

IMPLEMENTASI *PROTOTYPE INTERNET OF THINGS* PADA KENDALI LAMPU RUMAH MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM DAN NODEMCU ESP8266

Tama Setiawan¹, A.Nurul Anwar²

¹Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspittek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310

E-mail: ¹setiawantama14@gmail.com, ²dosen02523@unpam.ac.id

Abstract

Most of the home light control systems still use conventional methods to turn on and turn off house lights. And homeowners tend to often forget to turn off the lights or purposely leave the lights on until the homeowner returns. This home light control system is also included in the Internet of Things (IoT) field. This system is a project that can provide benefits for its users to monitor and control home lights remotely. So that homeowners don't need to be afraid anymore, whether the house lights have really been turned off or haven't even been turned on. In this study using the Nodemcu ESP8266 module as a microcontroller and system controller using bots in the Telegram application. Based on the test results, Telegram can control and monitor home lights by connecting Nodemcu ESP8266 using the internet after being programmed in such a way. So it can be concluded that the system can work properly according to the purpose.

Keywords: *Internet of Things; Telegram Bot; Nodemcu ESP8266*

Abstrak

Sistem kendali lampu rumah sebagian besar masih menggunakan cara konvensional untuk menyalakan dan mematikan lampu rumah. Dan pemilik rumah cenderung sering lupa mematikan lampu atau sengaja membiarkan lampu tetap menyala sampai pemilik rumah kembali. Sistem kendali lampu rumah ini juga sudah termasuk di bidang *Internet of Things* (IoT). Sistem ini salah satu proyek yang dapat memberikan manfaat bagi penggunanya untuk memonitor dan mengendalikan lampu rumah dari jarak jauh. Sehingga pemilik rumah tidak perlu takut lagi, apakah lampu rumah sudah benar-benar dipadamkan atau bahkan belum dinyalakan. Pada penelitian ini menggunakan modul Nodemcu ESP8266 sebagai mikrokontroler dan kontroler sistem dengan menggunakan bot pada aplikasi Telegram. Berdasarkan hasil pengujian, Telegram dapat mengontrol dan memonitor lampu rumah dengan menghubungkan Nodemcu ESP8266 menggunakan internet setelah diprogram sedemikian rupa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan.

Kata Kunci: *Internet of Things; Bot Telegram; Nodemcu ESP8266*

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) adalah sebuah pengembangan yang bertujuan untuk menghubungkan perangkat-perangkat elektronik menjadi sebuah satu kesatuan dan dapat saling bertukar informasi satu sama lain memanfaatkan sebuah jaringan internet sebagai media penghubung [1]. Terdapat beberapa metode yang digunakan pada kendali lampu rumah, salah satunya ada

penggunaan saklar konvensional. Metode ini merupakan metode yang paling sederhana dan umum digunakan pada kendali lampu rumah. Saklar konvensional ini biasanya terletak di dinding atau di dekat pintu masuk. Saklar konvensional memiliki kelebihan sederhana atau mudah digunakan (tidak memerlukan teknologi yang kompleks), biaya relatif murah dan mudah ditemukan atau mudah dipasang di rumah.

Mikrokontroler nodemcu *ESP8266* salah satu solusi yang dapat memecahkan masalah dari kendali lampu rumah yang masih menggunakan saklar konvensional untuk menghidupkan atau mematikan lampu. Nodemcu *ESP8266* dapat digunakan dalam kendali lampu rumah dengan fungsi kendali otomatis atau kendali jarak jauh. Maka penulis mengusulkan pembuatan sistem kendali lampu rumah dengan mikrokontroler nodemcu *ESP8266* dengan bantuan aplikasi Telegram *Bot* yang berguna sebagai alat bantu kendali atau untuk memonitoring kondisi lampu rumah dengan kendali jarak jauh atau otomatis.

Pada penelitian ini Nodemcu *ESP8266* yang berfungsi sebagai kendali lampu yang sudah diprogram untuk menghidupkan atau mematikan lampu rumah. Dan aplikasi Telegram sebagai kendali jarak jauh dan untuk memonitor status lampu rumah masih dalam keadaan hidup atau mati. Sehingga hasil yang diharapkan oleh penulis untuk kendali lampu rumah ini benar-benar dapat berfungsi dengan baik dan dapat membantu masyarakat yang sedang mengalami kondisi disabilitas (difabel).

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang dilakukan Anggoro [1] mengemukakan bahwa sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet secara terus menerus. Dalam penelitian ini peneliti ingin membangun sistem kendali lampu ruangan berbasis IoT dengan menggunakan smartphone android. Memanfaatkan *microcontroller* Nodemcu sebagai sistem kendali dan penghubung dengan koneksi jaringan internet. Hal ini dibuat karena proses menghidupkan dan mematikan saklar masih dilakukan dengan cara manual sehingga user harus berjalan menuju saklar. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan membangun sebuah *prototype* kendali rumah pintar (*smart home*) menggunakan modul Nodemcu *ESP8266* sebagai *microcontroller* dan kontroler sistem dengan menggunakan *bot* pada aplikasi android Telegram. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *system* dapat bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan.

Penelitian yang dilakukan Pardede dkk. [2] ini bertujuan untuk mengendalikan pemakaian lampu ruangan laboratorium sehingga dapat menghemat pemakaian daya listrik. Pada penelitian ini telah dilakukan pemantauan dan pengendalian lampu pada tiga ruangan dengan tiga node sensor secara terpusat melalui jaringan WiFi dan internet menggunakan aplikasi Telegram *bot*. Saat operasi manual lampu dapat dinyalakan atau dipadamkan dengan meng-click tombol *bot* lampu pada ponsel atau dengan menekan saklar tombol lampu pada ruangan. Saat operasi otomatis lampu menyala bila ada gerak orang dan akan padam

bila tidak ada gerakan selama 50 detik. Penelitian ini menggunakan Nodemcu *ESP8266* sebagai pusat pemrosesan dan pengirim informasi ruangan ke *cloud* Telegram *bot*, sensor *PIR-SR501* mendeteksi gerak orang, sensor arus *ACS712* mendeteksi putusnya lampu, saklar tombol untuk menyala/padamkan lampu dari dalam ruangan dan akun Telegram *bot* untuk sarana komunikasi Nodemcu dengan pemakai. Dari hasil pengujian didapat bahwa jangkauan sensor *PIR* maksimum 5m dan semakin mengecil jika sudutnya semakin menyimpang. Jarak antara node sensor dengan hotspot maksimum 29m. Waktu delay antara perintah menyalakan lampu dari Telegram *bot* hingga lampu menyala paling cepat 2 detik. Waktu delay antara perintah menyalakan lampu hingga notifikasi diterima (*round trip*) rata-rata 5,7 detik dan dipengaruhi konektivitas internet. *Delay* ini semakin besar jika semakin banyak node sensor yang dilayani Telegram *bot*.

Penelitian yang dilakukan Suhardi dkk. (Suhardi dkk., 2022) mengemukakan bahwa pada umumnya penerangan sebuah rumah dikendalikan secara langsung antara pengguna dengan alat pengontrol lampu. Permasalahannya adalah terkadang pemilik rumah lupa mematikan lampu saat sedang meninggalkan rumah. Lampu akan terus menyala sehingga mengakibatkan penggunaan energi listrik yang berlebihan dan terjadinya lonjakan tagihan listrik yang sangat tinggi. Sebuah sistem yang dikembangkan dapat mengendalikan dan memantau kondisi lampu ruangan secara *realtime* melalui aplikasi web. Lampu ruangan pada sistem ini dapat dinyalakan dan dipadamkan secara otomatis berbasis waktu, serta dapat juga dinyalakan dan dipadamkan dengan menggunakan tombol on/off pada aplikasi web. Pada penelitian yang dikembangkan ini dibuat dalam bentuk miniatur rumah yang terdapat beberapa ruangan untuk penempatan lampu. Sistem yang dihasilkan berhasil diimplementasikan sehingga pengguna dapat mengendalikan dan memantau kondisi lampu rumah dengan aplikasi web. Proses pengendalian dan pemantauan dapat dilakukan dengan dua mode, yaitu mode manual dengan menekan tombol on/off pada aplikasi dan mode otomatis dengan pengaturan waktu di setiap lampu ruangan sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan pengguna.

Penelitian yang dilakukan Betung dkk. [4] mengemukakan bahwa Kampung Kebon Kopi Pondok Betung adalah salah satu kampung yang berada di kawasan wilayah Pondok Betung, Pondok Aren, Tangerang Selatan. Wilayah pemukiman ini terbilang cukup maju hal ini dikarenakan letaknya yang berbatasan langsung dengan Provinsi DKI Jakarta. Dan penghuni rumah di kampung ini cukup padat, akan tetapi setiap rumah masih banyak yang menggunakan pengendalian lampu secara manual. Pengendalian lampu

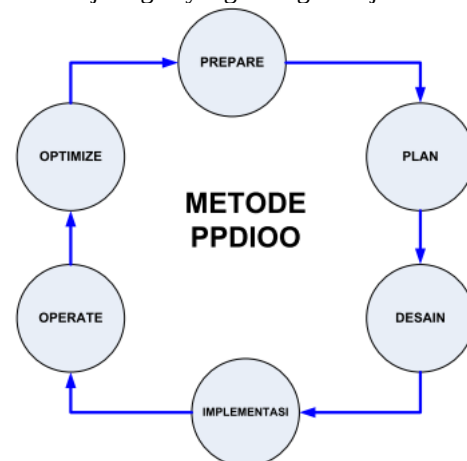
secara manual tersebut tentu memiliki kekurangan seperti yang sering terjadi dikampung ini seringkali pemilik meninggalkan rumah dalam keadaan lampu menyala, hal ini dapat menyebabkan pemborosan listrik dan bisa saja terjadi koslet pada lampu jika terus - menerus menyala. Berdasarkan masalah diatas, maka peneliti merancang sebuah Sistem Kontrol Lampu Menggunakan Telegram Berbasis Android dengan Mikrokontroler Nodemcu ESP8266, di mana peneliti menggunakan metode penelitian terapan yang merupakan metode penelitian yang dikerjakan dengan maksud untuk menerapkan, menguji, dan mengevaluasi kemampuan suatu teori yang diterapkan dalam memecahkan permasalahan praktis. Namun peneliti juga menggunakan teknologi IoT (*Internet of Things*) dan Aplikasi Internet *Messaging* yaitu Telegram. Di mana teknologi IoT ini merupakan teknologi yang memanfaatkan jaringan internet tersambung ke jaringan lampu melalui sensor yaitu Mikrokontroler Nodemcu ESP8266. Sedangkan Aplikasi Telegram ini digunakan sebagai bantuan untuk mempermudah memonitoring atau mengontrol baik menghidupkan maupun mematikan lampu dengan jarak jauh menggunakan aplikasi tersebut. Dari hasil penelitian ini dapat diharapkan sistem kontrol ini dapat membantu dalam pengendalian atau pengontrolan lampu dengan mudah dan praktis dengan jarak jauh menggunakan aplikasi telegram tersebut.

Penelitian yang dilakukan Ibrahim dan Setiyadi [5] mengemukakan sebuah *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep dengan tujuan ssebagai memperluas konektivitas jaringan internet yang terhubung dengan jaringan global. *Internet of Thing* (IoT) dapat dimanfaatkan sebagai mengendalikan alat-alat elektronik seperti lampu dan AC dengan jarak jauh melalui jaringan internet. Penelitian ini bertujuan sebagai membuat perangkat pengendalian yang memanfaatkan teknologi jaringan internet dan menggunakan aplikasi telegram untuk melakukan proses pengendalian. Ada empat fitur kontrol yaitu kontrol lampu yang digunakan untuk menyalakan satu lampu, fitur kedua kontrol lampu secara keseluruhan untuk menyalakan semua lampu pada satu waktu, fitur ketiga kontrol menyalakan dan mematikan AC, fitur keempat dapat memonitoring lampu dan AC pada satu waktu sedang menyala atau mati. Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan perangkat pengendalian ini adalah metode *Prototype*, yang dirasa sangat cocok digunakan dan pada perangkat ini menggunakan mikrokontroler Nodemcu ES8266. Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan Telegram ini dapat membantu dan mempermudah user atau pengguna dalam memonitoring serta melakukan pengendalian lampu dan AC pada saat tidak berada didalam rumah.

Penelitian yang dilakukan Ramady dkk. [6] mengemukakan bahwa di era baru kehidupan yang serba modern ini banyak sekali inovasi yang dilakukan oleh berbagai macam elemen masyarakat salah satunya yaitu dibidang *Internet of Things* (IoT). Sistem monitoring pintu rumah dan kontrol lampu dengan telegram adalah salah satu dari IoT *project* yang dapat memberikan manfaat bagi penggunanya untuk mengontrol rumah dari jarak jauh menggunakan sistem *cloud*. Berdasarkan hasil pengujian,telegram dapat mengontrol sistem monitoring pintu rumah dan kontrol lampu dengan menghubungkan dengan Nodemcu menggunakan internet setelah di program sedemikian rupa. *Power supply* dengan daya 5 Watt mampu menyuplai beban sebesar 1,336 Watt terdiri dari ESP8266 dan Relay sehingga sistem dapat bekerja dengan baik.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode PPDIOO. Metode ini merupakan metode yang diterapkan oleh Cisco yang dirancang untuk mendukung pengembangan jaringan [7]. Dalam metode PPDIOO ini terdapat sebuah formula siklus hidup perencanaan jaringan yang terbagi menjadi enam fase.



Gambar 5. 1 Siklus Metode PPDIOO

Model siklus hidup jaringan dengan konsep PPDIOO yaitu, Prepare (Persiapan), Plan (Perencanaan), Design (Desain), Implement (Implementasi), Operate (Operasi) dan Optimize (Optimasi).

a. Fase Prepare (Persiapan)

Fase Prepare (persiapan), menetapkan kebutuhan organisasi dan bisnis, mengembangkan strategi jaringan, dan mengusulkan konsep arsitektur dengan level tingkat tinggi, untuk mendukung suatu strategi, yang didukung dengan kemampuan keuangan pada organisasi atau perusahaan tersebut.

- b. Fase Plan (Perencanaan)
Fase Plan (perencanaan) mengidentifikasi persyaratan jaringan berdasarkan tujuan, fasilitas, dan kebutuhan pengguna. Fase ini mendeskripsikan karakteristik suatu jaringan, yang bertujuan untuk menilai jaringan tersebut, melakukan gap analisis pada perancangan terbaik sebuah arsitektur, dengan melihat perilaku dari lingkungan operasional. Sebuah perencanaan proyek dikembangkan untuk mengelola tugas-tugas (tasks), pihak-pihak yang bertanggung jawab, batu pijakan (milestones), dan semua sumber daya untuk melakukan desain dan implementasi.
- c. Fase Design (Desain)
Desain jaringan dikembangkan berdasarkan persyaratan teknis, dan bisnis yang diperoleh dari kondisi sebelumnya. Spesifikasi desain jaringan adalah desain yang bersifat komprehensif dan terperinci, yang memenuhi persyaratan teknis dan bisnis saat ini. Jaringan tersebut haruslah menyediakan ketersediaan, kehandalan, keamanan, skalabilitas dan kinerja.
- d. Fase Implement (Implementasi)
Pada fase ini, peralatan-peralatan baru dilakukan instalasi dan di konfigurasi, sesuai spesifikasi desain. Perangkat-perangkat baru ini akan mengganti atau menambah infrastruktur yang ada. Perencanaan proyek juga harus diikuti selama fase ini, jika ada perubahan seharusnya disampaikan dalam pertemuan (meeting), dengan persetujuan yang diperlukan untuk dilanjutkan.
- e. Fase Operate (Operasional)
Fase operasional adalah mempertahankan ketahanan kegiatan sehari-hari jaringan. Operasional meliputi pengelolaan dan pemantauan komponen-komponen jaringan, pemeliharaan routing, mengelola kegiatan upgrade, mengelola kinerja, mengidentifikasi dan mengoreksi kesalahan jaringan. Tahapan ini adalah ujian akhir bagi tahapan desain. Selama operasi, manajemen jaringan harus memantau stabilitas dan kinerja jaringan.
- f. Fase Optimize (Optimalisasi)
Fase optimalisasi, melibatkan kesadaran proaktif seorang manajemen jaringan dengan mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah, sebelum persoalan tersebut mempengaruhi jaringan. Fase optimalisasi, memungkinkan untuk memodifikasi desain jaringan, jika terlalu banyak masalah jaringan yang timbul, kemudian juga untuk memperbaiki masalah kinerja, atau untuk menyelesaikan masalah-masalah pada aplikasi (software).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini memiliki hasil yang sudah dilakukan ujicoba pada alat yang dibuat dengan menggunakan pengujian *black box*. Pengujian sistem *black box* ini dilakukan dengan mencoba semua kemungkinan yang terjadi dan dilakukan secara berulang-ulang. Dan jika dalam pengujian ditentukan kesalahan, maka akan dilakukan pencarian dan perbaikan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi. Jika perbaikan telah selesai, maka akan dilakukan pengujian kembali. Pengujian dan perbaikan dilakukan secara terus menerus hingga diperoleh hasil yang sebaik mungkin. Pengujian ini dilakukan guna memastikan setiap fungsi pada alat dapat bekerja sesuai dengan perintah yang telah diberikan di dalam *source code*.

Tabel I. Rencana Pengujian

No	Bahan Uji	Jenis Pengujian
1	Koneksi bot dengan nodemcu	Black Box
2	Pengujian button perintah pada bot telegram	Black Box

Tabel 6. 1 Pengujian Koneksi Bot dengan Nodemcu

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Menginput secara konvensional ssid beserta password wifi dan token bot pada source code program Nodemcu	Sistem berhasil terhubung wifi dan terkoneksi dengan bot telegram	Sistem berhasil terkoneksi wifi dan terhubung dengan bot telegram, dengan tampil pesan balasan dari respon Nodemcu	(✓) Diterima () Ditolak

Tabel II. Pengujian Fungsi Button pada Bot Telegram

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Kendali lampu 1: mengirim perintah menyalakan lampu dengan mengklik button "Lampu 1" dan konfirmasi "Ya" untuk menyalakan lampu	Perintah dapat diterima sistem dan lampu prototype 1 berhasil dinyalakan dengan tampil notif pada bot	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk menyalakan lampu pada bot, sehingga lampu 1 berhasil dinyalakan	(✓) Diterima () Ditolak
2	Kendali lampu 1: mengirim perintah menyalakan lampu dengan mengklik button "Lampu 1" dan	Perintah dapat diterima sistem dan lampu prototype 1 berhasil dipadamkan dengan tampil notif pada bot	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk memadamkan lampu pada bot, sehingga	(✓) Diterima () Ditolak

	konfirmasi "Ya" untuk menyalakan lampu		lampu 1 berhasil dipadamkan	
3	Kendali lampu 2 : mengirim perintah menyalakan lampu dengan mengklik button "Lampu 2" dan konfirmasi "Ya" untuk menyalakan lampu	Perintah dapat diterima sistem dan lampu <i>prototype</i> 2 berhasil dinyalakan dengan tampil notif pada <i>bot</i>	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk menyalakan lampu pada <i>bot</i> , sehingga lampu 2 berhasil dinyalakan	(✓) Diterima () Ditolak
4	Kendali lampu 2 : mengirim perintah mematikan lampu dengan mengklik button "Lampu 2" dan konfirmasi "Ya" untuk mematikan lampu	Perintah dapat diterima sistem dan lampu <i>prototype</i> 2 berhasil dipadamkan dengan tampil notif pada <i>bot</i>	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk memadamka n lampu pada <i>bot</i> , sehingga lampu 2 berhasil dipadamkan	(✓) Diterima () Ditolak
5	Kendali lampu 3 : mengirim perintah menyalakan lampu dengan mengklik button "Lampu 3" dan konfirmasi "Ya" untuk menyalakan lampu	Perintah dapat diterima sistem dan lampu <i>prototype</i> 3 berhasil dinyalakan dengan tampil notif pada <i>bot</i>	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk menyalakan lampu pada <i>bot</i> , sehingga lampu 3 berhasil dinyalakan	(✓) Diterima () Ditolak
6	Kendali lampu 3 : mengirim perintah mematikan lampu dengan mengklik button "Lampu 3" dan konfirmasi "Ya" untuk mematikan lampu	Perintah dapat diterima sistem dan lampu <i>prototype</i> 3 berhasil dipadamkan dengan tampil notif pada <i>bot</i>	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk memadamka n lampu pada <i>bot</i> , sehingga lampu 3 berhasil dipadamkan	(✓) Diterima () Ditolak
7	Kendali lampu 4 : mengirim perintah menyalakan lampu dengan mengklik button	Perintah dapat diterima sistem dan lampu <i>prototype</i> 4 berhasil dinyalakan dengan	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk menyalakan lampu pada	(✓) Diterima () Ditolak

	"Lampu 4" dan konfirmasi "Ya" untuk menyalakan lampu	tampil notif pada <i>bot</i>	<i>bot</i> , sehingga lampu 4 berhasil dinyalakan	
8	Kendali lampu 4 : mengirim perintah mematikan lampu dengan mengklik button "Lampu 4" dan konfirmasi "Ya" untuk mematikan lampu	Perintah dapat diterima sistem dan lampu <i>prototype</i> 4 berhasil dipadamkan dengan tampil notif pada <i>bot</i>	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk memadamka n lampu pada <i>bot</i> , sehingga lampu 4 berhasil dipadamkan	(✓) Diterima () Ditolak
9	Kendali semua lampu : mengirim perintah menyalakan semua lampu dengan mengklik button "Semua Lampu Dinyalakan"	Perintah dapat diterima sistem dan lampu <i>prototype</i> 1, 2, 3, 4 berhasil dinyalakan dengan tampil notif pada <i>bot</i>	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk menyalakan semua lampu pada <i>bot</i> , sehingga lampu 1, 2, 3, dan 4 berhasil dinyalakan	(✓) Diterima () Ditolak
10	Kendali semua lampu : mengirim perintah mematikan semua lampu dengan mengklik button "Semua Lampu Dimatikan"	Perintah dapat diterima sistem dan lampu <i>prototype</i> 1, 2, 3, 4 berhasil dipadamkan dengan tampil notif pada <i>bot</i>	Perintah berhasil diterima sistem dan tampil pesan konfirmasi untuk memadamka n semua lampu pada <i>bot</i> , sehingga lampu 1, 2, 3, dan 4 berhasil dipadamkan	(✓) Diterima () Ditolak
11	Memonitor lampu : mengirim perintah cek status lampu dengan mengklik button "Cek Status"	Perintah dapat diterima sistem dan tampil notif status lampu pada <i>bot</i>	Perintah berhasil diterima sistem dan muncul pesan <i>bot</i> dengan menampilka n kondisi lampu	(✓) Diterima () Ditolak

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan implementasi dan hasil uji coba *prototype* sistem kendali lampu rumah menggunakan mikrokontroller berbasis aplikasi android telegram, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Sistem kendali lampu rumah dapat mengontrol dan memonitor lampu dengan jarak jauh secara langsung hanya dengan menggunakan aplikasi Telegram.
- b. Sistem pengontrol lampu dengan menggunakan modul nodemcu ESP8266, dapat dijalankan dengan baik dengan ketentuan nodemcu harus terkoneksi dengan internet atau wifi.
- c. Pada aplikasi Telegram terdapat fungsi *botfather* yang dapat digunakan dalam pembuatan sebuah bot baru dan pengkoneksian bot dengan modul nodemcu dapat dilakukan dengan penambahan *id_token bot* pada program modul nodemcu dengan menggunakan *software* Arduino IDE.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. W. Anggoro, "The Perancangan dan Penerapan Kendali Lampu Ruangan Berbasis IoT (Internet of Things) Android," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, hal. 1596–1606, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1311.
- [2] M. Pardede, E. Hutajulu, dan R. Sirait, "Sistem Pemantauan dan Pengendali Lampu Ruangan Laboratorium Berbasis NodeMCUESP8266 dengan Aplikasi Telegram Bot," *Rekayasa Elektr. dan Energi J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, hal. 134–142, 2022.
- [3] Suhardi., R. Hidayati., dan I. Nirmala, "Smart Lamp: Kendali dan Monitor Lampu Berbasis Internet OfThings (IoT)," vol. 14, hal. 507–515, 2022.
- [4] P. Betung, D. Safutri, dan H. Zakaria, "Sistem Kontrol Lampu Menggunakan Telegram Berbasis Android Dengan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 (Studi Kasus : Kampung Kebon Kopi RT . 05 RW . 04 ,," vol. 1, no. 09, hal. 1490–1495, 2022.
- [5] A. M. Ibrahim dan 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, hal. 27–34, 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.103.
- [6] G. D. Ramady dkk., "Rancang bangun sistem monitoring pintu rumah dan kontrol lampu berbasis telegram," vol. 16, no. 2, hal. 52–58, 2021.
- [7] I. O. Things dan S. Home, "Pengendali lampu dan air conditioner dengan telegram," vol. 6, no. 2, hal. 115–122, 2021.