



Sistem Kontrol Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU

Akhmad Solikin ^{a,1,*}, Adi Winarno ^{a,2}, Farrosy Zamir Irtany ^{a,3}

^aProgram Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Jl. Dukuh Menanggal XII, Kec. Gayungan, Surabaya, Indonesia.

¹ solikinakhmad@unipasby.ac.id*; ² adiwinaro@unipasby.ac.id;

* Akhmad Solikin

ARTICLE INFO

ABSTRAK

Article History

Submission : 03-13-2024

Revision : 03-13-2024

Accepted : 03-19-2024

Kata Kunci:

IoT, NodeMCU, relay, sistem kontrol

Begitu pesat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, sehingga muncul berbagai gagasan di bidang elektronika. Kemudian untuk membantu kebutuhan manusia, telah dicoba mengaplikasikan teknologi elektronika pada sistem yang sederhana,. Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji penggunaan sistem kontrol listrik skala rumah tangga berbasis Internet of Things (IoT). Fungsi utama pada sistem ini adalah dapat melakukan kendali jarak jauh dari interface yang diakses. Sistem yang dibuat juga memiliki fungsi smarthome system dimana dapat dilakukan kendali lampu secara otomatis berdasarkan kondisi cahaya pada ruangan. Adapun komponen utama yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah mikrokontroler jenis NodeMCU dan relay sebagai kontroler utama pada sistem yang dapat langsung terhubung ke Jaringan Internet menggunakan akses WiFi yang tersedia. Penelitian ini di harapkan bisa dijadikan bahan pembelajaran bagi mahasiswa dan bisa dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kontrol listrik yang ada dirumahnya.

This is an open access article under license [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Saat ini listrik merupakan kebutuhan primer bagi manusia, baik di lingkungan rumah tangga, sekolah, pabrik maupun perkantoran, semuanya membutuhkan listrik untuk menunjang aktifitas sehari-hari. Sebagai pengguna listrik sehari-hari sangat diperlukan kesadaran untuk menggunakan listrik secara bijak, dengan cara selalu mematikan perangkat elektronik dan lampu yang tidak terpakai.

Terkadang terlalu banyaknya lampu dan peralatan listrik yang ada dirumah menyebabkan adanya lampu ataupun perangkat elektronik yang hidup meskipun dirumah dalam keadaan kosong. Hal ini akan menyebabkan konsumsi listrik meningkat padahal listrik tidak digunakan.

Sistem otomatisasi rumah atau dikenal dengan *smart home system* semakin banyak digunakan, karena memberikan kenyamanan dan kemudahan kepada pemilik rumah dalam melakukan monitoring dan kendali terhadap peralatan di rumah secara jarak jauh dan otomatis. Pengaplikasian sistem otomatis rumah diharapkan akan membantu menghemat energi listrik, karena dengan menerapkan *smart home system*, peralatan listrik dapat di program sedemikian rupa agar hanya berfungsi ketika diperlukan dan akan mati secara otomatis ketika tidak diperlukan.

Kemudian Dalam rangka mewujudkan kebutuhan masyarakat dan juga sebagai media pembelajaran, maka dapat dibuat suatu sistem yang dapat melakukan pemantauan dan kendali penggunaan listrik dirumah secara terpusat dan mudah digunakan oleh pengguna. *Smart home system* diaplikasikan untuk penggunaan listrik yang lebih efektif dan efisien, agar peralatan listrik yang digunakan berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan akan mati secara otomatis ketika sudah tidak diperlukan. Akses internet dibutuhkan agar sistem dapat dipantau secara jarak jauh dan *realtime* oleh pengguna, baik menggunakan *smartphone* yang mudah dibawa ataupun akses web server melalui PC dimanapun pengguna berada.

1.2 Referensi

Penelitian oleh Anggher Dhea Pangestu dkk (2019) berjudul “Sistem monitoring beban listrik berbasis Arduino NodeMCU Esp8266”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 4 tahapan, yaitu : 1). Pemilihan peralatan software dan hardware, 2). Perancangan sistem, 3). Pembuatan program, dan 4). Pengujian alat. Hasil dari pengujian alat menggunakan beban induktif berupa lampu LED 15 Watt sebanyak 2 buah dan beban resistif berupa setrika listrik yang diset pada titik panas maksimum, alat bekerja dengan baik dan mampu membaca besaran arus dan daya yang digunakan pada saat pengkondisian ON terhadap beban induktif dan beban resistif, tingkat akurasi alat dalam membaca berkisar 96% sampai dengan 98%.

Kemudian penelitian oleh Edy Supriyadi dkk (2020) berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Listrik Rumah Tangga Berbasis ESP8266 NodeMCU”. Dalam penelitian ini memonitoring menggunakan Web Interface. Protokol MQTT dan broker Hivemq digunakan untuk pertukaran data sehingga dapat menampilkan tampilan monitoring dan kendali listrik rumah tangga yang dapat diakses melalui handphone maupun PC pengguna. Fungsi utama pada sistem ini yaitu dapat melakukan monitoring tegangan listrik, arus listrik, konsumsi daya listrik di rumah, serta estimasi tagihan listrik dalam periode tertentu dan juga dapat melakukan kendali jarak jauh dari interface yang diakses. Sistem yang dibuat juga memiliki fungsi smarthome system dimana dapat dilakukan kendali lampu secara otomatis berdasarkan jumlah orang dalam ruangan. Adapun komponen utama yang digunakan dalam pembuatan system ini yaitu ESP8266 Node MCU sebagai kontroler utama pada system yang dapat langsung terhubung ke Jaringan Internet menggunakan akses WiFi yang tersedia.

Tegangan Listrik dianalogikan Secara sederhana, sirkuit elektronik dapat diumpamakan sebagai suatu bejana air yang menghasilkan aliran air dalam pipa yang didorong oleh pompa air. Tekanan air dari satu titik yang berada di dekat pompa dan titik lain di ujung pipa yang memiliki perbedaan dapat dianalogikan dengan potensial tegangan listrik. Jika pompa mulai bekerja tekanan air dalam pipa pada titik di dekat pompa menjadi lebih tinggi sehingga air dalam pipa mulai terdorong dari satu titik di dekat pompa menuju titik yang lain di ujung pipa. Pergerakan air ini disebabkan adanya perbedaan tekanan sehingga mampu melakukan usaha, misalnya dapat memutar turbin. Begitu pula dalam rangkaian elektronik, perbedaan potensial yang dihasilkan misal oleh baterai mampu melakukan usaha dengan memutar motor listrik. Jika dalam analogi, air pompa tidak bekerja, maka tidak ada perbedaan tekanan dan air tidak mengalir. Begitu rangkaian elektronik, jika baterai habis, maka tidak ada perbedaan potensial tegangan listrik dan motor listrik tidak akan berputar.

2 Metode Penelitian

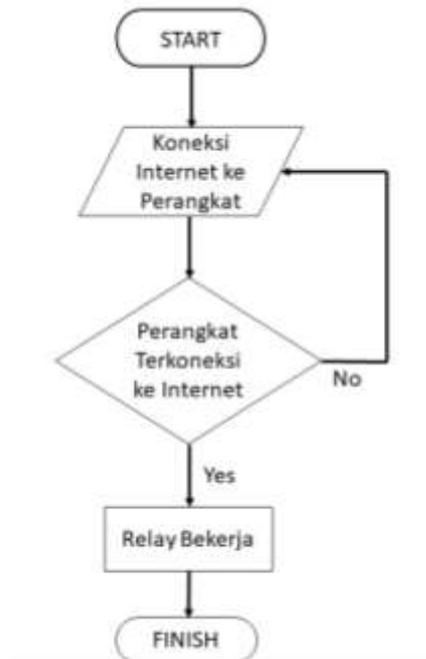
Pada pelaksanaan penelitian dilaksanakan berdasarkan tahap-tahap penelitian berikut ini:

1. Mencari sumber-sumber referensi mengenai teknologi otomasi.
2. Mencari referensi mengenai sistem penyusun alat rumah pintar.
3. Menentukan bahan dan alat penelitian untuk membangun sistem rumah pintar berbasis IoT.
4. Menentukan model yang akan diteliti, berupa tegangan listrik rumah tangga yang dikontrol menggunakan internet.

5. Rancangan Penelitian, yaitu mengukur kestabilan program dan komunikasi internet. Pengukuran dan pemrosesan dilakukan kurang lebih tiga bulan.
6. Melakukan analisis data dan kesimpulan yaitu hasil pengukuran dan uji coba alat.

2.1 Flowchart

Perancangan *flowchart sistem kontrol listrik berbasis IoT* adalah untuk mempermudah proses pembuatan program dan meminimalisir tingkat kesalahan pada saat proses pembuatan program. Dalam perancangan flowchart yang terdiri dari komponen mikrokontroler NodeMCU sebagai kontrol dan relay sebagai pemutus arus.

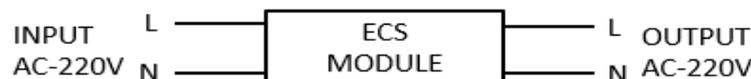


Gambar 1. Flowchart Sistem kontrol listrik skala rumah tangga.

Pada Gambar 1 merupakan alur kerja sistem kontrol listrik skala rumah tangga berbasis IoT.

2.2 Blok Diagram

Perancangan blok diagram dilakukan oleh peneliti untuk mempermudah perancangan alat peraga penelitian.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Kontrol Listrik Skala Rumah Tangga

2.3 Petunjuk Operasional

Berikut ini langkah petunjuk pemakaian alat sistem kontrol listrik.

1. Hubungkan melalui wifi, SSID : **ECS-AP** / Password : **12345678**
2. Buka web browser, Ketik : [HTTP://192.168.1.1](http://192.168.1.1)
3. Klik tombol ON untuk mengaktifkan relay atau output.
4. Klik tombol OFF untuk menonaktifkan relay atau output.

3 Hasil dan Pembahasan

Sebagai tahap akhir adalah pengujian dan analisa dari setiap rangkaian yang telah dibuat. Hal ini bertujuan untuk mengetahui fungsi kerja dari masing-masing alat, sehingga bila terjadi kerusakan, maka dapat segera diketahui dan dilakukan perbaikan untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik.

3.1. Hasil Produk

Alat kontrol listrik ini dioperasikan menggunakan interface web service. Untuk komponen utama alat itu sendiri terdiri dari regulator, mikrokontroler NodeMCU dan relay. Alat ini pada dasarnya berfungsi sebagai pemutus dan penghubung aliran listrik. Gambar 3.1 merupakan gambar perangkat keras alat kontrol listrik yang kami jadikan objek penelitian.



Gambar 3. Komponen elektronik dari Alat Kontrol Listrik Skala Rumah Tangga Berbasis IoT.

3.2. Pengujian Kontrol Beban Jarak Jauh

Pengujian kontrol beban dilakukan bertujuan untuk mengetahui secara langsung fungsi daripada sistem kontrol yang telah dirancang.

Tabel 1: Pengujian Kontrol Beban Jarak Jauh

Beban	Kontrol		Status Web	
	On	Off	On	Off
Relay1	Sukses	Sukses	Sesuai	Sesuai
Relay2	Sukses	Sukses	Sesuai	Sesuai

Pada pengujian tabel 1 telah diketahui hasilnya bahwa sistem kontrol yang telah dirancang berfungsi dengan baik.

3.3 Pengujian Output Tegangan

Pengujian output dilakukan bertujuan untuk mengetahui stabil atau tidak nya tegangan setelah melewati rangkaian kontrol.

Tabel 2: Pengujian Output Tegangan

Beban	Tegangan (Volt)	
	Input	Output
Relay 1	220	219
Relay 2	220	218

Pada tabel 2 merupakan hasil pengujian output tegangan yang diujikan pada listrik rumah tangga dengan hasil output tegangan pada relay 1 yaitu 219 V sedangkan hasil output tegangan pada relay 2 yaitu 218 V.

4 Kesimpulan

Dari hasil penelitian alat control yang dirancang oleh peneliti berfungsi sesuai rencana. Untuk tegangan output relay 1 selisih 1 V sedangkan tegangan output relay 2 selisih 2 V. Hal ini karena tegangan listrik didaerah tempat uji alat juga kurang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agung, Nugroho Adi. 2010. Mekatronika (Edisi Pertama). Yogyakarta: Graha Ilmu. Arindya, Radita. 2012. Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [2] Arsada, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 1–8.
- [3] Akbar, S. 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Gava Media.
- [4] Budiharto, Widodo. 2008. Panduan Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16. Jakarta: Elex Media Komputindo Eko, 2011.
- [5] M. S. Budiawan, "Sistem Pengendali Beban Arus Listrik," Fakultas Sainst dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, Makassar, 2017.
- [6] Dinata and W. Sunanda, "Implementasi Weweles Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database," *Jurnal Nasional Teknik Elektro Volum: 4 No.1*, p. 83, 2015.
- [7] Aksono. 2014. Podcast Sebagai Sumber Belajar Berbasis Audio. *Jurnal Teknodik* (2014), 18(3). Tersedia di [jurnalteknodik.kemdikbud.go.id/index.php / Teknodik/article/view/130](http://jurnalteknodik.kemdikbud.go.id/index.php/Teknodik/article/view/130) [diakses 29- 12-2021].
- [8] <https://ft.unipasby.ac.id/repository-dan-e-jurnal-teknik-elektro-tahun-2019/>
- [9] Junaidi, & Prabowo, Y. D. (2018). Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. In CV Anugrah Utama Raharja
- [10] Kadir, Abdul. 2012."Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontoler dan Pemograman Menggunakan Arduino". Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [11] Koval, L., Vaňuš, J., & Bilík, P. (2016). Distance Measuring by Ultrasonic Sensor. *IFAC-PapersOnLine*, 49(25), 153–158
- [12] Prof. Dr. Suryana, Ms. (2012). Metodologi Penelitian : Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Universitas Pendidikan Indonesia, 1–243.
- [13] R. Sulistyowati and D. D. Febriantoro, "Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Berbasis Mikrokontroler," *IPTEK Vol.16 No.1*, p. 25, 2012
- [14] H. D. Septama, "Smart Wirehouse: Sistem Pemantauan Dan Kontrol Otomatis Suhu Serta Kelembaban Gudang," *Seminar Nasional Inovasi, Teknologi, dan Aplikasi (SeNTiA)*, p. 1, 2018
- [15] A. Wagyaana, "Prototipe Smart Power Outlet Untuk Pencegah Kebakaran Akibat Arus Listrik," *Prosiding SENTIA 2016, Politeknik Negeri Malang*, pp. 89-90, 2016.