk menghubungkan dan melakukan kontrol terhadap perangkat keras. Sehingga dalam penggunaannya, perangkat keras dapat dimonitor dan dikontrol dari jarak jauh secara otomatis.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan. Proses ini berguna untuk menentukan apakah penelitian yang dilakukan telah mencapai tujuan peneliti atau tidak. Beberapa metode yang dapat digunakan selama fase pengumpulan data ini termasuk:

2.2.1 Observasi

Peneliti melakukan observasi secara langsung terhadap subjek penelitian, yang memungkinkan peneliti mengumpulkan data akurat dan relevan secara real-time.

2.2.2 Wawancara

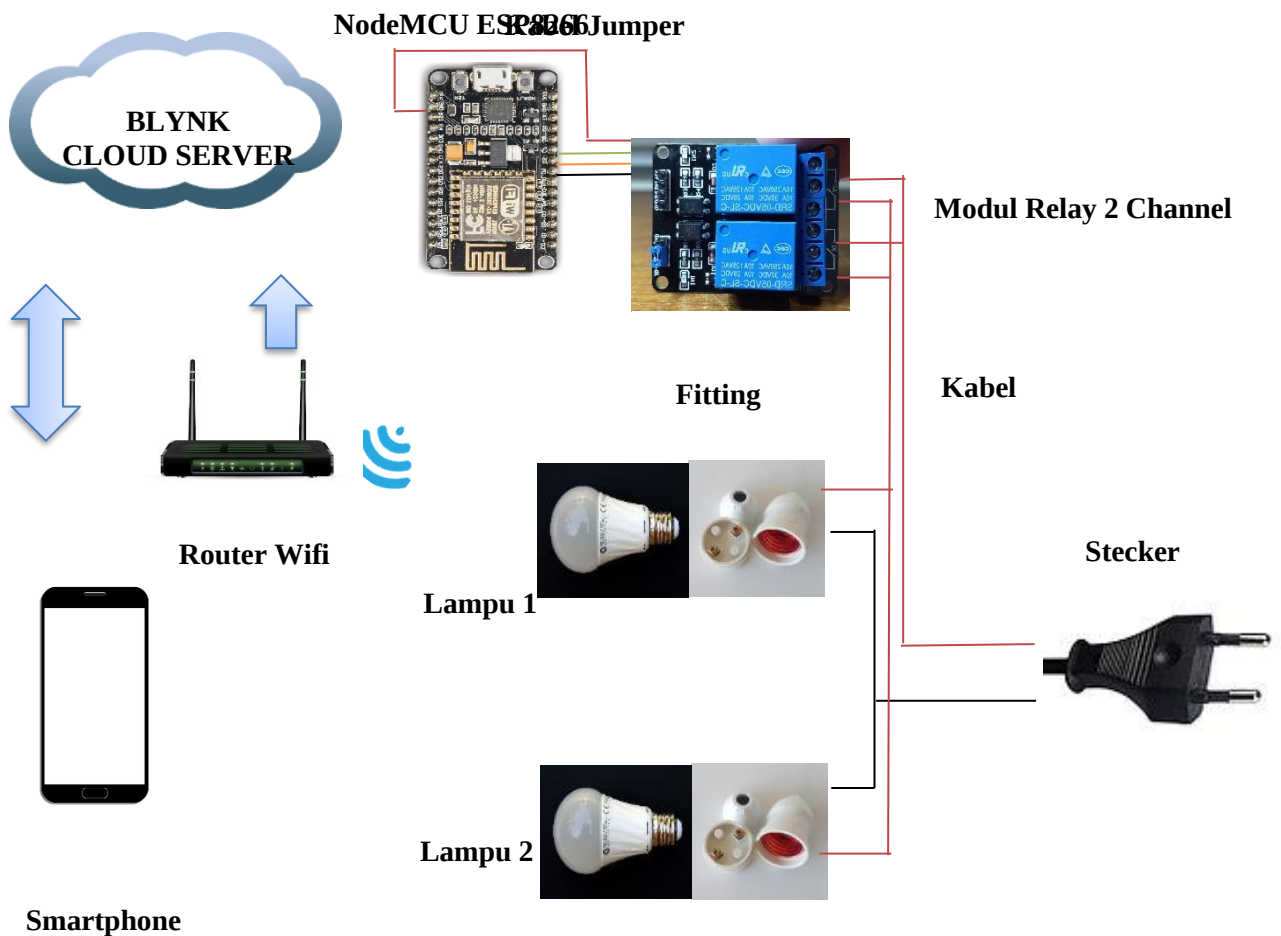
Melakukan kegiatan wawancara terhadap narasumber dilakukan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan. Narasumber dapat berupa orang yang ahli pada bidangnya maupun dalam hal ini pemilik rumah yang kesulitan untuk memonitoring lampu pagar rumahnya.

2.2.3 Study Literatur

Dapat dilakukan dengan mencari informasi dari buku, artikel, jurnal maupun sumber yang lain. Study Literatur dibutuhkan untuk mengetahui teori-teori dan konsep yang tepat mengenai penelitian yang dilakukan.

2.3 Desain dan Pengembangan

Tahap ini dilakukan dengan mendesain atau merancang sistem yang dibuat agar memudahkan dan memberikan gambaran dalam sistem yang diimplementasikan. Berikut adalah rancangan sistem dalam penelitian, dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 11. Rancangan Sistem

Berdasarkan rancangan sistem pada Gambar 11, peneliti menggunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai mikrokontroler penghubung komponen agar dapat terkoneksi dengan jaringan internet atau wifi. *NodeMCU ESP 8266* terhubung ke modul relay menggunakan kabel *jumper*. Pemasangan modul relay 2 channel berfungsi untuk menghubungkan dan memutus aliran listrik pada rangkaian. Sehingga setiap lampu yang terhubung ke relay melalui kabel dapat dikendalikan setiap lampunya.

2.4 Validasi Desain

Tahap ini dilakukan setelah desain atau rancangan sistem selesai dibuat. Tujuannya adalah untuk mengetahui desain atau sistem yang dirancang telah sesuai dengan apa yang diharapkan. Validasi desain dapat dilakukan dengan cara melakukan diskusi terhadap orang yang ahli pada bidangnya untuk dapat dilakukan evaluasi.

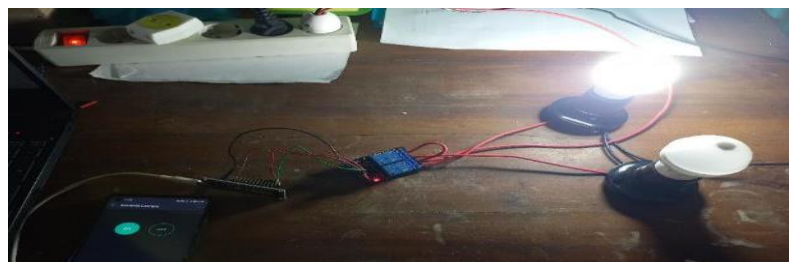
2.5 Evaluasi

Setelah melakukan pengujian terhadap rangkaian sistem, evaluasi adalah tahap terakhir yang dilakukan untuk menemukan kelemahan atau kekurangan dalam rancangan sistem. Pada tahap ini, peneliti menemukan masalah dan memperbaiki rancangan agar sesuai dengan rencana dan dapat digunakan dengan baik. Evaluasi memastikan bahwa sistem yang dibuat berfungsi secara optimal dan memenuhi tujuan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

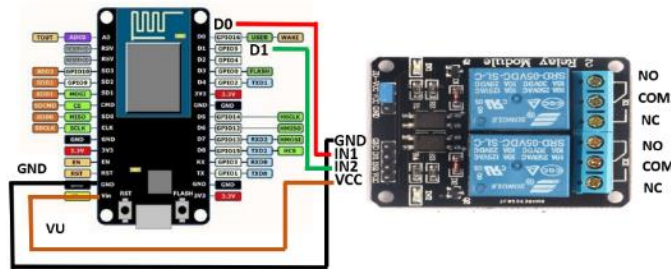
3.1 Hasil

Hasil penelitian ini tentang penerapan Internet of Things untuk mengendalikan lampu pagar rumah dengan penjadwalan waktu menggunakan *NodeMCU ESP8266*. Gambar berikut menunjukkan implementasi rancangan setelah rancangan selesai dengan menghubungkan semua komponen yang diperlukan.



Gambar 12. Implementasi Rangkaian

Gambar 12 diatas merupakan rangkaian NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan modul relay 2 channel yang terhubung dengan 2 lampu. Penggunaan modul relay 2 channel berfungsi untuk menghubungkan dan memutus aliran listrik ke kedua lampu tersebut, sehingga kita dapat melakukan kontrol terhadap masing-masing lampu. Agar rangkaian sesuai dengan rancangan maka setiap pin harus dihubungkan dengan tepat antara pin pada NodeMCU ESP 8266 dan pin pada relay seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Skema rangkaian

Keterangan rangkaian NodeMCU ESP8266 dan relay

- Pin GND pada NodeMCU dihubungkan ke pin GND pada relay
- Pin VU pada NodeMCU dihubungkan ke pin VCC pada relay
- Pin D0 dihubungkan ke pin IN1 pada relay
- Pin D1 dihubungkan ke pin IN2 pada relay
- Untuk output pada relay yang digunakan adalah pin COM dan NC (*Normally Close*)

Pemrograman dilakukan melalui software Arduino IDE untuk menjalankan perintah pada mikrokontroler yang terhubung pada rangkaian. Perintah yang dimasukkan adalah untuk menghidupkan dan mematikan lampu yang saling terhubung dengan masing-masing pin pada relay. Selain itu, pemrograman juga dilakukan untuk menghubungkan rangkain dengan aplikasi Blynk melalui jaringan internet.

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#define relay1 D0
#define relay2 D1

// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[] = "i9thCvx5zh3031DTaI3XnmVLLIObigsR";

// Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open networks.
char ssid[] = "Galaxy";
char pass[] = "Galaxy00";

BLYNK_WRITE(V0){
  bool value1 = param.asInt();

  if (value1 == 1){
    digitalWrite(relay1, LOW);
  }else{
    digitalWrite(relay1, HIGH);
  }
}
BLYNK_WRITE(V1){
  bool value2 = param.asInt();

  if (value2 == 1){
    digitalWrite(relay2, LOW);
  }else{
    digitalWrite(relay2, HIGH);
  }
}

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  delay(10);
  Serial.print("Menghubungkan ke:");
  Serial.println(ssid);

  WiFi.begin(ssid, pass);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(500);
    Serial.print("....");
  }
  Serial.println("");
  Serial.println("wifi terhubung");
  Serial.println("Alamat IP:");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  pinMode(relay1, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);

  digitalWrite(relay1, HIGH);
  digitalWrite(relay2, HIGH);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  // You can also specify server:
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 80);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8080);
}

void loop()
{
  Blynk.run();
}

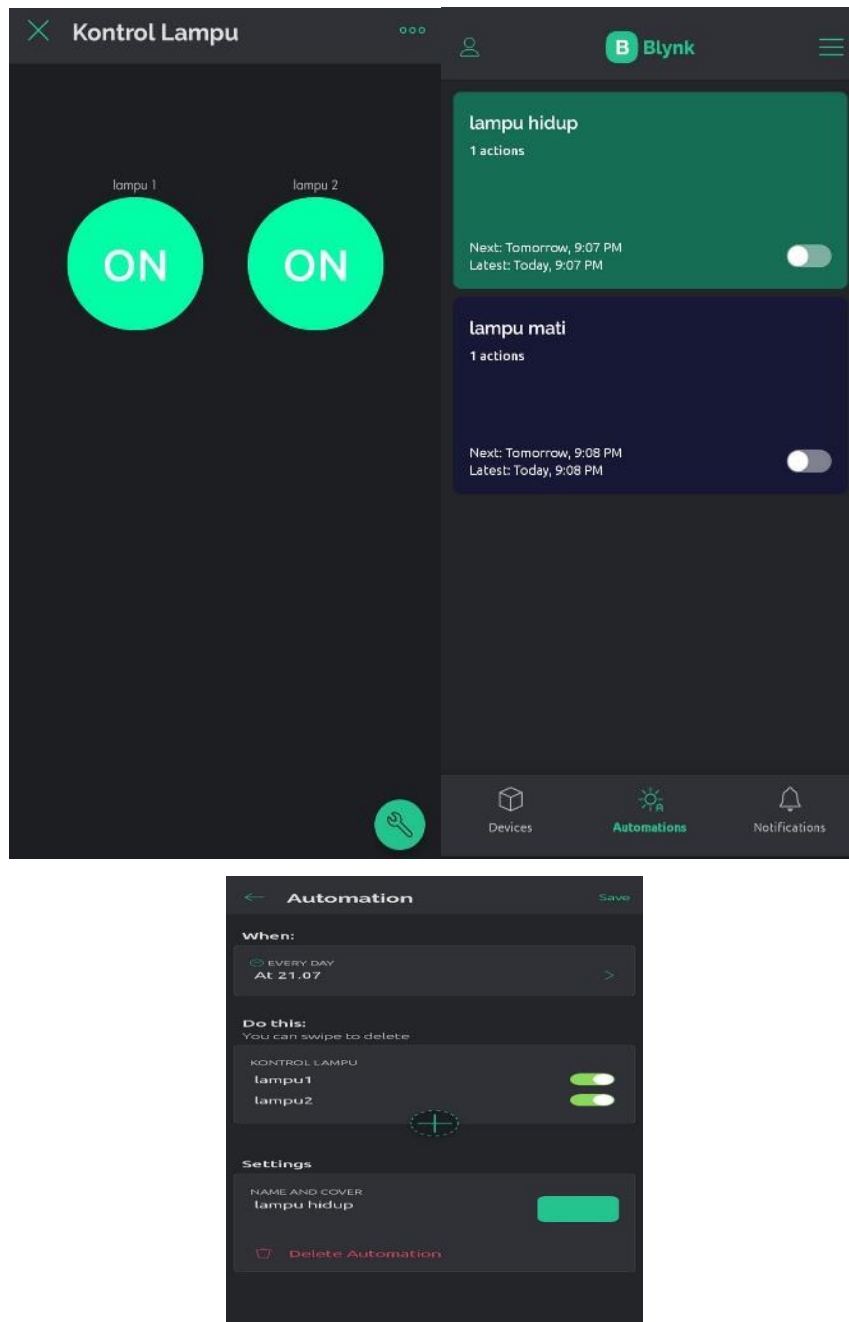
```

Gambar 14. Pemrograman pada Arduino IDE

Pemrograman diawali dengan memasukkan library ESP8266 dan Blynk pada *include*. Selanjutnya dilakukan pendefinisian output untuk relay *channel* 1 dan 2 pada pin D0 dan D1. Agar blynk dapat membaca perintah yang dimasukkan maka dilakukan pemrograman seperti pada Gambar 14 pada baris "BLYNK_WRITE". Untuk perintah menghidupkan dilakukan dengan logika "LOW" dan untuk mematikan digunakan logika "HIGH" sesuai dengan jenis relay yang digunakan yaitu relay *active low*. Pada baris selanjutnya di *void setup* dilakukan pengecekan koneksi dan juga perintah untuk mengatur

output dari masing-masing relay serta perintah untuk mematikan relay.

Aplikasi Blynk yang ada pada smartphone sebagai alat untuk melakukan kontrol rangkaian. Tampilan pada aplikasi Blynk menunjukkan informasi mengenai kondisi lampu waktu dan hari penjadwalan. Dengan memanfaatkan fitur bawaan dari aplikasi Blynk tersebut, kita dapat mengatur waktu untuk menghidupkan dan mematikan lampu seperti pada Gambar 15.

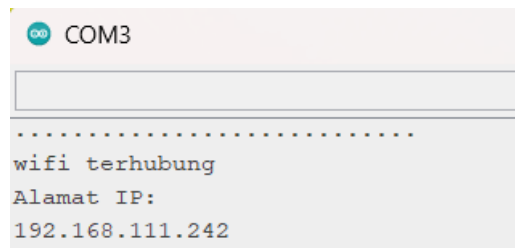


Gambar 15. Tampilan Aplikasi

3.2 Pengujian

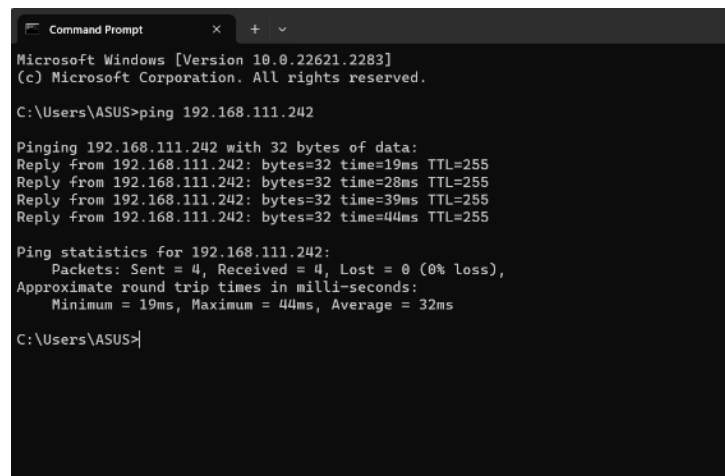
3.2.1 Pengujian koneksi perangkat NodeMCU ESP8266.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat NodeMCU ESP8266 dapat terhubung ke jaringan Wi-Fi dan untuk mengetahui alamat IP yang digunakan oleh perangkat. Hasil pengujian digambarkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Koneksi dan IP Address

Selanjutnya untuk mengetahui waktu respon dari perangkat NodeMCU ESP 8266 maka dilakukan tes ping menggunakan IP Address perangkat NodeMCU ESP 8266 yang didapatkan seperti pada Gambar 13.



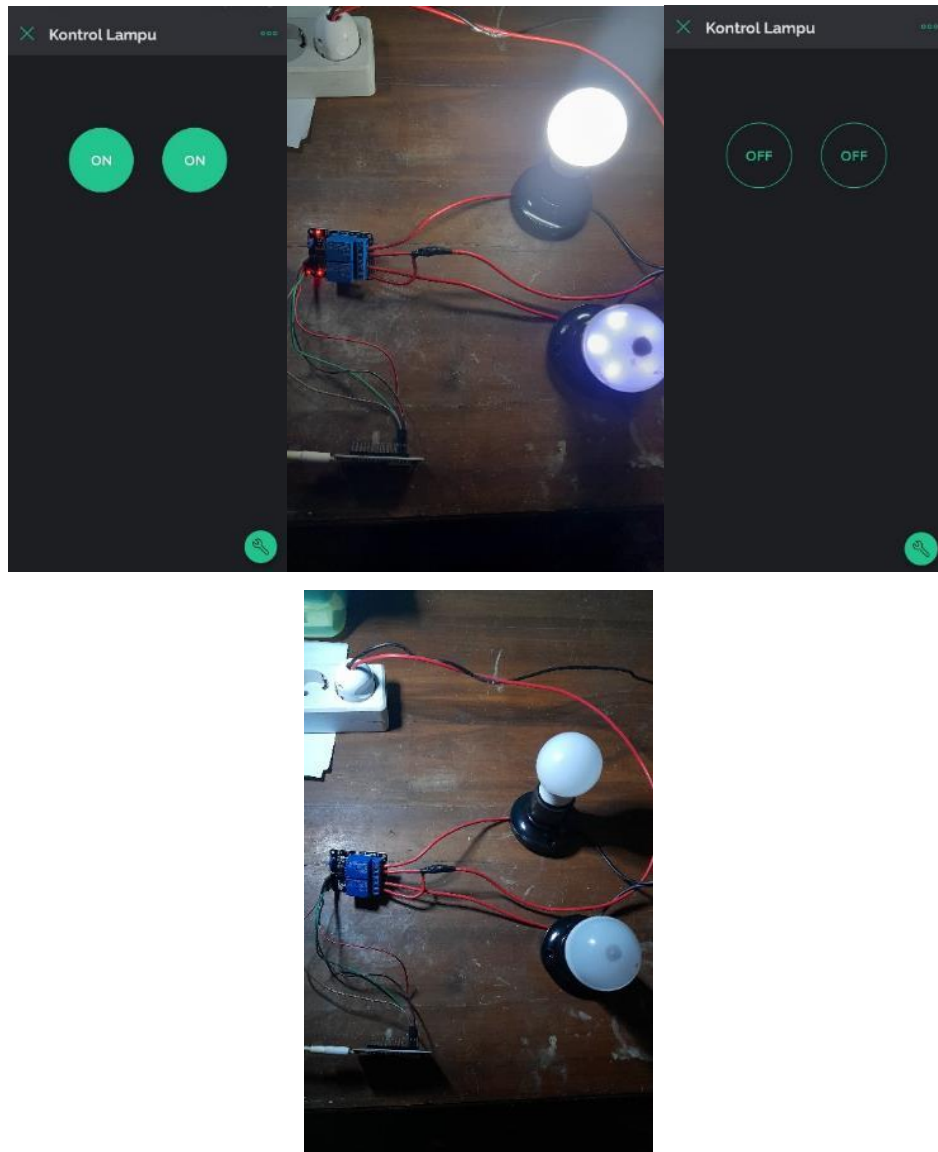
Gambar 17. Tes Ping

Dari tes ping pada gambar 17 tersebut didapatkan hasil bahwa perangkat merespon dengan baik dengan kecepatan rata-rata 32 ms.

3.2.2 Pengujian Perangkat NodeMCU ESP 8266 dengan menggunakan Aplikasi Blynk

Pengujian ini dilakukan terhadap rangkaian perangkat NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan Aplikasi Blynk sebagai alat kendali utama. Pengujian ini dilakukan untuk

mengetahui hasil output dari rangkaian perangkat NodeMCU ESP 8266 dapat dikendalikan dengan baik dan telah sesuai dengan tujuan perancangan.



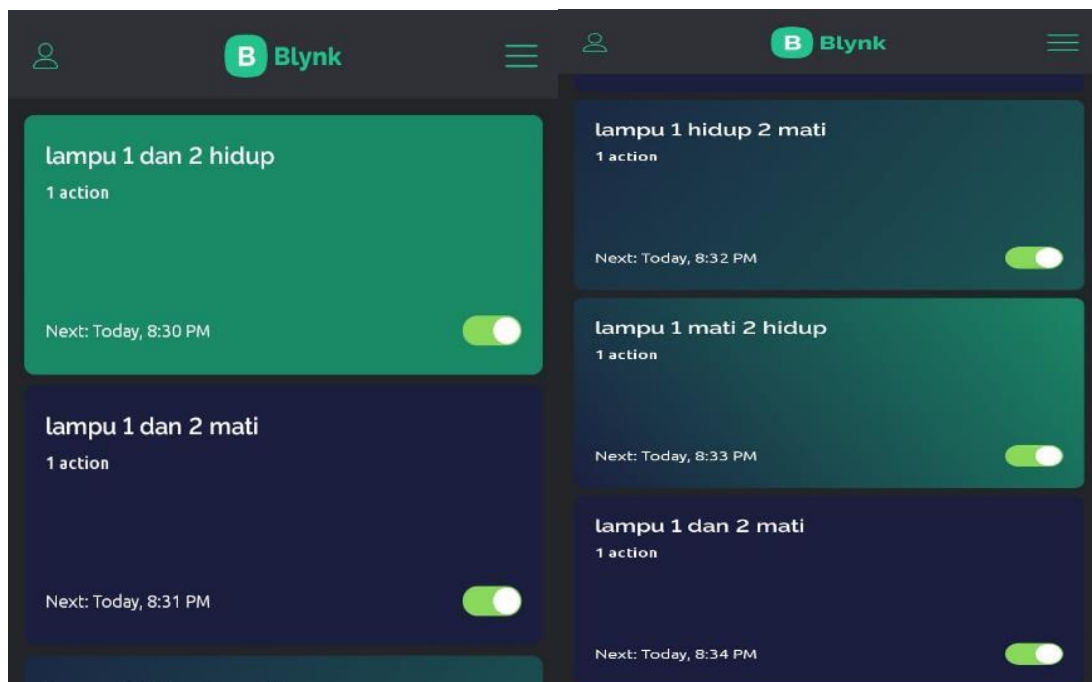
Gambar 18. Pengujian Perangkat dengan menggunakan Aplikasi Blynk

Pada Gambar 18 menunjukkan bahwa saat kontrol lampu 1 dan 2 yang ada pada Aplikasi Blynk dinyalakan / dalam posisi on, maka yang terjadi adalah lampu 1 dan 2 pada rangkaian juga akan menyala. Sebaliknya ketika kontrol lampu 1 dan 2 pada aplikasi Blynk dimatikan / dalam posisi off, maka yang terjadi adalah lampu 1 dan 2 pada rangkaian juga akan mati. Dari pengujian tersebut didapatkan hasil bahwa seluruh rangkain NodeMCU ESP 8266 dapat dikendalikan dengan baik.

3.3.3 Pengujian Penjadwalan Waktu pada Perangkat NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan Aplikasi Blynk

Pengujian yang dilakukan ini untuk mengetahui apakah penjadwalan waktu yang diatur pada aplikasi Blynk dapat berjalan dengan lancar pada rangkaian dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan melalui aplikasi Blynk. Pengaturan waktu pada aplikasi Blynk dapat dilakukan melalui fitur Automations. Fitur Automations ini merupakan fitur bawaan dari aplikasi Blynk pada smartphone, akan tetapi fitur ini tidak akan muncul pada tampilan awal aplikasi. Untuk menampilkan fitur Automations ini, maka perlu mengaktifkan *condition* dan *action* lewat Blynk console pada web terlebih dahulu. Setelah *condition* dan *action* aktif maka fitur Automations pada aplikasi Blynk akan muncul.

Melalui aplikasi Blynk ini dapat diatur waktu dan hari untuk menyalakan maupun mematikan lampu. Pengendalian ini dapat dilakukan untuk salah satu lampu maupun kedua lampu secara bersamaan. Pengujian penjadwalan waktu melalui aplikasi Blynk dilakukan seperti pada Gambar 20 dengan 5 penjadwalan waktu.



Gambar 19. Penjadwalan waktu melalui aplikasi Blynk

Setelah dilakukan pengujian seperti pada Gambar 19 maka didapatkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian penjadwalan lampu

No	Waktu	Kondisi		Hasil	
		Lampu 1	Lampu 2	Lampu 1	Lampu 2
1	20.30	On	On	Menyala	Menyala
2	20.31	Off	Off	Mati	Mati
3	20.32	On	Off	Menyala	Mati
4	20.33	Off	On	Mati	Menyala
5	20.34	Off	Off	Mati	Mati

Dari hasil pengujian pada Tabel 2 membuktikan bahwa rangkaian perangkat NodeMCU ESP 8266 dapat bekerja dengan baik sesuai dengan waktu yang ditentukan melalui aplikasi Blynk.

3.3.4 Pengujian kecepatan jaringan

Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa kecepatan jaringan untuk mengetahui apakah rangkaian perangkat NodeMCU ESP8266 dapat bekerja dengan jaringan yang beragam. Pada pengujian ini dilakukan dengan 4 kecepatan jaringan.

Tabel 3. Hasil pengujian kecepatan jaringan

No	Jaringan yang digunakan	Kecepatan jaringan	Waktu respon	Kondisi perangkat
1	wifi	47 Mbps	6 ms	Berfungsi
2	Indosat	7.0 Mbps	33 ms	Berfungsi
3	smartfren	0.048 Mbps	39 ms	Berfungsi
4	telkomsel	13 Mbps	29 ms	Berfungsi

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil seperti pada Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa kecepatan jaringan berpengaruh terhadap waktu respon pada perangkat yang digunakan. Meskipun menggunakan kecepatan jaringan yang berbeda-beda, perangkat masih dapat berfungsi dan menerima perintah dengan baik.

4. PENUTUP

Hasil penelitian yang telah melewati tahap perancangan hingga pengujian, menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dengan menggunakan aplikasi Blynk pada smartphone yang terhubung ke jaringan internet, sistem yang dirancang dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis.
- b. Dengan fitur otomasi aplikasi Blynk, pengendalian waktu lampu dapat dilakukan pada waktu yang telah ditentukan dengan tepat.
- c. Pengendalian ini tidak dapat dilakukan secara offline karena terhubung ke jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Dina, S., & Panjaitan, M. (2022). *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer Prototype Pengendalian Lampu Jarak Jauh dengan Jaringan Internet Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Raspberry Pi 3 Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*. 2(2), 329–333.
- Diriyana, A., Darusalam, U., Natasha, N. D., Komunikasi, F. T., Informatika, D., Nasional, U., Sawo Manila, J., Minggu, P., & Selatan, J. (2019). Water Level Monitoring and Flood Early Warning Using Microcontroller With IoT Based Ultrasonic Sensor. *Jurnal Teknik Informatika C.I.T*, 11(1), 22–28. www.medikom.iocspublisher.org/index.php/JTI
- Hananto, A. A., Studi, P., Teknik, P., Keguruan, F., Ilmu, D. A. N., & Surakarta, U. M. (2022). *APLIKASI PENJADWALAN DAN CATATAN SEKOLAH BERBASIS ANDROID DI SMP NEGERI 1 TASIKMADU*.
- Maharani, A. N., & Handaga, B. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Pengontrol Sistem Penyiram Tanaman Berbasis Arduino dan Android. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 22(1), 8–16. <https://doi.org/10.23917/emitor.v22i1.14876>
- Moch. Bakhrul Ulum, Moch. Lutfi, & Arif Faizin. (2022). OTOMATISASI POMPA AIR MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 86–93. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4583>
- Mukhlis, B. (2011). Penghematan Energi Melalui Penggantian Lampu Penerangan Di Lingkungan Untad. *Jurnal Ilmiah Foristek*, 1(2), 57–63.
- Nugroho, D. A., & Lutfiani, Z. (2022). Rancang Bangun Penerapan Modul Node Mcu Sebagai Kontrol Pintu Garasi. *Jurnal Teknik Elektro Raflesia*, 2(1). <http://ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTERAF/article/view/133%0Ahttps://ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTERAF/article/download/133/151>
- Pangesti, N. W., Studi, P., Informatika, T., Komunikasi, F., Informatika, D. A. N., &

- Surakarta, U. M. (2020). Sistem informasi pengaduan masyarakat kelurahan borongan manisrenggo klaten jawa tengah. *Jurnal Pangesti*, 4(1), 20–21.
- Pratama, N. P., Triayudi, A., & Hidayatulloh, D. (2019). Design-Based Fingerprint Time Attendance System Using IOT With MCU Node ESP8266. *Jurnal Teknik Informatika C.I.T*, 11(1), 15–21. www.medikom.iocspublisher.org/index.php/JTI
- Pratama, R. P. (2020). Pengendali Lampu Rumah Berbasis Esp8266 Dengan Protokol Mqtt. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 22(1), 56. <https://doi.org/10.24912/tesla.v22i1.7862>
- Purwitosari, D., Guruh Irianto, B., & Huynh, P.-H. (2023). Design and Development of SpO2, Bpm, and Body Temperature for Monitoring Patient Conditions in IOT-Based Special Isolation Rooms. *Jurnal Teknokes International: Rapid Review: Open Access Journal*, 16(2), 86–93.
- Rozaq, I. A., & Dwi Setyaningsih, N. Y. (2017). Efisiensi Energi Smart Home (Rumah Pintar) Berbasis Remote Relay Dan Ldr (Light Dependent Resistant). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 363–368. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i1.1018>
- Santoso, A. D., & Salim, M. A. (2019). Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 20(2), 263. <https://doi.org/10.29122/jtl.v20i2.3242>
- Sepiyandi, N., & Machdi, A. R. (2021). Pengendalian Lampu Menggunakan Module Bluetooth HC-05 Di Laboratorium Teknik Elektro. *JET Jurnal Elektro Teknik*, 1(2), 10–16. <http://remotexy.com/en/editor/>.Adapun
- Shafitri, A., Suhardianto, Mashuri, A., & Aditya, A. (2022). Perancangan Pengendali Lampu Kantor Berbasis Internet of Thing. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 9(1), 53–59. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i1.4672>
- Sidauruk, J. J. (2022). Rancang Bangun Sistem Lampu Otomatis Berbasis Internet of Things dengan Aplikasi Raspberry Pi. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 2(02), 345–249. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i02.1744>
- Simanungkalit, E., Husna, M., & Tarigan, J. S. (2023). Smart Farming On IoT-Based Aeroponik Systems. *Sinkron*, 8(1), 505–511. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i1.11988>
- Sirait, E. J., Pujiyanto, A., Ziliwu, B. W., & Kelautan, P. (2023). Penerapan Internet of Things Untuk Pengendalian Lampu Menggunakan NodeMCU ESP8266 Sebagai Media Pembelajaran Praktik Di Politeknik Kelautan Dan Perikanan Sorong Egbert Josua Sirait 1 , Andreas Pujiyanto 2* , Bobby Wisely Ziliwu 3. 11(1), 190–202.
- Wardoyo, J., Hudallah, N., & Utomo, A. B. (2019). Smart Home Security System Berbasis Mikrokontroler. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 367–374. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2684>
- Windarto, & Ristianti, R. (2015). Aplikasi Kontrol Jarak Jauh Lampu Dan Pagar Rumah Dengan Teknologi Dual Tone Multi Frequency (Dtmf). *Seminar Nasional Informatika*, 99–104.

Yomeldi, H. (2020). Decision Making in Internet of Things (IoT): A Systematic Literature Review. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, 5(1), 51–65. <https://doi.org/10.24235/itej.v5i1.40>