

PERANCANGAN IOT SISTEM KENDALI PADA PERALATAN ELEKTRONIK RUMAH TANGGA DENGAN MENGGUNAKAN TELEGRAM BOT BERBASIS MICROKONTROLER

Alfiano D. Riry¹⁾, L. Wattimury²⁾, J.D.C. Sihasale³⁾

¹⁾S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: Apinml2018@gmail.com,

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: jwattimury@gmail.com

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: yb8xm2010@gmail.com

Abstrak Pemborosan listrik dapat terjadi dalam berbagai bentuk, misalnya, lampu led yang dibiarkan hidup karena lupa dimatikan ketika rumah ditinggalkan dalam waktu tertentu, juga merupakan sumber pemborosan daya listrik. Banyaknya peralatan dengan konsumsi daya listrik besar dan penggunaan energi listrik yang tidak sesuai merupakan suatu masalah yang memerlukan manajemen dalam sebuah gedung ataupun rumah tinggal. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode diskriptif dengan menerapkan teknik Research and Development yang disingkat R & D yakni metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Salah satu alternatif yang dikembangkan untuk tujuan tersebut adalah “Perancangan IOT Sistem Kendali Pada Peralatan Elektronik Rumah Tangga Dengan Menggunakan Telegram Bot Berbasis Mikrokontroler” yang dapat mengendalikan perangkat elektronik, yang dikenal dengan sistem rumah pintar. Kelebihan dari sistem yang dibangun melalui pemanfaatan Internet of things (IOT) ini, yakni dapat mengendalikan penggunaan peralatan kelistrikan dari jarak tak tentu, sebatas sinyal internet masih dapat diterima dengan baik. Kesimpulannya adalah sistem Iot yang terpasang pada aplikasi ini dapat berkomunikasi dengan user/pengguna dapat mengetahui serta dapat juga mengontrol perangkat kelistrikan di rumah, sehingga dapat mengurangi pemborosan listrik. Sistem IoT pada aplikasi ini dapat mengontrol semua perangkat kelistrikan dari jarak jauh dan tidak berhubungan langsung dengan sistem rangkaian prototype dan juga perangkat elektronik yang dilibatkan, selain itu sistem ini juga dapat membantu meminimalisir pemborosan energi listrik di rumah atau kantor.

Kata kunci : Sistem kontrol, nodeMCU ESP8266, bot telegram messenger

1 PENDAHULUAN

Peranan manusia dalam kehidupan sangat membutuhkan listrik. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan manusia saat ini. Hampir setiap aktivitas yang dilakukan oleh manusia berkaitan dengan energi listrik. Oleh karena itu, sebagai pengguna listrik yang baik, upaya penghematan konsumsi listrik di rumah, tempat usaha dan instalasi listrik lainnya perlu menjadi prioritas utama. Penggunaan energi listrik secara continue, akan lebih efisien bila tidak terjadi pemborosan akibat kelupaan dalam mematikan peralatan listrik, dalam pengontrolan penggunaannya setiap saat. Secara teknis biaya penggunaan energi listrik dengan daya tertentu ditentukan melalui besarnya KWH (Kilowatt Hour) terpakai. Besarnya tarif dasar listrik untuk KWH terpakai sesuai aturan PLN untuk listrik subsidi dan nonsubsidi salah satunya dikategorikan sebagai berikut; untuk daya 900 –

1300 VA, biaya 1 kwh dihargai Rp. 1.444,70. Dari data sekilas dapat dijelaskan bahwa bila lampu 50 watt dinyalakan selama 10 jam, energi yang digunakan akan sebesar : $50 \text{ watt (0,05 KW)} \times 10 \text{ jam} = 0,5 \text{ KWH}$. Bila ada 10 lampu yang telat dimatikan selama 10 jam tersebut, maka total energy yang mengakibatkan kerugian akan sebesar $0,5 \times 10 \text{ lampu} = 5 \text{ kwh}$. Bila dalam 30 hari, hal ini terjadi maka total energy yang terpakai akan sebesar $30 \times 5 = 150 \text{ kwh / bulan}$, itu berarti untuk daya yang tersedia dalam 1 bulan akan membuat kerugian sebesar $150 \text{ KWH} \times \text{Rp. } 1.444,70/\text{KWH} = \text{Rp. } 216.705/\text{bulan}$. Hal seperti yang dijelaskan ini, dapat terhindar bila dikontrol secara rutin atau bahkan secara otomatis dari jarak tertentu maupun tak tertentu tanpa harus kembali ke rumah, melalui berbagai system kontrol.

Salah satu alternatif yang dikembangkan untuk tujuan tersebut adalah teknologi elektronik yang dapat mengendalikan perangkat elektronik, yang dikenal dengan sistem rumah pintar. Sistem ini dapat menggunakan internet untuk mengontrol penggunaan listrik dari jarak jauh, dan peran penting penggunaan internet kini telah merambah semua aspek kebutuhan masyarakat. Melalui internet, berbagai macam informasi dapat diperoleh dan dibagikan, dan komunikasi juga dapat dilakukan dengan nyaman. Tidak hanya itu, penerapan teknologi saat ini juga dapat memenuhi berbagai kebutuhan. Ini disebut Internet of Things (IoT). IoT adalah perangkat fisik atau virtual yang saling terhubung, berkomunikasi satu sama lain, dan terintegrasi dalam jaringan untuk tujuan tertentu [1]. Sistem ini dapat dibangun dan dapat diseting terintegrasi melalui system telekomunikasi dan sistem pengendali dari mikrokontroler, sehingga tercipta sistem *Internet Of Things*. Pada Penelitian ini dilakukan perancangan dan penerapan *Smart Home System*, dengan sistem client-server berbasis NodeMCU ESP8266 dengan user interface Telegram Messenger yang melakukan komunikasi data melalui wireless atau jaringan internet. [2] Kelebihan dari system yang dibangun melalui pemanfaatan *Internet of things (IOT)* ini, yakni dapat mengendalikan penggunaan peralatan kelistrikan dari jarak tak tentu, sebatas sinyal internet masih dapat diterima dengan baik. Sistem ini telah digunakan pada berbagai bidang kehidupan, salah satu bidang yang sangat mungkin yakni kelistrikan. Pada sistem tertentu yang menggunakan energy listrik, pemanfaatan IOT tersebut digunakan untuk dapat memonitor penggunaan listrik, sehingga tidak harus terjadi pemborosan daya listrik selama tidak digunakan. Banyaknya peralatan dengan konsumsi daya listrik besar dan penggunaan energi listrik yang tidak sesuai merupakan suatu masalah yang memerlukan manajemen dalam sebuah gedung ataupun rumah tinggal. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memantau dan dapat mengendalikan penggunaan energi listrik yang berlebihan. [3] Dari penjelasan diatas, penulis ingin membuat sebuah penelitian dengan merancang sistem, aplikasi peralatan demi mengatasi masalah dalam memanfaatkan energy listrik untuk kondisi yang tidak perlu terjadi dengan judul penelitian "**Perancangan IOT Sistem Kendali Pada Peralatan Elektronik Rumah Tangga Dengan Menggunakan Telegram Bot Berbasis Mikrokontroler**".

2 METODOLOGI

A. Tempat Penelitian

Waktu yang digunakan penulis untuk melakukan penelitian terbagi menjadi 2 yaitu Waktu penelitian tahap awal, merupakan proses pemahaman konsep dan mekanisme dari keseluruhan komponen perangkat sistem yang akan digunakan. Waktu penelitian tahap lanjutan, yakni proses uji coba penerapan rancangan sistem kendali yang dibuat. Penelitian ini direncanakan berlangsung selama 2 (dua) bulan. Tempat penulis melakukan penelitian adalah Lab. Otomatisasi Fakultas Teknik Ambon.

B. Variable Penelitian

Variabel penelitian dalam penelitian terapan umumnya menggunakan variable bebas dan variable terikat. Variabel bebas dan terikat dikenal juga sebagai variabel independen dan

dependen yakni dua jenis variabel yang dapat digunakan peneliti untuk merumuskan hipotesis. Selain itu, juga dapat digunakan untuk membantu menyusun teori dan menjelaskan fenomena dalam sebuah penelitian. Perbedaan antara variabel bebas dan terikat terletak pada hubungan antara keduanya, artinya variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi. Secara matematik hubungan antara variabel bebas dan terikat digambarkan sebagai berikut:

$$Y = f(X) ; Y = \text{Variable Terikat dan } X = \text{Variable bebas}$$

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas dan terikat yakni:

Variabel Bebas : *Time Delay (frekuensi mikrokontroler)*

Variabel Terikat : *Pemakaian Daya*

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode diskriptif dengan menerapkan teknik *Research and Development* yang disingkat *R & D* yakni; metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. [4] Menurut Sugiyono, (2012:300-301), produk yang dihasilkan dalam penelitian *jenis ini* bermacam-macam dan terapan baik pada bidang teknologi, orientasi produk teknologi yang keseluruhannya dimanfaatkan untuk mengendalikan berbagai sistem yang digunakan dalam kehidupan manusia seperti; produk berkualitas, hemat energi, menarik, harga murah, bobot ringan, serta ekonomis. Selain itu untuk memberi bobot dan memperkaya hasil penelitian ini, maka digunakan juga Metode Studi Literatur, Metode studi literature, merupakan metode yang bersumber pada buku, jurnal, dan sumber bacaan lainnya. Pada umumnya metode ini dilakukan dengan cara mencari, menelaah dan membandingkan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem keamanan berbasis mikrokontroler, yang meliputi prototyping, *programming*, dan juga yang berkaitan mengenai IOT (*Internet Of Things*) yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus.

D. Alat Bahan Dan Software

Alat dan bahan serta software yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : solder, obeng, neptang biasa dan neptang potong, sedangkan bahan-bahan meliputi : nodemcu, modul relay, kabel jumper, sekrup, fitting lampu, kabel listrik, dan lampu.

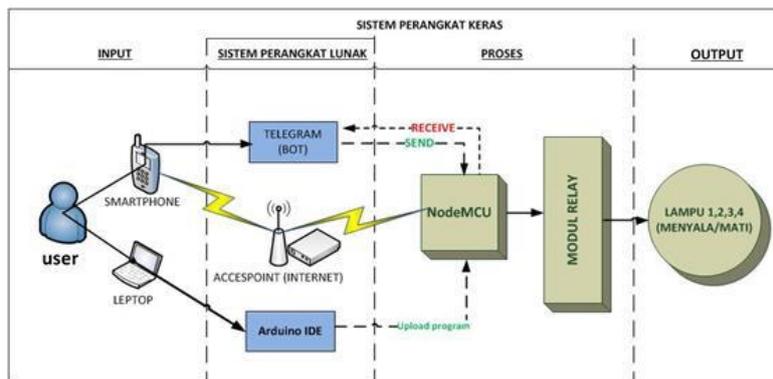
software yang digunakan untuk membantu perancangan penelitian ini yakni; **Arduino IDE** (*Integrated Development Environment*) adalah software yang telah disiapkan oleh arduino dan bisa dimodifikasi oleh pengguna sesuai kebutuhan perancangan sistem dan sangat tergantung kepada tipe dan karakteristik jenis Arduino yang digunakan.

E. Perancangan Dan Pengujian System

Tahap ini, dilakukan perancangan sistem yang melibatkan *mikrokontroler* NodeMCU ESP8266, dengan melibatkan penggunaan empat (4) mata lampu sebagai media uji coba pengendalian rancangan sistem, berbasis IOT (*Internet Of Things*). Serta melakukan pengujian sistem yang telah dirancang dan dirakit, dan diseting, untuk mengetahui efektifitas serta sensitifitas operasinya dalam mengendalikan penggunaan energi listrik yang dalam penelitian ini terwakili oleh 4 (empat buah mata lampu) dengan daya 5 Watt.

F. Diagram Blok

Rancangan diagram blok sistem yang akan dibuat dalam penelitian ini secara garis besar seperti yang digambarkan pada skema gambar 1 berikut ini :

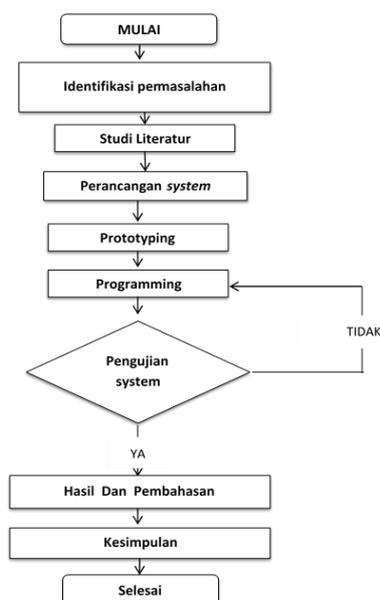


Gambar 1. Diagram blok sistem

Adapun perancangan sistem terdiri dari sistem perangkat lunak dan juga sistem perangkat keras namun dari sistem perangkat keras terdapat 3 bagian aksi yaitu aksi **input**, **proses**, dan **output**. Sedangkan sistem perangkat lunak terdiri dari **TelegramBot**, **jaringan internet**, dan **arduino IDE**. Uraian dari aksi-aksi gambar 3.1 tersebut sebagai berikut :

1. **Input** : pada bagian input, **user** bertindak untuk mengupload program menggunakan **leptop** melalui kabel USB ke **NodeMCU**, dan mengirim pesan menggunakan **smartphone** yang telah terinstal **TelegramBot** ke **NodeMCU** secara online.
2. **Proses** : pada aksi ini setelah **NodeMCU** yang sudah terkoneksi dengan **Internet**, menerima pesan perintah dari **user** kemudian **NodeMCU** mengirim perintah lanjut ke **Modul Relay** melalui kabel jumper yang telah terhubung antara **NodeMCU** dengan modul **relay** untuk bertindak sebagai saklar ke **Output**.
3. **Output** : output disini sebagai hasil akhir dari **proses** yang di perintahkan oleh **user** yang dimana proses itu adalah objek (lampu) yang di kendalikan atau diperintahkan tanpa menggunakan kabel secara online.
4. **Sistem perangkat lunak** : pada bagian ini terdapat 2 sistem perangkat lunak dan akses internet yang digunakan sebagai perangkat pendukung pembuatan sistem perancangan program dan jembatan penghubung anantara user dengan alat prototype yang berkomunikasi secara online.

G. Flowchart



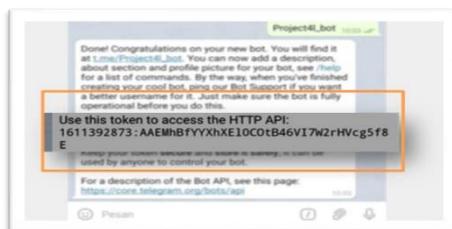
Gambar 2. Diagram alir analisis

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem kendali jarak jauh berbasis mikrokontroler dengan modul nodeMCU esp8266 pada aplikasi internet of things (IoT) meliputi Hardware (Perangkat keras) berupa NodeMCU esp8266 1 buah, modul relay 4 channel, kabel jumper, lampu 5 wat 4 buah sebagai pengontrol, fitting lampu dan smartphone android redmi note9. Software (perangkat lunak) terdiri dari Aduino IDE, Aplikasi telegram chat bot untuk mengirim dan menerima informasi

A. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai dari perancangan system pada chat bot telegram, Perancangan sistem chatbot pada aplikasi telegram bertujuan sebagai asisten aplikasi perangkat lunak yang mampu menjalankan tugas otomatis chat atau mengenali teks chat, dan menafsirkan informasi yang kemudian meresponnya dengan tepat.



Gambar 3. Proses Pembuatan Bot Father

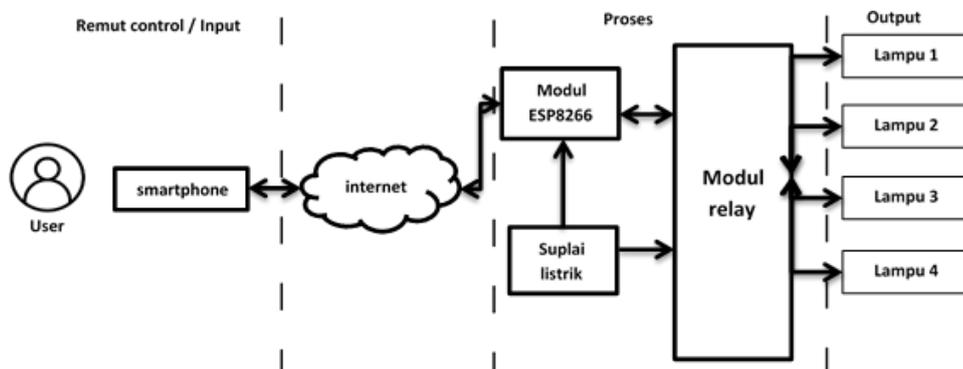
Kemudian lanjut pada perancangan system pada aplikasi Arduino ide, Perancangan sistem pada arduino IDE sangatlah penting karena berawal dari sini penulis membuat program sistem dibuat dan diupload ke mikrokontroler menggunakan software arduino. Hal ini bertujuan untuk menyisipkan kode yang sudah diprogram kedalam nodeMCU esp8266. Langkah-langkah proses instalasi program arduino menggunakan NodeMCU esp8266, sebagai berikut :

```
String ssid = "ALFIRSTY07";
String pass = "glaubern";
String token = "1611392873:AAEMhBFYYXhXE10CotB46VI7W2rHVcg5f8E";
```

Gambar 4. Proses Pembuatan Bot Father

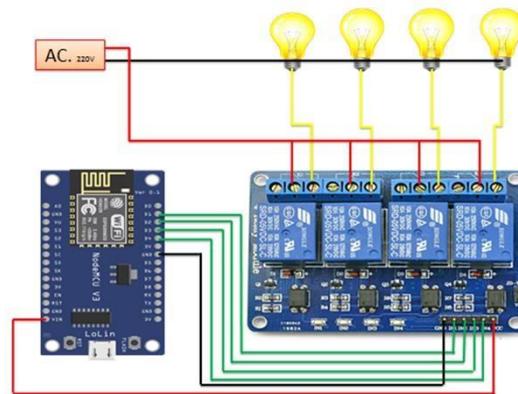
B. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan sistem perangkat keras kendali jarak jauh dengan menggunakan teknologi internet of things, dimana, terdapat input, proses, dan output. Sistem kendali jarak jauh yang akan dirancang seperti diperlihatkan dari gambar skema berikut :



Gambar 5. Perancangan system kendali jarak jauh

Serta membangun desain sistem kontrol pengendalian elektronik rumah tangga menggunakan teknologi IOT yang dirancang penulis pada gambar berikut.

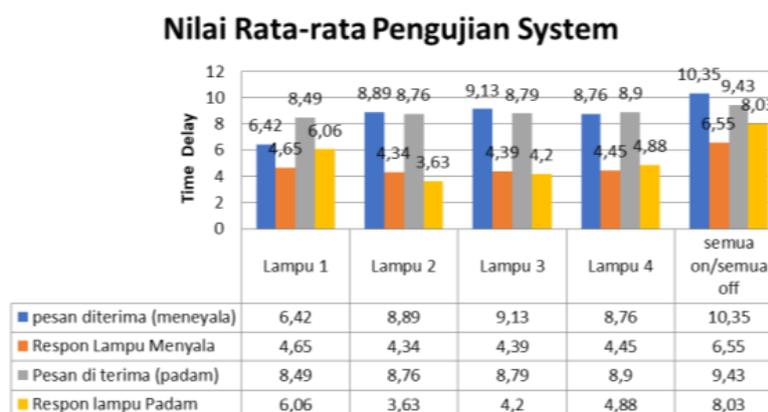


Gambar 6. Desain system control

Sistem peralatan yang dirancang pada alat ini bekerja dengan mengendalikan alat elektronik secara otomatis. Dalam hal ini pengontrolan terhadap lampu dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun jika terdapat koneksi internet. Alat ini menggunakan aplikasi yang dapat menghidupkan atau mematikan dan bahkan dapat mengecek bahwa lampu dalam keadaan hidup atau mati. Cara mengoperasikan alat kendali lampu ini, dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang diprogram di dalam aplikasi android (*telegramBot*) dan NodeMCU yang sudah ditanami pada program sesuai perancangan. Alat prototype tersebut bila dalam keadaan menyala maka user atau pengguna dapat langsung mengecek status, bahwa lampu dalam keadaan padam atau menyala. Pada program di telegram juga dapat mengontrol lampu tersebut yang mana terdapat 7 tombol pilihan variasi untuk mengontrol 4 buah mata lampu yang sudah diprogram pada NodeMCU.

C. Hasil pengujian system

Hasil Pengujian ini dilakukan untuk mengukur seberapa cepat NodeMCU ESP8266 dalam merespon pesan dari bot Telegram, sambil user menyalakan dan mematikan lampu. Proses ini dilakukan dengan asumsi semua lampu dinyalakan dengan daya sebesar 5 watt dengan jarak pengujian 1 meter ke alat prototype dan untuk mengkoneksikan prototype menggunakan 1 router wifi.



Gambar 7. Nilai rata – rata pengujian

Dari serangkaian tahap pengujian pada prototype sistem Smart Home dengan konsep IOT (Internet Of Thing) berbasis NodeMCU dan telegram. Terdapat beberapa analisis hasil terkait pengujian yang telah diterapkan. Pada proses pengujian yang dilakukan sebanyak 10 kali dengan jarak 1 meter, user ke system prototype, user menginput perintah ke bot telegram pada

tombol lampu 1, sampai dengan lampu 4, bot telegram berhasil merespon perintah yang di berikan dengan mengirim perintah balik ke user dalam bentuk keterangan untuk user memberikan perintah lanjutan agar system prototype merespon perintah tersebut dan semua berjalan sesuai dengan yang diharapkan tanpa ada salah komunikasi dan system error. Pada pengujian system ini mempunyai kelemahan pada proses input perintah ke system prototype, kelemahannya adalah ketika koneksi internet melambat atau terputus sehingga data yang didapati dari 10 kali pengujian terdapat perbedaan kecepatan system dalam merespon perintah yang diberikan dalam hal ini time delaynya berbeda beda dari pengujian pertama hingga ke 10 kali pengujian. maka kesimpulannya ialah kecepatan koneksi yang buruk sehingga penyaluran sinyal input dan penyampaian konfirmasi sinyal output menjadi delay. Pengujian output berjalan sesuai dengan kondisi perintah kerja, ketika bot telegram merespon perintah input pesan maka output dapat bekerja aktif sesuai fungsinya. Tanpa ada terjadinya system error.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Nodemcu dan smartphone dapat terhubung dan terkoneksi dengan baik ke acces point, apabila tidak terjadi gangguan koneksi internet.
- b. Modul relay 8 channel dapat berfungsi dengan baik pada saat digunakan sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan komponen yang ingin dikendalikan melalui aplikasi android 11.
- c. Sistem Iot dengan aplikasi telegram bot berbasis sistem android 11 dapat berkomunikasi dengan user/pengguna untuk mengetahui serta mengontrol perangkat kelistrikan di rumah, sehingga dapat nantinya memonitoring pemakaian peralatan kelistrikan rumah tangga.
- d. Sistem IoT pada aplikasi ini dapat mengontrol semua lampu dari jarak jauh dan tidak berhubungan langsung dengan sistem rangkaian prototype dan juga perangkat elektronik sehingga dapat meminimalisir terjadinya konsleting listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. B. Lasera and I. H. Wahyudi, "Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis IoT ESP32 pada Smart Home System," *Elinvo (Electronics, Informatics)*, vol. 5, no. November, pp. 112–120, 2020, [Online]. Available: <https://journal.uny.ac.id/index.php/elinvo/article/view/34261>
- [2] P. W. Purnawan and Y. Rosita, "Rancang Bangun Smart Home System Menggunakan NodeMCU Esp8266 Berbasis Komunikasi Telegram Messenger," *Techno.Com*, vol. 18, no. 4, pp. 348–360, 2019, doi: 10.33633/tc.v18i4.2862.
- [3] A. Khumaidi, "Pemanfaatan Internet of Things Untuk Monitoring Dan Penghematan Peralatan Listrik Pada Gedung," *Semin. Nas. Teknol. Fak. Tek. Univ. Krisnadwipayana*, no. July 2017, p. 7, 2019.
- [4] S. Samsugi, Ardiansyah, and D. Kastutara, "INTERNET OF THINGS (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266," *Pros. Semin. Nas. ReTII*, vol. 1.0, no. 22, p. 100, 2020.