



SISTEM KENDALI JARAK JAUH BEBAN LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Nur Asmi Rahmawati¹, Hermansyah^{1*}, Alamsyah Achmad²

¹Program Studi Teknik Listrik dan Instalasi, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng, Indonesia.

²Jurusan Teknik Elektro, Politenik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Tamalanrea, Makassar, 90245, Indonesia.

*Email: hermansyah@kemenperin.go.id

Received: 04 March 2023. Accepted: 27 April 2023. Published: 29 April 2023

ARTICLE INFO

Keywords:

IoT, NodeMCU
ESP8266, Sistem
Kendali; Jarak Jauh,
IoT

How to cite:

Rahmawati, N.A.,
Hermansyah, Achmad,
A. (2023). Sistem
Kendali Jarak Jauh
Beban Listrik Rumah
Tangga Berbasis
Internet of Things (IoT).
Jambura Physics Journal,
5 (1): 29-36

DOI:

<https://doi.org/10.34312/jpj.v5i1.19026>

ABSTRACT

This study aims to optimize the existing remote control system. Previous Remote Control Systems only operated on local networks using the TCP/IP model. The control system created is a remote control system development of the TCP/IP model. This control system can control and monitor the status of electrical loads using a smartphone device without being limited by distance. The method used in this research is the system design method. The result of this research is a prototype capable of controlling electrical loads from an unlimited distance. The test results show that the system works according to the program that was created. This system has great opportunities to be developed in terms of user access security

1. Pendahuluan

Kebutuhan energi listrik bagi umat manusia saat ini merupakan kebutuhan paling mendasar, pesatnya perkembangan teknologi serta meningkatnya kebutuhan manusia menjadikan manusia sangat tergantung pada energi listrik (Farooq, 2015). Salah satu bagian dari ilmu kelistrikan yang saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat adalah bidang ilmu elektronika yang dipadukan dengan teknologi internet of things (IoT) (Samsugi, 2017). *Keyword* dalam penerapan teknologi 4.0 adalah IoT. Dengan kata lain bahwa teknologi di masa yang akan datang akan bergantung pada IoT, dimana IoT mampu memberikan perubahan atau sentuhan dari objek dunia nyata menjadi objek virtual yang cerdas (Madakam et al., 2015). Saat ini IoT diklaim sebagai bagian dari teknologi masa depan yang mendapatkan perhatian khusus dari berbagai macam industri (Lee & Lee, 2015).

Internet of Things (IoT) merupakan salahsatu teknologi untuk mendukung era industri 4.0 (Gokhale, 2018). IoT merupakan proses komputasi, di mana setiap objek fisik dilengkapi dengan sensor, mikrokontroler, dan *transceiver* untuk berkomunikasi satu sama lain sehingga membentuk sistem yang otomatis dan saling terintegrasi satu sama lain serta mampu memberikan data *output* yang dibutuhkan kepada operator (Kodali et al., 2015). Sistem IoT mencontohkan bahwa jaringannya mampu memperoleh dan berbagi informasi antara perangkat yang berbeda sehingga membentuk suatu sistem yang saling terintegrasi secara *real time* (Srinivasan, 2019). Teknologi ini mengkolaborasikan antara lebih dari satu perangkat keras yang bekerja secara sistematis menggunakan jaringan internet untuk menghasilkan *output* sesuai dengan kebutuhan pengguna (Ariawan, 2020). Salahsatu model sistem kendali online yang sudah dikembangkan saat ini adalah model jaringan TCP/IP. Model ini memanfaatkan jaringan local melalui web server yang terhubung dengan beberapa perangkat kendali (Ma'mur, 2018). IoT adalah sistem yang bertujuan untuk meningkatkan manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara real time (Efendi, 2018).

Implementasi IoT dapat dipadukan dengan beberapa aplikasi mobile seperti Blynk IoT dan Telegram yang masing msing menggunakan metode pemrograman yang berbeda (Muzawi & Kurniawan, 2018). Tujuan akhir dari sistem IoT adalah untuk memperkenalkan teknologi yang memberikan kemudahan dalam pengoperasian perangkat keras, perangkat lunak, kontrol akses jarak jauh, dan *syber security* (Shafique et al., 2020) serta implementasi pada sistem *smart farming* (Ji-chun Zhao et al., 2010). IoT juga sangat berperan penting dalam optimalisasi sistem energi, baik energi terbarukan maupun energi konvensional (Hossein Motlagh et al., 2020). Beberapa contoh sistem IoT yang sudah ada adalah sistem kendaraan otomatis, *microgrid* untuk sistem energi terbarukan, *smart drone*, pengawasan lalu lintas kendaraan menggunakan CCTV dan sistem pengambilan keputusan menggunakan jaringan local model TCP/IP (Noor & Hassan, 2019).

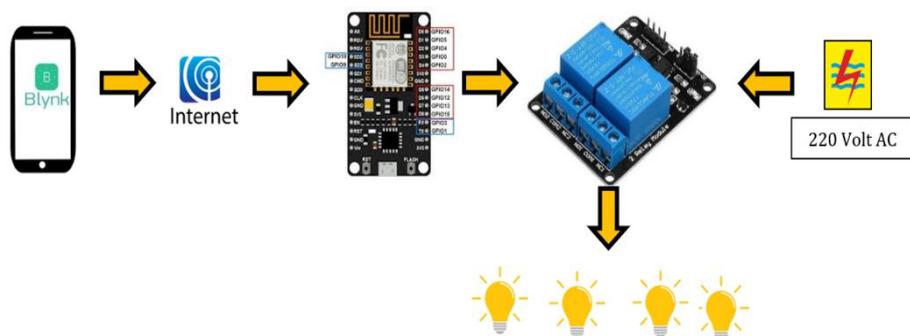
Implementasi sistem kontrol jarak jauh menggunakan model TCP/IP dalam jaringan local web server memiliki keterbatasan dalam jarak akses karena jangkauan aksesnya terbatas pada jaringan lokal (Madakam et al., 2015). Dari kesenjangan tersebut, maka dirancang dan dibuat prototype sistem kendali jarak jauh menggunakan

pengembangan teknologi IoT yang mampu mengendalikan perangkat listrik kapanpun dan dimanapun operator berada.

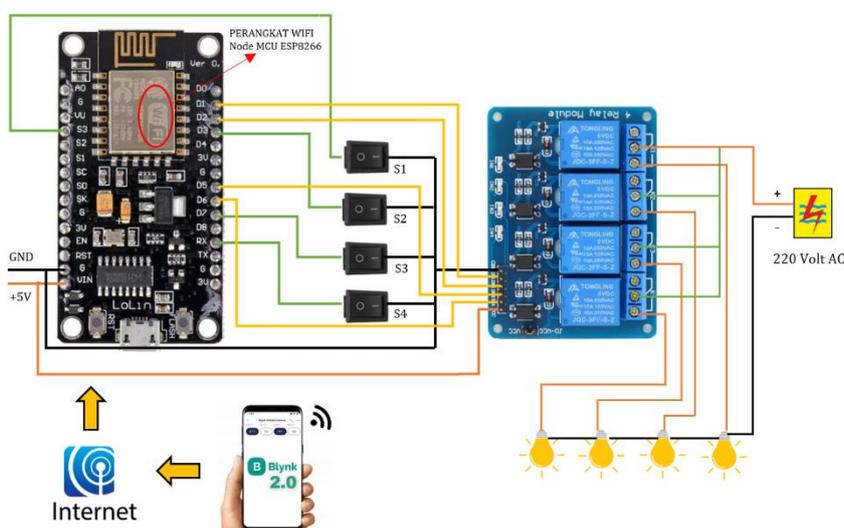
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan sistem kendali jarak jauh yang sudah ada sebelumnya menjadi sistem kendali yang bisa dikontrol dan dimonitor statusnya menggunakan perangkat *smartphone* yang terhubung dengan Aplikasi Blynk IoT sebagai jembatan penghubung dan Node MCU ESP8266 sebagai pusat kontrolnya. Penelitian ini dipandang penting untuk dilakukan untuk mendukung implementasi *smart home* dan *smart industry* untuk memberikan kemudahan dan keakuratan pengendalian kepada pengguna/operator

2. Metode

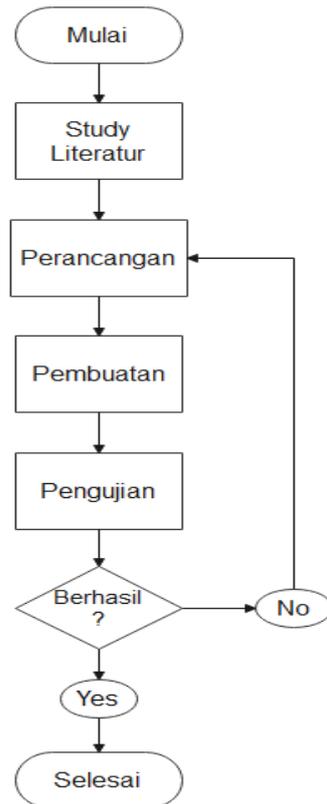
Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun sistem IoT yang dapat mengendalikan beban listrik rumah tangga tanpa dibatasi oleh jarak. Sistem kendali jarak jauh yang dibuat menggunakan beberapa perangkat utama yaitu Node MCU ESP8266, Relay DC 3,3 Volt, Beban listrik rumah tangga, Aplikasi “Blynk IoT”, Smart phone dan rangkaian boost converter sebagai stabilizer tegangan (*optional*). Sedangkan software yang digunakan yaitu *software IDE Arduino*. Software IDE Arduino digunakan untuk menulis baris program yang dibutuhkan. Gambar.1 menampilkan diagram blok sistem kendali jarak jauh yang dibuat dan Gambar.2 menampilkan single line diagram sistem kendali yang dibuat.



Gambar 1. Rancangan hardware sistem kendali jarak jauh



Gambar 2. Single line diagram sistem kendali jarak jauh



Gambar 3. Alur Penelitian

Setelah program kendali jarak jauh selesai ditulis, Langkah selanjutnya adalah melakukan pengaturan pengalamatan pada sistem Blynk IoT dan mendapatkan kode token Blynk IoT untuk selanjutnya dimasukkan kedalam bahasa program yang di buat di IDE Arduino. Pengaturan pada webserver Blynk IoT dapat dilakukan melalui <https://blynk.cloud/dashboard/> yang berfungsi sebagai server dalam melakukan pengendalian jarak jauh.

Langkah selanjutnya adalah mengunggah listing program tersebut kedalam prosesor NodeMCU ESP8266 melalui Software IDE Arduinino menggunakan media kabel data yang terhubung dari PC ke NodeMCU ESP8266. Secara umum alur penelitian ini ditampilkan pada *flowchart* pada Gambar 3.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian dilakukan untuk melihat kinerja dari alat prototype sistem kendali jarak jauh yang dibuat terbagi dalam dua tahap, yaitu:

Pengujian Kinerja Node MCU ESP8266

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan yang keluar pada setiap pin output dari NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan volt meter. Berdasarkan data sheet, Node MCUESP8266 bekerja pada tegangan input sebesar 5 volt DC, sedangkan tegangan yang keluar pada pin output sebesar 3.3 volt DC. Namun yang terukur pada saat melakukan pengukuran adalah tegangan input sebesar 5 volt DC sedangkan tegangan output 3,5 volt DC. Selisih 0,2 volt pada sisi output masih dalam batas



Gambar 4. Hasil pengujian sistem kontrol jarak jauh

toleransi untuk mendapatkan logika 1 dalam mengaktifkan relay DC 3.5 volt. Untuk mestabilkan tegangan output menjadi 3.5volt maka pilihannya adalah dengan menambahkan rangkaian regulator tegangan dimana tegangan outputnya diatur pada level 3,5 volt DC.

Pengujian koneksi internet dengan NodeMCUESP8266

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan NodeMCUESP8266 terkoneksi dengan jaringan internet atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan kode token yang diperoleh dari webserver <https://blynk.cloud/dashboard/> ke dalam program yang dibuat sehingga NodeMCUESP8266 dapat sinkron dengan webserver tersebut sehingga dapat dikendalikan melalui aplikasi smartphone Blynk IoT. Hasil pengujian ini menunjukkan sinkronisasi yang baik dan stabil dari ketiga komponen tersebut yakni Blynk IoT, Webserver <https://blynk.cloud/dashboard/> dan NodeMCU ESP8266. Panel control yang dibuat sebelumnya di smart phone melalui aplikasi Blynk IoT dapat mengirim sinyal logika 1/0 ke pin output Modul Node MCU8266 sehingga akan mengaktifkan relay DC 3,5 volt untuk selanjutnya meneruskan tegangan listrik 220 volt AC menuju ke beban listrik yang dikendalikan (pada percobaan ini menggunakan 4 buah lampu sebagai beban).

Hasil pegujian ini menunjukkan bahwa sistem kendali jarak jauh yang dibuat tidak terbatas oleh jarak. Dengan kata lain, sistem ini bisa diakses dari seluruh penjuru dunia selama semua perangkatnya terhubung dengan jaringan internet. Olehnya itu dengan adanya sistem ini, sistem sebelumnya yang menggunakan metode koneksi jaringan local TCP/IP dapat dioptimalkan sehingga jarak jangkauannya menjadi tidak terbatas dan lebih fleksibel. Gambar 4 menampilkan proses pengujian dalam mengendalikan lampu melalui panel tombol dari aplikasi "Blynk IoT" pada smart phone. Implikasi dari penelitian ini kedepannya akan sangat mendukung implementasi *smart home* dan *smart industry* menuju era industri 4.0.

Potongan baris program yang dibuat untuk kemudian diinjeksikan masuk kedalam prosesor modul NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali, dan hasil pengujian relay

```

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLpiaIE64j"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "Smart Switch 02"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "vn2UIw6qUk6mYBH3vLkXDwVnKl0Rvkc"

char ssid[] = "Ancha";
char pass[] = "123456789";

bool fetch_blynk_state = true;
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define RelayPin1 5
#define SwitchPin1 10
#define wifiled 16
#define VPIN_BUTTON_1 V5
    
```

Gambar 5. Potongan baris program yang diinjeksikan masuk kedalam prosesor modul NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali

oleh NodeMCUESP8266, masing-masing sebagaimana disajikan pada Gambar 5 dan Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian relay yang dikendalikan oleh NodeMCUESP8266.

No	Unit	Perintah dari Panel Blynk IoT di Smart Phone	Hasil
1	Relay 1 (Beban 1)	on	Menyala
		off	Padam
2	Relay 2 (Beban 2)	on	Menyala
		off	Padam
3	Relay 3 (Beban 3)	on	Menyala
		off	Padam
4	Relay 4 (Beban 4)	on	Menyala
		off	Padam

Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat bahwa sistem kendali jarak jauh kini tidak terbatas pada jaringan local model TCP/IP. Seiring perkembangan teknologi, beban listrik rumah tinggal kini bisa dikendalikan tanpa dibatasi oleh jarak dengan syarat semua perangkat system kendalinya harus terhubung ke jaringan internet. Sehingga implikasi penelitian ini kedepannya dapat diterapkan dalam sistem *smart home* dan *smart industry* dimana semua beban listrik rumah tangga dan beban listrik di *industry* dapat dipantau statusnya serta dapat dikendalikan dari jarak jauh. Hal ini tentu masih sangat membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk keandalan system yang lebih baik terutama pada system keamanan hak aksesnya

4. Kesimpulan

Beban listrik rumah tangga bisa dikendalikan dari jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet (IoT). *Prototype* ini merupakan kolaborasi beberapa perangkat yang saling sinkron satu sama lain sehingga membentuk suatu sistem kendali jarak jauh. Alat ini masih dalam bentuk *prototype* sehingga memiliki peluang yang strategis untuk dikembangkan di bidang pengembangan *smart home* dan *smart industry*. Adapun saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya yaitu dapat dikembangkan pada system keamanan hak akses dan peningkatan kehandalan sistem kendali ini.

Referensi

- Ariawan, K. U. (2020). Penerapan Iot Untuk Sistem Kendali Jarak Jauh Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 9(3), 292.
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21–27.
- Farooq, M. U. et al. (2015). A review on internet of things (IoT). *International Journal of Computer Applications* , 1–7.
- Gokhale, P. , B. O. , & B. S. (2018). Introduction to IOT. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 41–44.
- Hossein Motlagh, N., Mohammadrezaei, M., Hunt, J., & Zakeri, B. (2020). Internet of Things (IoT) and the Energy Sector. *Energies*, 13(2), 494.
- Ji-chun Zhao, Jun-feng Zhang, Yu Feng, & Jian-xin Guo. (2010). The study and application of the IOT technology in agriculture. *2010 3rd International Conference on Computer Science and Information Technology*, 462–465.
- Kodali, R. K., Swamy, G., & Lakshmi, B. (2015). An implementation of IoT for healthcare. *2015 IEEE Recent Advances in Intelligent Computational Systems (RAICS)*, 411–416.
- Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431–440.
- Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. (2015). Internet of Things (IoT): A Literature Review. *Journal of Computer and Communications*, 03(05), 164–173.
- Ma'mur, M. , & A. M. K. (2018). Sistem Kendali Lampu Jarak Jauh Berbasis Web. *Jurnal Cendikia*, 16, 140–145.
- Mohamad Noor, M. binti, & Hassan, W. H. (2019). Current research on Internet of Things (IoT) security: A survey. *Computer Networks*, 148, 283–294.
- Muzawi, R., & Kurniawan, W. J. (2018). Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Sistem Kendali Lampu Berbasis Mobile. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 2(2), 115.

Samsugi, S. (2017). *Internet of Things (iot): Sistem Kendali jarak jauh berbasis Arduino dan Modul wifi Esp8266*. 295–303.

Shafique, K., Khawaja, B. A., Sabir, F., Qazi, S., & Mustaqim, M. (2020). Internet of Things (IoT) for Next-Generation Smart Systems: A Review of Current Challenges, Future Trends and Prospects for Emerging 5G-IoT Scenarios. *IEEE Access*, 8, 23022–23040.

Srinivasan, C. R. , R. B. , S. P. , P. K. , & Y. E. S. (2019). A review on the different types of Internet of Things (IoT). *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11, 154–158.