

Membangun Sistem Kendali Jarak Jauh Pada Ruang Kelas Menggunakan Thingspeak Berbasis Web

Paulus Hendriawan Weng¹, Antonius Bima Murti W.², Gogor C. Setyawan³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Komputer

Universitas Kristen Immanuel

Jalan Solo Km. 11, Yogyakarta, telp: 0274-496256

e-mail: *¹paulushendri15@gmail.com, ²bimamurti@ukrim.ac.id,
³masgogor@ukrimuniversity.ac.id

Abstrak

Sistem kendali ruangan jarak jauh yang dibuat ini bertujuan untuk memecahkan masalah peralatan elektronik yang sering lupa untuk dimatikan sehingga terjadi penggunaan energi listrik yang sia-sia. Membangun sistem ini juga bertujuan untuk memanfaatkan internet of thing demi mewujudkan revolusi industri 4.0.

Sistem ini akan menggunakan thingspeak sebagai cloud server yang menyimpan perintah kendali. Pemanfaatan hardware dalam penelitian ini menggunakan NodeMCU (ESP12), Power Supply 5V, Relay 4 channel, dan android yang berperan sebagai router yang akan terkoneksi ke NodeMCU sehingga bisa membaca data di thingspeak dan mengirim data kendali ke database server agar bisa melakukan monitoring keadaan alat elektronik.

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa membangun sistem kendali jarak jauh pada ruang kelas menggunakan ThingSpeak berbasis web telah berhasil dibuat dengan NodeMCU yang diprogram mampu membaca perintah dithingspeak dan mengirim data ke server.

Kata kunci: NodeMCU, Thingspeak, Relay, Internet of Thing.

Abstract

This remote control system that is made aims to solve the problem of electronic equipment that often forgets to turn off so that it uses wasted electrical energy. Building this system also aims to take advantage of the internet of things to realize the industrial revolution 4.0.

This system will use ThingSpeak as a cloud server that stores control commands. Utilization of hardware in this study uses NodeMCU (ESP12), 5V Power Supply, 4 channel Relay, and Android which acts as a router that will be connected to NodeMCU so that it can read data on Thingspeak and send control data to the database server so that it can monitor the state of electronic devices.

The conclusion obtained from this study shows that building a remote control system in the classroom using web-based ThingSpeak has been successfully created with the programmed NodeMCU being able to read commands on Thingspeak and send data to the server.

Keywords: NodeMCU, Thingspeak, Relay, Internet of Thing.

1. PENDAHULUAN

Dunia saat ini sudah memasuki revolusi industri 4.0, dimana akan terjadi perubahan besar terhadap setiap sector industri. Istilah revolusi industri 4.0 sendiri secara resmi diperkenalkan di Jerman tepatnya ketika diadakan Hannover Fair pada tahun 2011 [1]. Negara Jerman memiliki

kepentingan yang besar terkait hal ini karena revolusi Industri 4.0 menjadi bagian dari kebijakan rencana pembangunannya yang disebut *High-Tech Strategy 2020*. Kebijakan tersebut bertujuan untuk mempertahankan Jerman agar selalu menjadi yang terdepan dalam dunia manufaktur [2].

Dalam pengembangan revolusi industri 4.0 salah satu bagian yang sangat besar dan menjadi topik yang banyak dipelajari dan diteliti adalah *internet of things* (IoT). IoT atau *Internet of Things* sendiri dapat di artikan sebagai kumpulan benda-benda (*things*) yang berupa perangkat fisik (*hardware/embedded system*) yang mampu bertukar informasi antar sumber informasi operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung ke dalam infrastruktur internet [3].

Demi ikut serta dalam mewujudkan Revolusi Industri 4.0 yang juga menjadi misi pemerintah Indonesia saat ini. Penulis hendak membangun sistem kendali jarak jauh yang akan memanfaatkan konsep IoT sebagai dasar penelitian ini. Sistem kendali jarak jauh ini akan bisa mengontrol lampu, kipas, dan pintu yang ada di ruang kelas dengan memanfaatkan platform open source *internet of things* (IoT) yaitu ThingSpeak yang akan menjadi cloud server untuk menyimpan dan mengambil data dari *remote control* yang ada di *user interface web*. Penulis melakukan penelitian ini didasarkan pada seringnya terjadi kelupaan mengunci pintu kelas dan mematikan peralatan elektronik yang ada di dalam ruang kelas. Dengan menggunakan sistem ini diharapkan dapat masalah-masalah tersebut dan petugas yang bekerja pada bagian pemantauan alat elektronik tidak perlu turun kelapangan untuk mengecek keadaan peralatan elektronik yang ada dikelas sehingga bisa menghemat waktu kerja.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

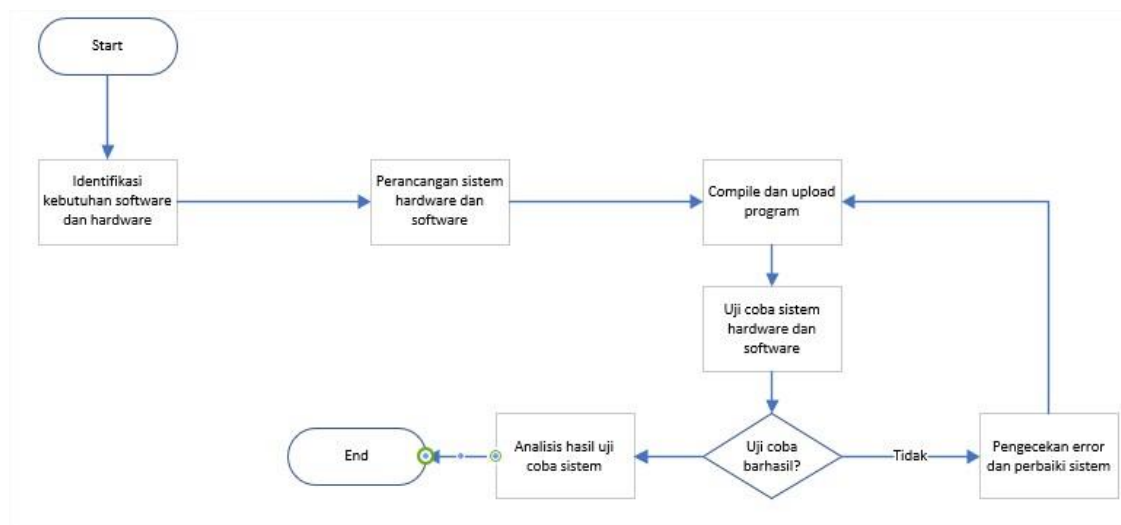
Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk menunjang penelitian adalah sebagai berikut:

2. 1.1 Studi Literatur

Tahap ini digunakan untuk mendapatkan data-data dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, skripsi, dan internet.

2. 1.2 Diagram alir penelitian

Diagram alir penelitian ini merupakan tahap-tahap proses yang dilakukan. Proses yang dilakukan mulai dari mengidentifikasi kebutuhan sistem, perancang sistem, membuat program, melakukan pengujian, jika pengujian berhasil maka melakukan proses analisis data dan apabila tidak berhasil maka akan melakukan proses pengecekan error dan perbaikan sistem. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

2.2 Landasan Teori

Landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

2. 2.1 Internet of Things

Internet of Thing (IoT) merupakan kumpulan benda-benda (things), berupa perangkat fisik (hardware/embedded system) yang mampu bertukar informasi antar sumber informasi operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung ke dalam infrastruktur internet [4].

2. 2.2 NodeMCU (ESP-12E)

NodeMCU adalah firmware interaktif berbasis bahasa Lua espressif ESP8266 wifi SoC. NodeMCU selain dapat deprogram menggunakan bahasa Lua dapat juga deprogram menggunakan bahasa C menggunakan Arduino IDE [5].



Gambar 2 NodeMCU (ESP-12E)

2. 2.3 Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakan oleh arus listrik. Relay memiliki sebuah kumparan tengah rendah yang dililitkan pada sebuah inti, terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Relay merupakan saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu electromagnet (coil) dan mekanikal [6]



Gambar 3 Relay 4 channel

2. 2.4 Solenoid door lock

Solenoid door lock atau solenoid kunci pintu merupakan perangkat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu dengan menggunakan tegangan listrik sebagai pengendalinya. Solenoid pengunci pintu bekerja jika diberi tegangan. Solenoid mempunyai dua proses kerja,

yaitu normally close (NC) dan *normally open* (NO). Dalam keadaan normal solenoid berada dalam posisi tuas memanjang atau terkunci, jika diberi tegangan tuas akan memendek atau terbuka [7].



Gambar 4 Solenoid door lock 5 V

2. 2.5 Arduino IDE

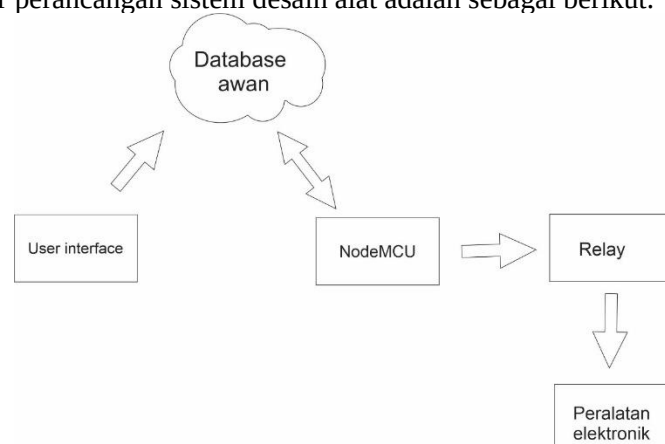
Integrate Development Enviroment (IDE) merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman [8]. Arduino IDE dibuat dari Bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software processing yang diubah menjadi arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan arduino.

2. 2.6 ThingSpeak

Thingspeak adalah layanan platform analitik IoT yang memungkinkan seorang pengguna untuk mengumpulkan, memvisualisasikan, dan menganalisis aliran data langsung di cloud. Dengan kemampuan untuk mengeksekusi kode MATLAB di thingspeak, pengguna dapat melakukan analisis dan pemrosesan data online saat masuk [9].

2.3 Perancangan Sistem

Perancangan pada penelitian ini adalah perancangan prototype sistem kendali ruang kelas dan arsitektur perancangan sistem desain alat adalah sebagai berikut:



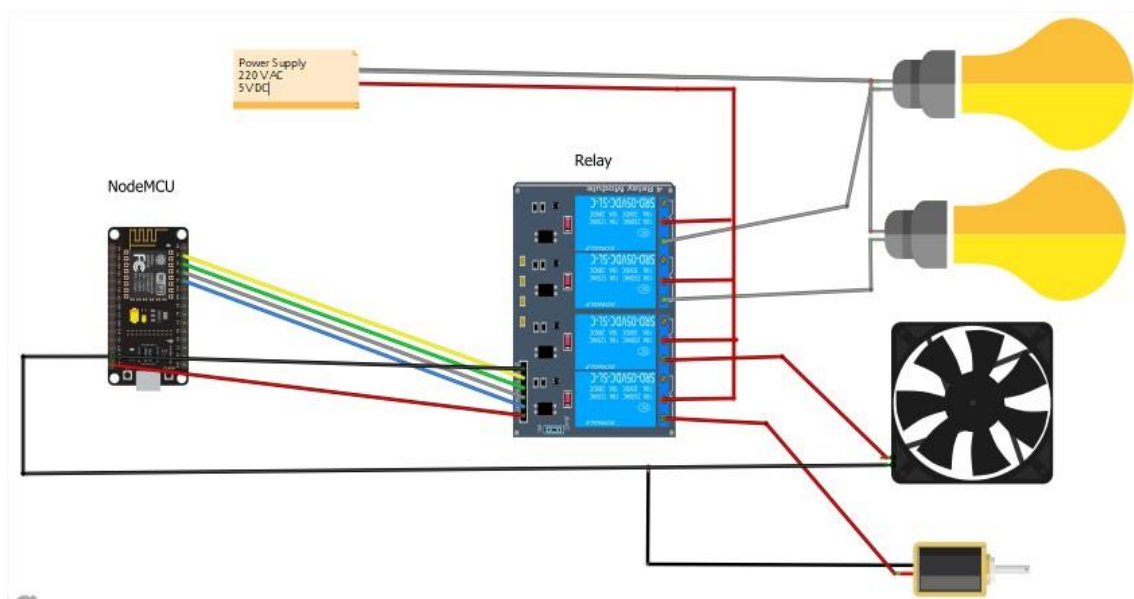
Gambar 5 Perancangan sistem

Pada gambar 5 diatas memiliki beberapa komponen pendukung antara lain:

1. User akan melakukan akses pada aplikasi user interface untuk bisa melakukan kontrol pada lampu, kipas, atau pintu yang dimana setiap kondisi on/off akan dikirim melalui jaringan internet ke dalam database awan yang kemudian akan dibaca oleh nodemcu.
2. NodeMCU melakukan kontrol pada setiap alat yang dimana didalam nodemcu terdapat juga ESP 12E yang menjadi *access point* yang berguna untuk jalur data antara user dengan kontroler.

2. 3.1 Rangkaian Perangkat Keras

NodeMCU ESP-12E memiliki 30 kaki penghubung yang dimana kaki yang digunakan hanya 6 kaki yaitu Vin, GND, GPIO5, GPIO4, GPIO0, dan GPIO2. Kemudian dari relay akan terhubung ke peralatan elektronik pada bagian NO (*Normally Open*), COM, power supply 220 V AC 5 V DC. Rangkaian dapat dilihat pada gambar 6 dan tabel 1.



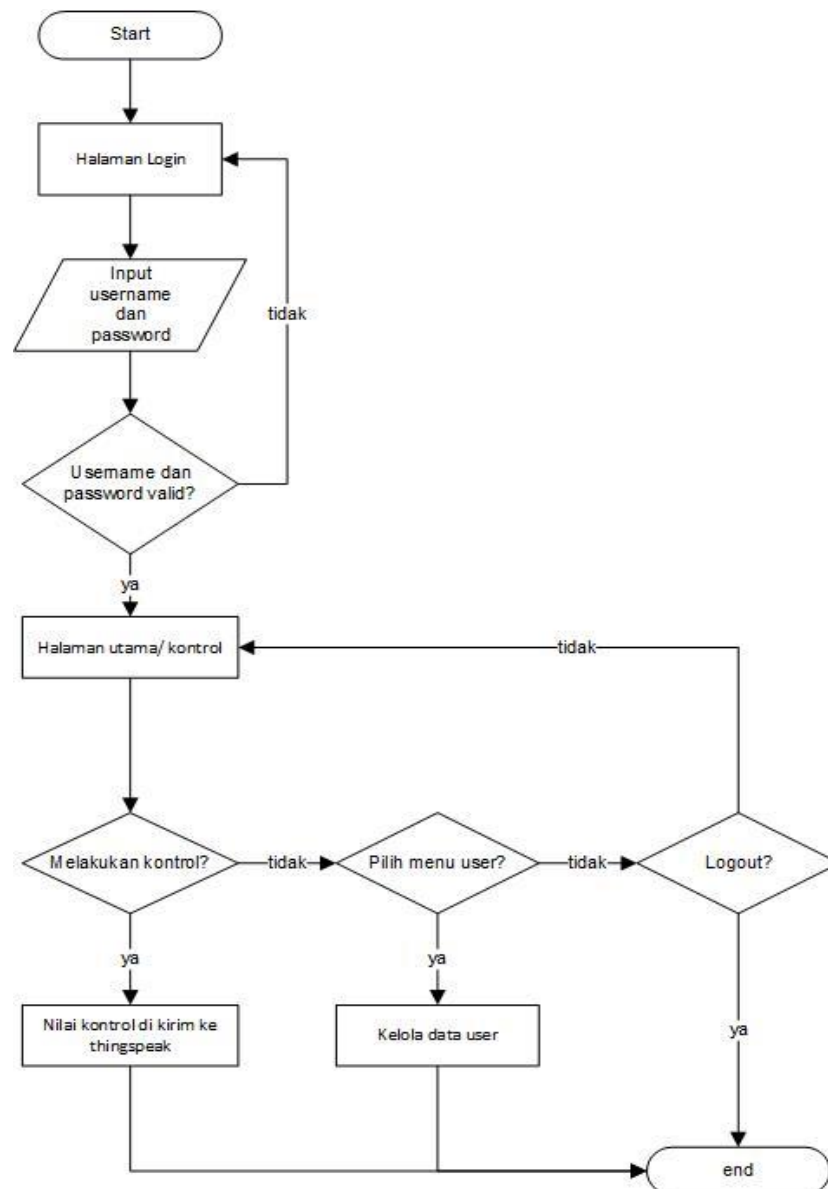
Gambar 6 Rangkaian perangkat keras

Tabel 1 Rangkaian NodeMCU ke Relay

NodeMCU	Relay
Vin (5v)	VCC
GND	GND
GPIO5	IN1
GPIO4	IN2
GPIO0	IN3
GPIO2	IN4

2. 3.2 Flowchart Sistem User Interface

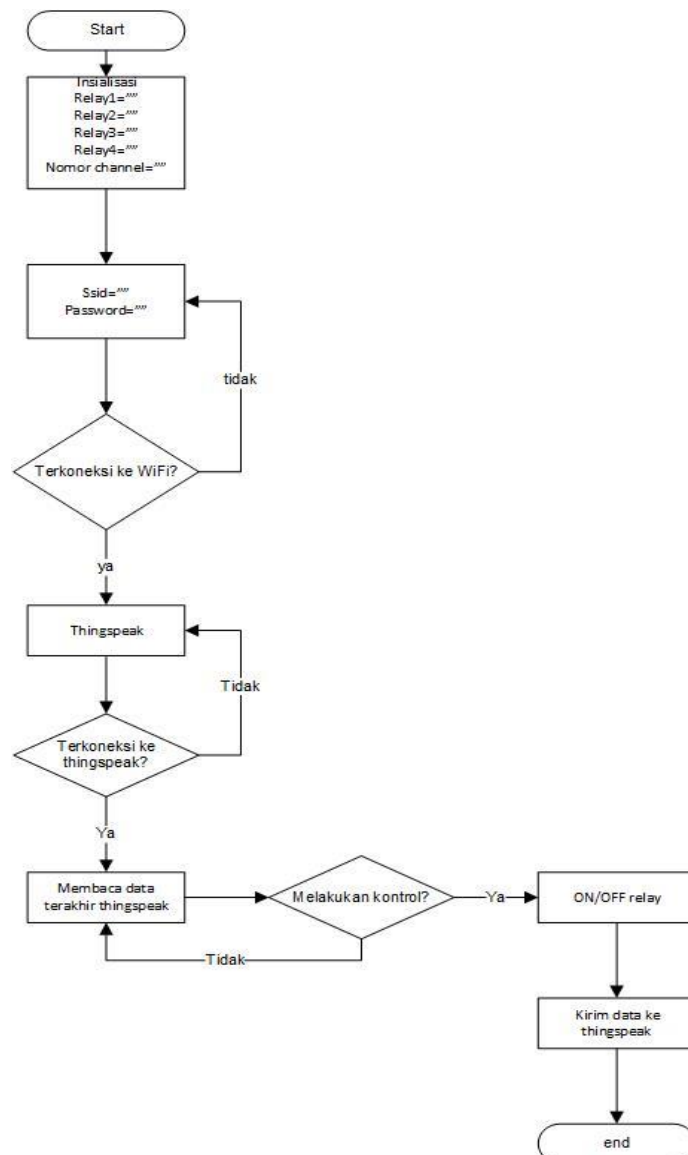
Flowchart Sistem User interface dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini. Pada flowchart ini dijelaskan alur penggunaan atau tahapan berjalannya sistem *user interface*.



Gambar 7 Flowchart Sistem User Interface

2. 3.3 Flowchart Prototype

Flowchart prototype akan dijelaskan pada gambar 8.



Gambar 8 Flowchart Prototype

2.3.4 Perancangan Database

2.3.4.1 Tabel User

Tabel user merupakan tabel yang akan menyimpan data tentang user seperti id_user, username, password, nama lengkap, dan foto. Data user ini akan berguna untuk melakukan login di sistem kendali ruang. Adapun struktur data user dijelaskan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Tabel User

Atribut	Tipe data	Panjang	Ket.
Id_user	Int	11	Primary Key
Username	Varchar	50	
Password	Varchar	50	
Nama_lengkap	Varchar	100	
Foto	Varchar	225	

2.3.4.2 Tabel Relay

Tabel relay adalah tabel yang menyimpan data kontrol yang dilakukan terhadap relay yaitu id relay, relay 1, relay 2, relay 3, relay 4, dan tanggal. Data ini disimpan agar user dapat melihat status atau kondisi terakhir relay dalam keadaan hidup atau mati. Struktur data tabel data relay dapat dilihat pada tabel 3 dibawah.

Tabel 3 Tabel Relay

Atribut	Tipe Data	Panjang	Ket.
Id_r	Int	11	Primary Key
Relay_1	Int	1	
Relay_2	Int	1	
Relay_3	Int	1	
Relay_4	Int	1	
Tanggal	Timestamp	-	

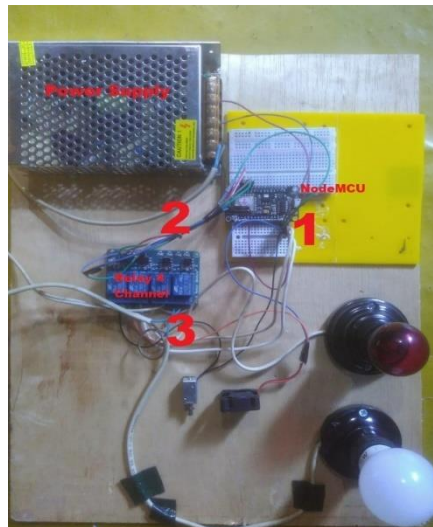
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil dari sistem kendali jarak jauh ruang kelas menggunakan thingspeak berbasis web sesuai dengan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yaitu hasil desain alat dan hasil pengujian sistem. Pengujian-pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem dan kesesuaian dengan perancangan.

3.1.1 Hasil Desain Alat

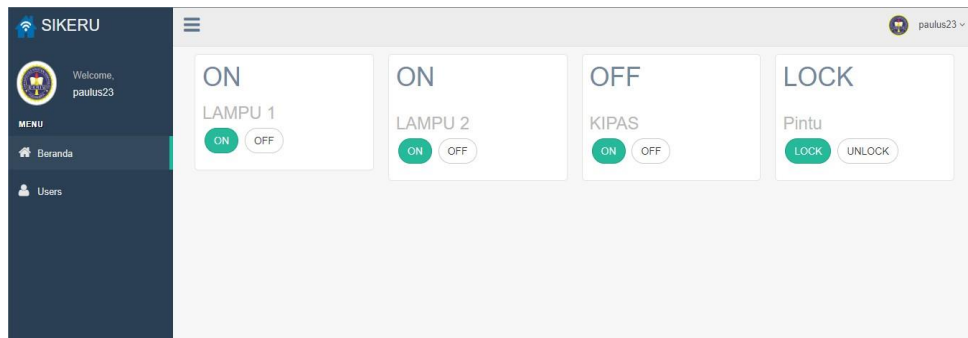
Hasil desain alat yang telah dibuat berdasarkan perancangan pada sistem hardware dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Hasil Desain Alat

3.1.2 Hasil Desain Antarmuka

Hasil antarmuka sistem kendali sudah sesuai dengan perancangan perangkat lunak sistem yaitu menampilkan halaman kendali yang terdapat tombol kendali on/off. Tampilan halaman antarmuka dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 Hasil Antarmuka

3.1.3 Hasil Pengujian Koneksi NodeMCU ke WiFi

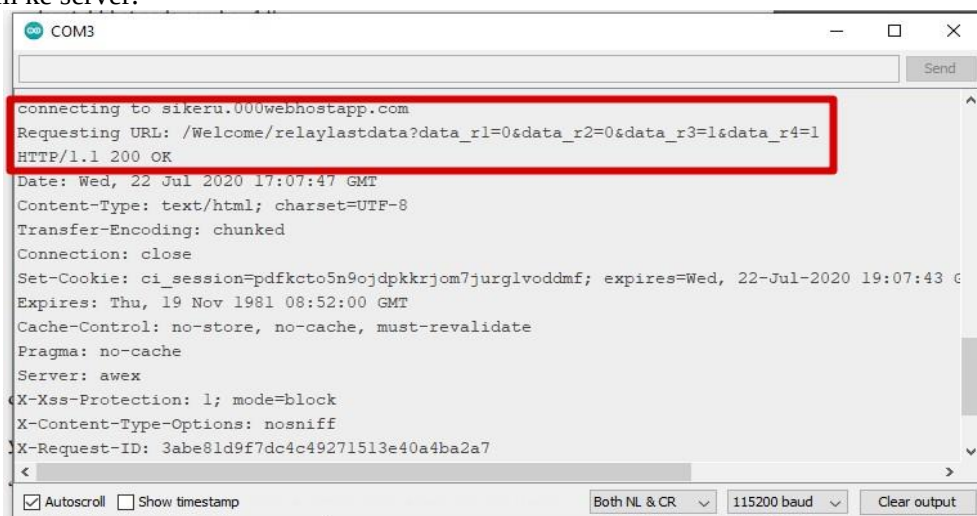
Pada gambar 11 dapat dilihat hasil output pada serial monitor arduino IDE yang menampilkan kondisi nodemcu telah terkoneksi ke WiFi yaitu “WiFi WENG” dimana terdapat juga info tentang IP address, netmask, gateway.



Gambar 11 Hasil Pengujian koneksi NodeMCU ke WiFi

3.1.4 Hasil Pengujian Koneksi ke Server

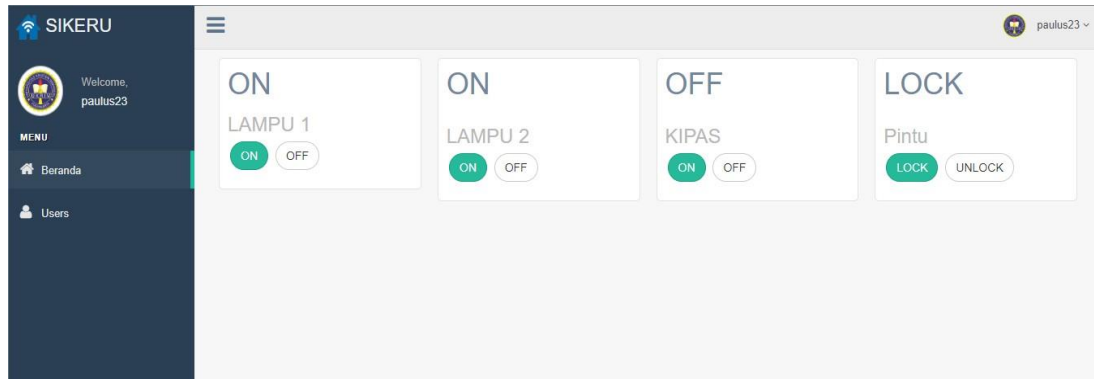
Pada gambar 12 yang terdapat didalam kontak warna merah menunjukan koneksi ke “sikeru.000webhostapp.com” berhasil dilakukan sehingga data yang terdapat pada URL dapat dikirim ke server.



Gambar 12 Hasil Pengujian koneksi ke server

3.1.5 Hasil Pengujian Kendali Peralatan Elektronik

Pada bagian ini user melakukan kendali pada alat-alat elektronik yang terhubung ke nodemcu. Hasil dari pengujian kendali peralatan elektronik ini berkerja dengan baik dan dapat dilihat pada gambar 13 sampai 14.



Gambar 13 Tampilan beranda setelah melakukan kendali

Pada gambar 13 user melakukan kendali pada lampu 1, lampu 2, dan pintu dimana kondisi semua peralatan yang dikendalikan menjadi hidup dan terkunci. Kemudian hasil baca data dari nodemcu yang ditampilkan pada *serial monitor* dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14 Hasil baca data oleh nodemcu.

Hasil baca data oleh nodemcu menunjukkan hasil yang sama dengan perintah yang diberikan oleh user melalui website yaitu lampu 1, lampu 2 dan pintu dalam keadaan menyala dan terkunci sedang kan kipas tetap dalam keadaan mati. Pada saat yang bersamaan juga nodemcu mengirim perintah kepada relay 4 channel dan menghidupkan relay 1, relay 2, dan relay 4 sedangkan relay 3 dalam keadaan mati.

3.1.6 Hasil Pengujian Kinerja Sistem Kendali

Pada pengujian ini kendali dilakukan melalui laptop yang terkoneksi ke wifi indihome sedangkan nodemcu terkoneksi ke tetring android dalam jaringan 4G dengan provider menggunakan kartu axis. Pengujian waktu kirim data website ke nodemcu dilakukan sebanyak 10 kali untuk setiap relay. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil pengujian waktu kirim data dari website ke nodemcu

Pengujian	Waktu				rata-rata waktu
	Relay 1 (detik)	Relay 2 (detik)	Relay 3 (detik)	Relay 4 (detik)	
1	19,6	4,0	3,1	9,0	8,9
2	17,8	6,0	18,1	8,2	12,5
3	11,5	15,4	22,1	5,0	13,5
4	21,5	7,4	11,5	9,0	12,4
5	7,1	15,0	19,0	14,6	13,9
6	23,6	23,7	21,5	13,1	20,5
7	15,6	21,5	18,3	18,7	18,5
8	6,9	12,1	16,0	3,6	9,7
9	22,0	18,8	5,8	12,6	14,8
10	25,2	6,1	14,7	18,7	16,2

3.2 Pembahasan

Sistem kendali ruang jarak jauh ini menggunakan *website* sebagai halaman kendali, *thingspeak* sebagai *cloud server*, dan NodeMCU sebagai pengendali peralatan elektronik yang terhubung ke relay 4 channel yang berperan sebagai saklar (*switch*) untuk menyambung dan memutuskan arus listrik yang mengalir ke peralatan elektronik. Sistem kendali ini telah berhasil dibuat sesuai dengan perancangan. Dari hasil percobaan dan pengujian yang telah dilakukan sistem sudah bisa melakukan kendali terhadap peralatan elektronik baik dalam jaringan yang sama ataupun berbeda.

Pada sistem kendali ruang ini NodeMCU menggunakan tetring dari android sebagai router untuk koneksi sehingga bisa membaca perintah yang tersimpan di *thingspeak* untuk kemudian dilakukan eksekusi. Ketika NodeMCU terkoneksi berfungsi juga agar NodeMCU bisa mengirim data ke database server hingga nantinya data ini digunakan untuk menampilkan status atau kondisi peralatan elektronik dalam keadaan hidup atau mati. Sedangkan kendali dilakukan dari laptop yang terkoneksi ke *WiFi* indihome

Pada tabel 4 adalah hasil pengujian untuk waktu yang dibutuhkan ketika user melakukan kendali. Perhitungan waktu kendali dilakukan ketika user mengklik tombol kendali yang ada di website hingga peralatan elektronik dan relay menyala atau mati. Perhitungan waktu kendali dihitung dengan menggunakan *stopwatch*. Berdasarkan hasil tabel 4 waktu rata-rata kendali pada relay pada setiap pengujian memiliki waktu yang berbeda. Hal ini disebabkan terjadinya pengulangan untuk mendapatkan nilai atau data hasil perubahan pada *thingspeak*.

Pada sistem ini user yang bisa melakukan kendali hanya satu user dalam satu waktu yang sama. Jika lebih dari satu user melakukan kendali pada alat yang sama dan dalam waktu yang bersamaan maka sistem hanya akan mengirim perintah 1 (OFF) atau 0 (ON) ke *thingspeak* dari salah satu user saja sedangkan perintah dari user lain tidak akan terkirim atau bernilai null.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan hasil pengujian dari sistem kendali jarak jauh berbasis web dengan menggunakan NodeMCU pada *penerapan internet of things* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada pengujian koneksi dari nodemcu ke wifi (router) dapat terkoneksi dengan baik sehingga nodemcu dapat membaca data terakhir yang tersimpan di *thingspeak*.
2. Kemudian koneksi yang dilakukan oleh nodemcu ke server dapat terkoneksi dengan baik sehingga dapat mengirim data kondisi relay ke server.

3. Pada hasil pengujian untuk melakukan kendali pada alat-alat elektronik, semua alat dapat dikendalikan dan bisa bekerja dengan baik.
4. Hasil pengujian waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kendali peralatan elektronik paling cepat 3 detik dan paling lama 23 detik. Dari hasil uji ini waktu yang dibutuhkan cukup lama, hal ini disebabkan adanya perulangan pembacaan data dari thingspeak oleh nodemcu.

5. SARAN

Dalam pembuatan alat ini berdasarkan dari penerapan teknologi *internet of things* masih banyak terdapat kekurangan. Saran yang dapat disampaikan untuk peneliti selanjutnya yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan layanan dari ThingSpeak.com sebagai *cloud server* sebagai penyimpanan data. Penggunaan *IP public* sangat disarankan jika ingin mengembangkan sistem ini sehingga komunikasi dapat dilakukan langsung dari *database server* ke NodeMCU tanpa harus melalui thingspeak lagi.
2. Untuk mengendalikan lampu dapat dikembangkan menjadi otomatis menggunakan sensor PIR.
3. Jika mengendalikan AC (*Air Conditioner*) atau *projector* dapat memanfaatkan inframerah untuk mematikan atau menghidupkan alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kagermann, H., Lukas, W.D., & Wahlster, W. (2011). *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*. <http://www.vdinachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Industrie-40-Mit-Internet-Dinge-Weg-4-industriellen-Revolution>, Diakses pada 2 Juni 2020.
- [2] Heng, S. (2014). *Industry 4.0: Upgrading of Germany's Industrial Capabilities on the Horizon*. <https://ssrn.com/abstract=2656608>, Diakses pada 2 Juni 2020.
- [3][4] Muhammad I. Mahali (2016) Smart Door Locks Based On Internet Of Things Concept With Mobile Backend as a Service, *Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education (ELINVO)*, Vol 1, No 3, hal 172.
- [5][6] Abdul Halim Mukti Nasution, Sri Indriani, Nida Fadhilah, 2019, Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk, *Jurnal TEKINKOM*, Vol 2, Hal 94.
- [7] Gede Widya Dharma, I Nyoman Piarsa, I Made Agus Dwi Suarjaya, 2018, Kontrol Kunci Pintu Rumah Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android, *Jurnal MERPATI*, Vol 6, No 3, 162.
- [8] Pasha, S. (2016), Thingspeak Basic Sensing and Monitoring System for IoT with Matlab Analisis. *International Journal of New Technology and Research (IJNTR)*, Vol 2 No 6, Hal: 19-23.
- [9] S. Samsugi, Ardiansyah, Dyan Kastutara, 2017, Internet Of Things (Iot): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266, *Prosiding Seminar Nasional XII "Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2017 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta*, Hal 297-300.