

Perancangan Perangkat Rumah Cerdas Berbasis Iotar: Modul Perangkat Keras Iot

Iotar- Based Intelligent Home Device Design: Hardware And Iot Module

1st Ihsan Maulana AL'Zidni
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ihsanmaulanazidni@student.telko
muniversity.ac.id

2nd Gita Indah Hapsari
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
gitaindahhapsari@telkomuniversit
y.ac.id

3rd Muhammad Ikhsan Sani
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ikhsansani@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sistem yang dibangun terdiri dari modul hardware dan software. Akses perangkat ruangan untuk Smart Home merupakan gabungan antara teknologi dengan tujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan. Sistem Smart Home terdiri dari perangkat kendali, monitoring dan otomatisasi perangkat. Perangkat Augmented Reality (AR) dan Internet of Things (IoT) adalah alat untuk berkomunikasi, memantau, dan mengontrol jarak jauh dengan hardware yang terhubung secara antarmuka dengan menempatkan informasi virtual tentang objek dan layanan pintar pada pandangan pengguna tentang dunia nyata. Pada pembangunan proyek akhir ini menekankan pada modul hardware yg terdiri dari kendali lampu, motor servo dan pembacaan suhu ruangan. Pengendalian lampu, motor servo dan pembacaan suhu diolah dengan menggunakan mikrokontroler nodeMCU yang di transmisikan secara IoT untuk nantinya dikendalikan dan dibaca oleh modul software. Perintah dikirimkan ke API yang berperan sebagai server dan akan mengirimkannya ke nodeMCU melalui protocol http.

Kata Kunci: Rumah Cerdas, Modul Perangkat Keras, IoTAR, Lampu, Suhu, Motor Servo

Abstract

The system built consists of hardware and software modules. Access room device for Smart Home is a combination of technology with the aim of increasing efficiency, comfort and security. The Smart Home system consist of device control, monitoring and automation device. Augmented Reality (AR) and Internet of Things (IoT) device are tools for communicating, monitoring and remotely

controlling with interfaceconnected hardware by placing virtual information about smart object and service in the user's view of the real world. In the construction of this final project, the emphasis is on hardware modules consisting of lamp control, servo motors and room Suhu readings. Light control, servo motors and Suhu readings are processed using the MCU mikrocontroller node which transmitted by IoT to be later controlled and read by the software module. The command is sent to the API that acts as a server and will send it to nodeMCU via the http protocol. The test results for the DHT11 sensor there is a difference in temperature error of around 0.35 on Blynk and 0.40 on the website. While the results of the tests carried out for servo motors with on/off conditions have an average response time of 0.67-0.73 second when controlled via Blynk, during on/off conditions there is a response time of around 2.07-2.67 second when controlled via website.

Keywords : Smart Home, Hardware Module IoTAR, Lamp, Temperature, Servo Motor

I. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi, perangkat-perangkat mikrokomputer telah banyak digunakan dalam kegiatan sehari-hari. Mikrokomputer adalah sebuah central processing unit (CPU) sebagai microprocessor yang dirancang untuk penggunaan individual. Perangkat mikrokomputer dapat berupa smart home ataupun mikrokontroler. Penggunaan smartphone juga semakin meningkat dikarenakan mudahnya proses pertukaran data yang dapat diakses dimana saja. Hadirlah sebuah Prototipe Smart Home Sistem yang akan memudahkan keluarga ataupun individu yang memiliki mobilitas tinggi dan keterbatasan fisik. Smart home adalah rumah yang dilengkapi dengan peralatan elektronik, chip-chip komputer dan sistem kontrol lain. Semua

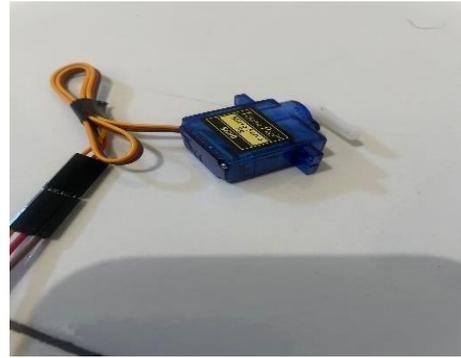
perangkat yang berada di dalam rumah dapat di kontrol secara otomatis, rumah cerdas mampu berkomunikasi dan merespon kondisi sesuai dengan keinginan[1]. IoT (Internet of Things) adalah konektivitas di antara perangkat pintar yang dilengkapi dengan sensor dan aktuator untuk membuat kecerdasan yang terhubung menjadi kenyataan[2].

Revolusi industry 4.0 telah melahirkan teknologi internet of things yang dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi masyarakat dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. IoT (Internet of Things) dapat digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik seperti menyalakan lampu dan membuka pintu secara otomatis. Perangkat smart home adalah perangkat yang memiliki sistem otomatisasi canggih yang dapat memantau dan menghidupkan sistem keamanan yang terhubung dengan lampu dan pintu. Rumah pintar (smart home) adalah alat yang dirancang menggunakan bantuan computer yang dapat memberikan kenyamanan, keamanan, dan penghematan energi yang digunakan terus menerus secara otomatis sesuai dengan kendali pengguna yang sudah terprogram melalui mikrokontroler. Pengguna dapat memantau dan mengendalikan perangkat yang ada di dalam rumah dari jarak jauh melalui suatu saluran komunikasi seperti jaringan internet, Wi-Fi atau Bluetooth[3]. Augmented reality juga dapat diaplikasikan untuk mengendalikan perangkat iot (Internet of Things) pada smart home[4]. Berdasarkan permasalahan diatas, Proyek Akhir ini membuat suatu alat yang berfungsi untuk mengoperasikan perangkat yang ada di dalam rumah menggunakan teknologi Augmented Reality agar pengguna perangkat rumah cerdas dapat digunakan secara real-time. Dalam arti pengguna dapat secara langsung merasakan impact dan experians yang baru. Maka penulis membuat penelitian ini dengan judul "PERANCANGAN PERANGKAT RUMAH CERDAS BERBASIS IoTAR: MODUL

PERANGKAT KERAS IOT". Alat ini merupakan pembaruan fungsionalitas dari Augmented Reality yang hanya digunakan pada bidang pendidikan dan sosial media. Alat ini dibuat menggunakan komponen dasar dari perangkat iot seperti sensor DHT11 untuk monitoring suhu didalam ruangan serta mikrokontroler nodeMCU sebagai otak untuk melakukan komunikasi data melalui server jaringan.

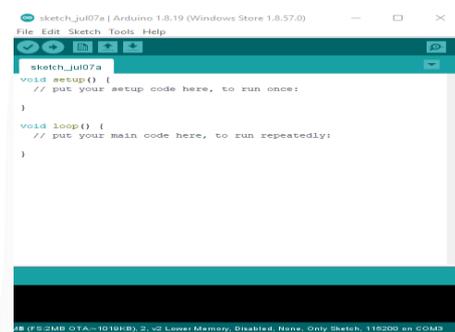
II. KAJIAN TEORI

A. Motor Servo



Motor servo adalah motor yang dirangkai meliputi motor DC, potensiometer, gear penggerak, dan rangkaian untuk menghasilkan keluaran berupa sudut dari penggerak rotor. Motor servo terdiri dari 2 jenis yaitu motor servo 180 derajat dan motor servo continuous. Penelitian ini menggunakan motor servo 180 derajat sebagai actuator dari locking sistem, dari motor servo akan dikaitkan sebuah kawat sebagai pengunci pintu.

B. Arduino IDE



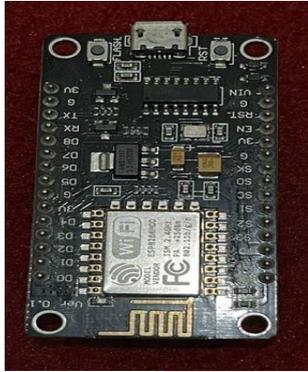
Integrated Development environment atau IDE merupakan Software processing yang digunakan untuk pemrograman nodeMCU dan ESP8266 yang terintegrasi untuk menulis program, mengkompilasi, dan mendebug jika ada kesalahan pemrograman. Sketch merupakan program yang ditulis menggunakan software Arduino (IDE). Sketch disimpan dalam file dengan ekstensi.ino dan menggunakan Bahasa C++[9].

Interface Arduino IDE memiliki fitur-fitur seperti berikut ini yang dijelaskan dalam struktur Arduino IDE:

1. Verify: Sebelumnya dikenal dengan istilah compile. Biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch

yang telah dibuat sebelum program di upload ke board Arduino.

2. Upload: fungsi dari button ini untuk mengupload sketch ke board Arduino, maka sketch akan di compile dan langsung diupload ke board.



3. Open Sketch: Open sketch ini

berfungsi untuk membuka Kembali sketch yang telah dibuat sebelumnya.

4. New sketch: Membuat halaman kosong atau membuat sketch baru.
5. Serial Monitor: Membuka tampilan komunikasi serial.
6. Save sketch: menyimpan sketch, tapi tidak dengan mengcompile.

C. Aplikasi Blynk



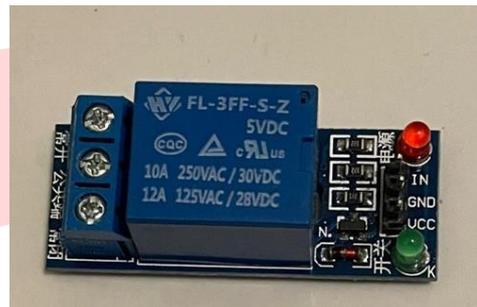
Blynk Adalah platform untuk ios atau android untuk mengontrol mikrokontroller seperti Arduino, nodeMCU melalui jaringan internet/wifi. Aplikasi ini sangat mudah bagi pemula yang ingin memulai membuat project yang berhubungan dengan iot atau

smarthome juga mempunyai banyak fitur di dalamnya[10].

D. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah mikrokontroller yang dikenalkan oleh Espressif sistem yang merupakan penerus dari mikrokontroller ESP8266[11]. NodeMCU ESP8266 sebuah module yang terdiri dari dua modul yaitu NodeCMU dan mikrokontroler ESP8266. NodeMCU ESP8266 ini sudah terintegrasi Wi-Fi secara langsung sehingga tidak memerlukan modul Wi-Fi .

E. Relay



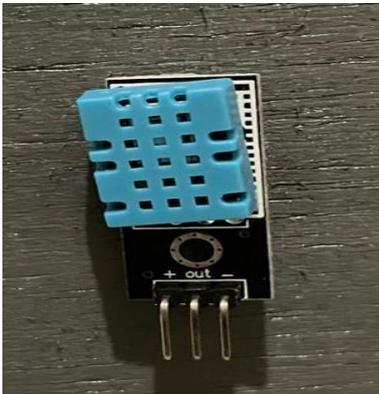
Relay adalah sebuah saklar magnet, berfungsi untuk memutuskan atau mengubah satu atau lebih kontak. Relay memiliki kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir dan melewati kumparan ketika diberi arus maka akan menghasilkan medan magnet[12].

F. Lampu



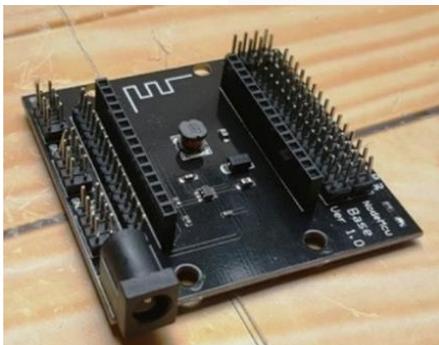
Lampu merupakan sumber penerangan yang dibutuhkan untuk beraktivitas. Semakin tinggi kebutuhan dari sebuah aktivitas, maka semakin terang cahaya lampu yang dibutuhkan. Sebaliknya, semakin rendah kebutuhan dari sebuah aktivitas, maka semakin redup cahaya lampu yang dibutuhkan. Penggunaan jenis lampu yang berbeda juga akan menghasilkan daya yang berbeda[13].

G. Sensor DHT11



DHT11 adalah chip tunggal kelembaban relatif dan multi sensor suhu yang terdiri dari modul yang dikalibrasi keluaran digital. Sedangkan untuk kelembaban data yang dihasilkan 12 bit. Keluaran dari DHT11 adalah digital sehingga untuk mengaksesnya diperlukan pemrograman dan tidak diperlukan pengkondisi sinyal atau ADC . Sensor DHT11 memiliki banyak varian, salah satunya yaitu DHT22 (AM2302) [14].

H. Base Plate NodeMCU



Base plate adalah papan nodeMCU untuk mempermudah konektivitas yang dapat memiliki pin-pin expander untuk setiap pin GPIO NodeMCU Lolin yang memiliki space 28mm. Dimensinya adalah 60x60x11.6mm. Dengan memakai baseplate ini akan memudahkan dalam hal melakukan prototipe atau membuat project menggunakan NodeMCU Lolin.

I. Adaptor Power Supply 12 V



Adalah sebuah perangkat elektronik yang berguna untuk dapat mengubah tegangan arus AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Dalam hal kelistrikan adaptor merupakan suatu alternatif pengganti dari tegangan DC yaitu seperti baterai, Aki dan lain sebagainya, sebab penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut.

J. Internet Of Things



Adalah struktur yang melakukan komunikasi pemindahan data atau informasi melalui jaringan internet tanpa memerlukan hubungan dua arah antara manusia ke manusia (sumber ke tujuan) atau interaksi manusia ke komputer. Cara kerja IoT memerlukan sebuah program yang sudah di program, tiap perintah-perintah dalam program jika di jalankan akan menghasilkan suatu interaksi antar mesin atau komponen yang dapat terhubung secara otomatis tanpa perlu bantuan interaksi manusia dan terbatas jarak, komunikasi serial ini menggunakan suatu protokol komputer yang disebut IP (Internet Protocol) [15].

K. Augmented Reality (AR)



Augmented Reality adalah sebuah teknologi yang memperoleh penggabungan secara real-time. Augmented reality memberikan gambaran kepada pengguna mengenai gabungan dunia nyata dengan dunia maya yang dapat dilihat dari tempat yang sama dengan bantuan webcam komputer, kamera, bahkan kacamata khusus. Perangkat tersebut berfungsi sebagai output device yang akan menampilkan sebuah informasi mengenai gambar, animasi, dan model 3D sehingga pengguna dapat merasakan sensasi real-time [16].

L. Internet Of Things Augmented Reality (IOTAR)



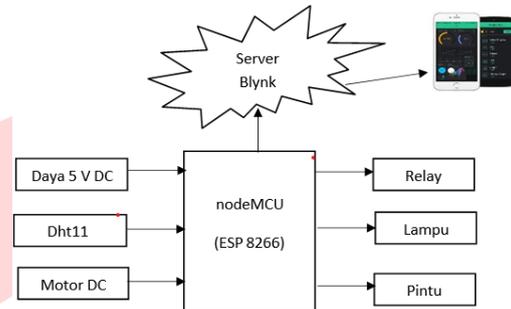
Internet of things augmented reality adalah suatu teknologi penggabungan yang dapat melakukan komunikasi pemindahan data atau informasi melalui jaringan internet menggunakan penggabungan secara real-time yang memberikan gambaran dunia nyata dan dunia maya yang dapat terlihat di kamera dengan bantuan berupa marker (penanda) gambar yang telah dilakukan validasi oleh database, device output akan menampilkan informasi mengenai gambar, animasi, dan model 3D [17].

M. Sublime Teks

Adalah text editor untuk menulis program khususnya untuk web developer. Sublime text mendukung berbagai Bahasa pemrograman seperti C++, C, C#, CSS, ASP, HTML, PHP, dan sebagainya. Keunggulan dari aplikasi ini yaitu ukuran yang cukup ringan, membuat comment lebih cepat, menggandakan baris syntax sehingga banyak sekali diminati oleh pada programmer [18].

III. METODE

A. Gambaran Sistem Saat Ini

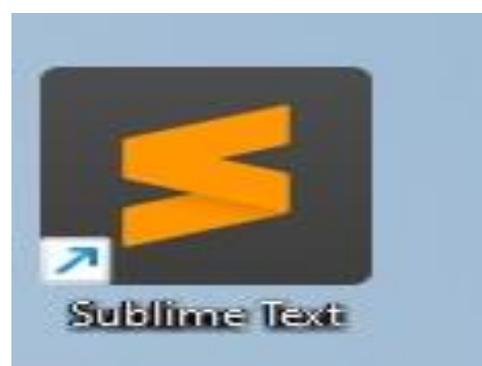


Daya 5 V akan memberikan energi kepada sistem melalui relay dan modul nodeMCU, sehingga seluruh peralatan bisa berfungsi. Selanjutnya mikrokontroler nodeMCU akan membaca suhu dengan bantuan sensor DHT11 yang berada di sekitar ruangan, dan jika menerima input untuk menyalakan motor DC yang di letakan di pintu dan menyalakan lampu dengan bantuan relay. Selanjutnya data tersebut akan di kirim kepada server Blynk dengan format TCP/IP, dan di ubah dengan memberikan logika HIGH atau LOW. Dari penjelasan tentang bagaimana cara kerja sistem saat ini, maka disimpulkan beberapa kelemahan didalamnya, yaitu cara kerja dari project sistem saat ini, pembuat masih menggunakan komunikasi Blynk server yang artinya ruang lingkup dari Iot masih terbilang kecil.

B. Identifikasi Kebutuhan Sistem

Identifikasi kebutuhan sistem untuk membuat perangkat alat rumah cerdas menggunakan sistem Augmented reality untuk mengontrol lampu, pintu, suhu yang berada di dalam rumah, sebagai berikut :

N	Kebutuhan	Fungsi
O	Fungsional	



1	Server Blynk	Untuk mengirimkan data agar bisa saling berkomunikasi antara alat dan sistem <i>Augmented Reality</i>
2	Blynk App	Sebagai <i>software</i> untuk terhubung ke node mcu
3	NodeMCU	Sebagai mikrok ontroller yang digunakan untuk antara alat dan server Blynk
4	Database	Sebagai penyimpanan data, proses akses, pembaruan, dan penghapusan data.

C. Perancangan Sistem

Berdasarkan perancangan sistem, maka perancangan sistem yang akan berkerja sebagai berikut.

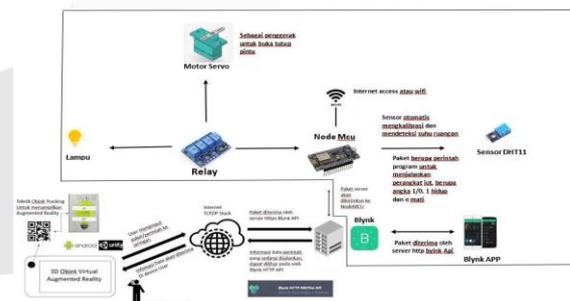
- Alat yang dibuat menggunakan nodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang digunakan untuk terhubung ke berbagai perangkat seperti, relay, sensor DHT11, lampu dan pintu juga untuk bisa berkomunikasi data yang nantinya akan dikirim ke web server menggunakan Blynk.
 - Sensor yang digunakan yaitu DHT11 untuk mendeteksi suhu yang berada di dalam ruangan.
 - Blynk digunakan untuk komunikasi data yang akan dikirimkan oleh smartphone melalui web server HTTP Restful API dari server Blynk, dan diterima oleh nodeMCU untuk dieksekusi, sehingga dapat mengendalikan perangkat IoT.
- D. Blok Diagram

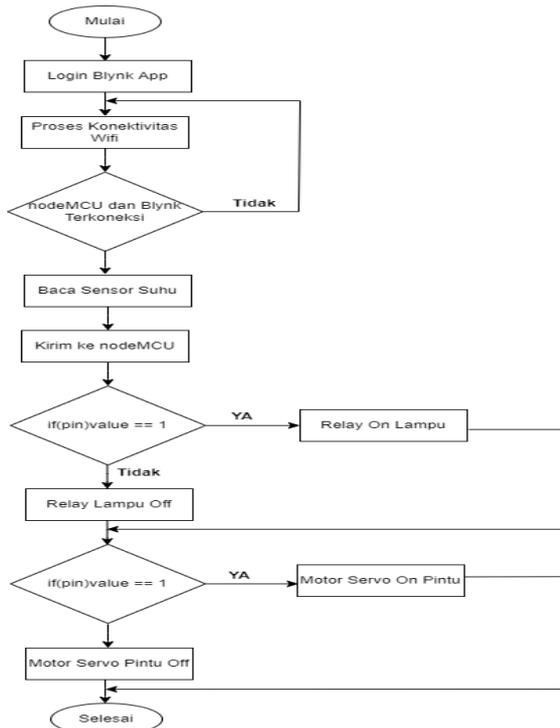
Penjelasan dari Gambar 3.2 blok diagram merupakan sistem yang menjadi pembahasan dalam proposal pembuatan smarthome berbasis IoT, dalam bagian ini membahas mengenai bagaimana alat dapat mengirimkan paket sampai ke web server. Berikut adalah penjelasan dari Gambar 3.2 blok diagram :

- Pertama user menjalankan app Blynk yang telah di setting sebelumnya, lalu user memberi perintah berupa tombol on/off, selanjutnya perintah tadi dikirimkan ke web server dan diterima oleh Blynk server menggunakan Rest API melalui jaringan internet.
- Setelah paket dikirim ke web server dan telah di terima adanya perintah dari user, selanjutnya paket dikirimkan ke nodeMCU dan terbaca oleh nodeMCU karena didalam nodeMCU sudah ada program untuk membaca Blynk Server. Sensor suhu yang terpasang akan otomatis menyala dan mengkalibrasi suhu ruangan. Perintah akan diproses dan dieksekusi, sehingga smarthome dapat berjalan sesuai perintah yang telah di input oleh user.

E. Flowchart Sistem Usulan

Flowchart dibuat untuk menjelaskan bagaimana cara kerja sistem dari mulai Aplikasi Blynk menuju perangkat sampai berjalan.





Penjelasan gambar flowchart sistem usulan, sebagai berikut :

1. Program Start menunjukkan sistem dimulai
2. Login ke aplikasi Blynk
3. Proses konektivitas internet yang terhubung ke wifi nodeMCU
4. Jika wifi nodeMCU terhubung ke internet maka akan masuk ke tampilan selanjutnya tetapi jika tidak terkoneksi ke jaringan internet maka akan diminta untuk menghubungkan internet Kembali.
5. Sistem akan membaca sensor suhu sekitar.
6. Dan akan mengirimkan ke nodeMCU lalu akan ditampilkan.
7. Jika ada inputan perintah on lampu, maka relay lampu on.
8. Jika ada perintah of lampu maka relay lampu off.
9. Jika ada perintah on pintu, maka motor servo on pintu.
10. Dan jika ada perintah of pintu, maka motor servo off pintu.
11. Atau tidak ada perintah sama sekali proses selesai.

F. Metode Sistem

Sistem menggunakan Teknik SIXTH yaitu sistem yang membahas tentang penggunaan server Rest API yang nantinya akan digunakan untuk komunikasi antara nodeMCU dan perangkat Iot. SIXTH adalah platform middleware web sensor berbasis java yang berkemampuan untuk mengirim dan menerima data antara beberapa perangkat, dari perangkat iot yang sudah terhubung untuk mengirim dan menerima paket yang diteruskan ke server Blynk melalui bantuan smartphone yang sudah terinstall aplikasi Blynk, penggunaan REST API yaitu agar perangkat iot yang terpasang di dalam ruangan dapat di kontrol melalui ruang lingkup yang cukup jauh.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi

Implementasi adalah proses penggunaan atau penerapan program keseluruhan yang telah dibuat atau diperbaiki pada proses perancangan. Tujuan implementasi adalah untuk mengkonfirmasi seluruh modul perancangan dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan sehingga pengguna (user) dapat memberikan masukan.

B. Implementasi Perangkat Keras

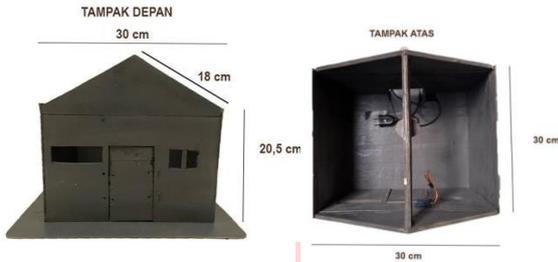
Pada Bagian-bagian dari hardware satu sama lain harus berhubungan dan bekerja sama secara integrasi sesuai dengan kebutuhan sistem dan tujuan pembuatan perancangan alat. Spesifikasi perangkat keras (hardware) yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Modul
 - a. nodeMCU ESP8266 lolin V3
 - b. Motor Servo
 - c. Sensor DHT11
 - d. Relay 5 V 1 chanel
 - e. Lampu
2. Komponen Prototipe
 - a. Kabel Jumper
 - b. Triplek
 - c. Base plate papan nodeMCU
 - d. 3. Komponen Penunjang
 - e. Smartphone android/ios
 - f. b. Power supply 12 V
 - g. c. Kabel usb 2.0

C. Prototipe

Pada proses ini menjelaskan bagaimana perancangan alat pada sistem yang akan dibangun hingga sistem berjalan sesuai yang diinginkan. Berikut tahapan pada perancangan.

1. Pembuatan Maket



Maket terbuat dari bahan kayu dan triplek untuk wadah prototipe, maket dibuat berbentuk seperti rumah sebagai tempat untuk perangkat yang akan dibangun. Bentuk maket dapat dilihat pada gambar.

2. Pemasangan Perangkat Keras Awal

Perangkat keras yang dimaksud adalah perangkat keras inti atau fitur yang tidak terlalu sensitive seperti lampu, motor servo, sensor DHT11 11.

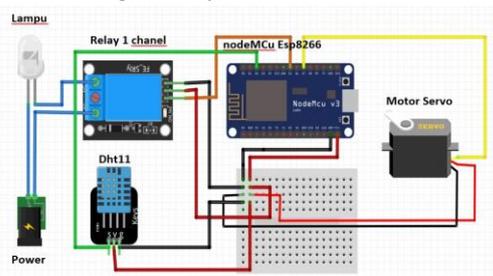
3. Perancangan Alat Pada nodeMCU

Pada proses ini dilakukan pemasangan mikrokontroler berupa nodeMCU beserta rangkaian elektronika yang sudah dirancang sebelumnya. Setelah selesai, dilakukan pemasangan modul-modul dan perangkat lainnya seperti motor servo dan lampu.

4. Penyelesaian Rangkaian Elektronika

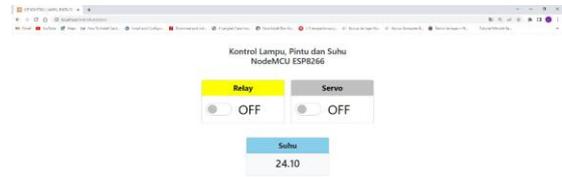
Setelah semua perangkat selesai dipasang selanjutnya dilakukan proses finishing atau penyelesaian rangkaian. Perakitan kabel-kabel listrik, pengecekan rangkaian, serta merapikan kabel atau rangkaian yang masih kurang rapih.

D. Perangkat Proyek Akhir Keseluruhan



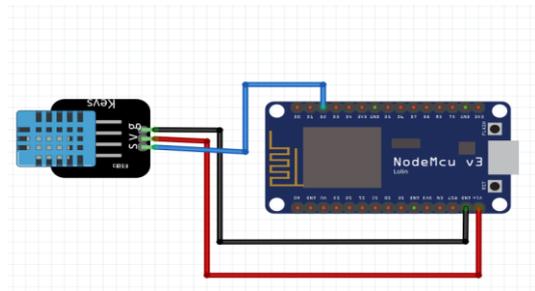
Berikut adalah rangkaian skematik perangkat keras yang sudah saling terhubung

E. Tampilan Website Kontrol Perangkat



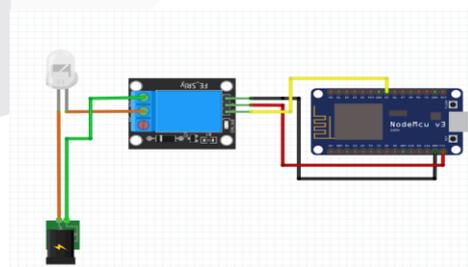
Berikut adalah tampilan button untuk mengontrol perangkat rumah cerdas, button relay untuk menyalakan dan mematikan lampu, button servo untuk membuka dan menutup pintu, yang terakhir suhu untuk menampilkan nilai suhu yang dihasilkan dari sensor DHT11 secara real-time.

F. Rangkaian Sensor DHT 11



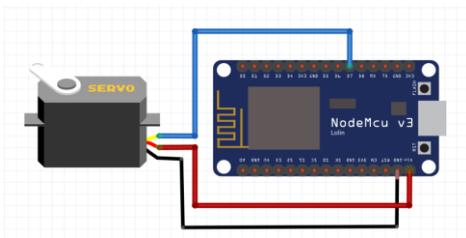
Berikut adalah rangkaian skematik pada sensor DHT11 yang terhubung pada nodeMCU ground dan vcc power, untuk menerima input sensor Suhu DHT11 terhubung pada pin D2 nodeMCU.

G. Rangkaian Lampu



Berikut adalah skematik lampu pada relay yang terhubung pada nodeMCU ground dan vcc power, untuk menerima input relay terhubung pada pin D4 di nodeMCU, pada pin NO relay terhubung ke kaki negatif colokan AC sedangkan COM pada relay terhubung ke kaki negatif lampu, kaki positif lampu terhubung ke kaki positif colokan AC.

H. Rangkaian Motor Servo



Berikut adalah skematik pada rangkaian motor servo yang terhubung pada nodeMCU ground dan vcc power, untuk menerima inputan motor servo terhubung pada pin D7.

4.2 PENGUJIAN

Sistem yang telah dibangun akan diuji untuk mengetahui apakah sistem berhasil dibangun berdasarkan tujuan yang diinginkan. Pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pengujian suhu ruangan.
2. Pengujian menyalakan lampu menggunakan Blynk app dan website.
3. Pengujian motor servo buka tutup pintu menggunakan Blynk app dan website.

A. Pengujian Sensor DHT 11

1. Tujuan Pengujian

Tujuan ini adalah untuk mengetahui akurasi dari sensor suhu DHT11 yang digunakan berdasarkan kondisi suhu didalam ruangan.

2. Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menjalankan mikrokontroler nodeMCU yang terhubung ke laptop menggunakan usb power, kemudian sensor DHT11 akan membaca suhu di dalam ruangan yang diperlihatkan di aplikasi Blynk dan di website.

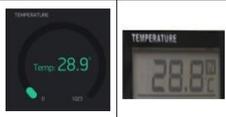
3. Hasil Pengujian

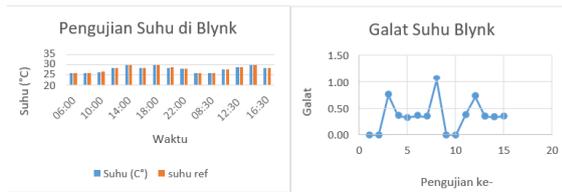
No	Waktu	Suhu (°C)	Suhu (°C) Ref	Galat (%)	Kondisi di Blynk	Kondisi di HTC-2
1	06 : 00	25.8	25.8	0.00		
2	08 : 00	25.8	25.8	0.00		

No	Waktu	Suhu (°C)	Suhu (°C) Ref	Galat (%)	Kondisi di Blynk	Kondisi di HTC-2
3	10 : 00	26.3	26.5	0.75		
4	12 : 00	28.5	28.4	0.35		
5	14 : 00	29.8	29.9	0.33		

6	16 : 00	28.5	28.4	0.35		
7	18 : 00	29.8	29.7	0.34		
8	20 : 00	28.5	28.8	1.04		
9	22 : 00	28.1	28.1	0.00		

No	Waktu	Suhu (°C)	Suhu (°C) Ref	Galat (%)	Kondisi di Blynk	Kondisi di HTC-2
10	06 : 30	25.8	25.8	0.00		
11	08 : 30	25.8	25.9	0.39		
12	10 : 30	27.6	27.8	0.72		

13	12 : 30	28.9	28.8	0.35	
14	14 : 30	29.8	29.9	0.33	
15	16 : 30	28.5	28.4	0.35	



a) Penguian Suhu di Blynk di Blynk

b) Galat Suhu

b. Hasil Penguian Sensor Suhu DHT11 di Website

No	Waktu	Suhu (C °)	Suhu (°C) Ref	Galat (%)	Kondisi di Website	Kondisi di HTC-2
1	06 : 00	25.8	25.8	0.00		
2	08 : 00	25.8	25.8	0.00		
3	10 : 00	26.3	26.5	0.75		
4	12 : 00	28.5	28.4	0.35		
5	14 : 00	29.8	29.9	0.33		
6	16 : 00	28.5	28.4	0.35		

7	18 : 00	29.8	29.7	0.34		
8	20 : 00	28.5	28.8	1.04		



a) Penguian Suhu di Website

b) Galat Suhu di Website

4. Analisis Hasil Penguian

a. Dari data tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa sensor suhu dapat mendeteksi suhu didalam ruangan dengan perbedaan galat suhu sekitar 0.35 % pada Blynk.

b. Dari data tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa sensor suhu dapat mendeteksi suhu didalam ruangan dengan perbedaan galat suhu 0.40 % pada website.

B. Penguian Lampu

1. Tujuan Penguian

Tujuan penguian ini adalah untuk membuktikan bahwa lampu akan menyala sesuai perintah yang di terima.

2. Skenario Penguian

Penguian dilakukan dengan menghubungkan semua part part dan menghubungkan colokan AC ke stop kontak listrik selanjutnya user mengklik tombol button pada aplikasi Blynk dan mengklik button pada website berupa on/off.

3. Hasil Penguian

a. Hasil Penguian Lampu di Blynk

No	Waktu tanggap	Kondisi	Keterangan	Kondisi di Blynk	Kondisi di maket
1	1 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
	1 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
2	2 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON(HIGH)	Lampu menyala		

3	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		

No	Waktu tanggap	Kondisi	Keterangan	Kondisi di Blynk	Kondisi di maket
4	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
5	3 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		

6	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	2 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
6	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		

No	Waktu tanggap	Kondisi	Keterangan	Kondisi di Blynk	Kondisi di maket
7	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	1 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
8	3 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		

9	2 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
9	1 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		

10	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
11	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		

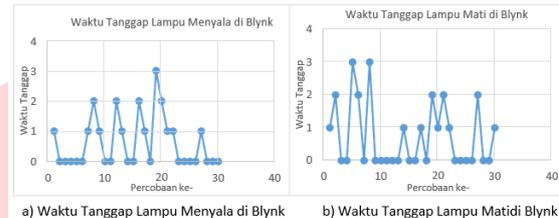
12	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
12	2 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		

13	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	1 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
14	1 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
15	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
16	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	2 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
17	1 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
	1 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
17	1 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
18	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		

19	2 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
	3 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
20	1 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
	2 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
21	2 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
	1 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
22	1 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
	1 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
23	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
24	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		

25	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
26	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
26	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
27	2 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
	1 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
28	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
29	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		

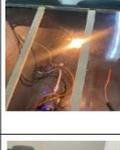
29	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	1 detik	OFF (LOW)	Lampu mati		
30	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		



b. Hasil Pengujian Lampu di Website

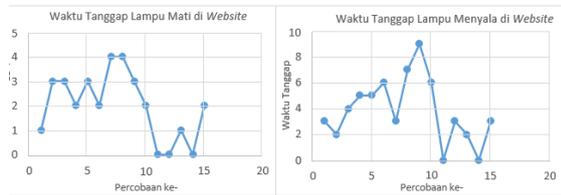
No	Waktu tanggap	Kondisi	Keterangan	Kondisi di website	Kondisi di maket
1	3 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	1 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
2	2 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	3 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
3	4 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	3 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		

4	5 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	2 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
5	5 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	3 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
6	6 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	2 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
7	3 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	4 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
8	7 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
	4 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
9	9 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		

10	3 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
	6 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
11	2 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		
12	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu Mati		
	3 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
13	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu Mati		
	2 detik	ON (HIGH)	Lampu menyala		
14	1 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		
	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Lampu menyala		

	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Lampu Mati		
15	3 detik	ON (HIGH)	Lampu Menyala		

No	Waktu tanggap	Kondisi	Keterangan	Kondisi di website	Kondisi di maket
	2 detik	OFF (LOW)	Lampu Mati		



a) Waktu Tanggap Lampu Mati di Website b) Waktu Tanggap Lampu Menyala di Website

4. Analisis Hasil Pengujian

a. Dari data tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa lampu dapat menyala dan mati dengan benar sesuai dengan perintah masukan dari user. Pada saat perintah on/off terdapat waktu tanggap sekitar 0.63-0.73 detik ketika di kontrol melalui Blynk.

b. Dari data tabel 4.4 terdapat waktu tanggap 3.86 detik pada saat perintah on dan terdapat waktu tanggap sekitar 2 detik pada saat perintah off ketika di kontrol melalui website.

D. Pengujian Motor Servo

1. Tujuan Pengujian

Tujuan pengujian ini adalah untuk membuktikan bahwa motor servo akan berfungsi sesuai derajat buka tutup pintu yang sudah di tentukan dan di program.

2. Skenario Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberi mengklik button on/off pada Blynk app dan website untuk bergerak sejauh sudut yang sudah di tentukan, kemudian diperhatikan apakah motor servo bergerak dengan benar sesuai perintah yang diberikan.

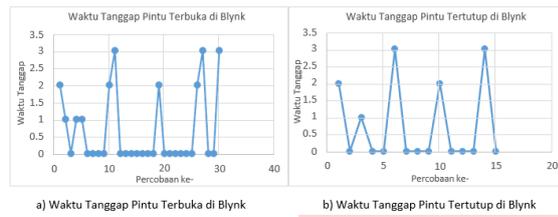
3. Hasil Pengujian

No	Sudut Putaran	Waktu Tanggap	Kondisi	Keterangan	Kondisi di Blynk	Kondisi di maket
1	0°	2 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
2	180°	1 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
3	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		

4	180°	1 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
5	0°	1 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
6	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
7	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
8	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
9	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
10	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
11	0°	3 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
12	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
13	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
14	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
15	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		

16	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
17	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
18	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
19	0°	2 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
20	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
21	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
22	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
23	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
24	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
25	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
26	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
27	0°	3 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		

28	180°	Tidak ada waktu tanggap	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
29	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
30	180°	3 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		



b. Hasil Pengujian Motor Servo di Website

No	Sudut Putaran	delay	Kondisi	Keterangan	Kondisi di website	Kondisi di maket
1	180°	5 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	3 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
2	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	4 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
3	180°	3 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		

	0°	3 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
4	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		

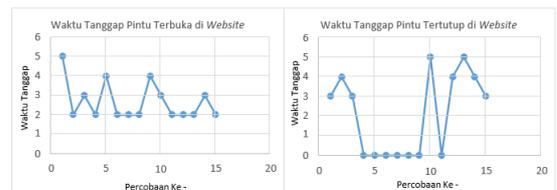
	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
5	180°	4 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		

6	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
7	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		

	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
8	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		

	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
9	180°	4 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
10	180°	3 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	5 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
11	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	Tidak ada waktu tanggap	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
12	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	4 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
13	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		

	0°		OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
14	180°	3 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	4 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		
15	180°	2 detik	ON (HIGH)	Pintu Terbuka		
	0°	3 detik	OFF (LOW)	Pintu Tertutup		



4. Analisis Hasil Pengujian

a. Dari data tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa motor servo dapat bergerak dengan benar sesuai dengan perintah masukan dari user. Pada saat perintah on/off terdapat waktu tanggap sekitar 0.67-0.73 detik ketika di kontrol melalui Blynk.

b. Dari data tabel 4.6 dapat disimpulkan pada saat perintah on/off terdapat waktu tanggap sekitar 2.07 – 2.67 detik ketika di kontrol melalui website.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari serangkaian pengujian yang dilakukan terhadap alat perangkat rumah cerdas berbasis IoTAR dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat ini dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan tujuannya, yaitu sebagai pengontrol perangkat rumah seperti lampu, pintu, dan

suhu ruangan menggunakan sensor DHT11 sebagai akur berbasis Augmented Reality menggunakan nodeMCU ESP8266 sebagai komunikasi wireless dan smartphone sebagai komunikasi interface.

2. Alat yang dibangun berhasil mengontrol perangkat rumah dengan waktu tanggap sekitar 0.63 – 2.67 detik yang di peroleh pada saat on/off lampu, dan pintu ketika di control melalui Blynk dan website, Terdapat perbedaan galat suhu sekitar 0.35 \square pada Blynk dan 0.40 \square pada website.

B, Saran

Dalam penyelesaian Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu berikut beberapa saran yang dapat diharapkan untuk pengembangan kedepannya yang lebih baik.

1. Menggunakan sensor lain sebagai deteksi suhu yang memiliki sensitifitas yang baik agar tidak delay ketika pergerakan suhu.
2. Memperkecil kemungkinan lost data sehingga alat ini dapat berfungsi ketika tidak memiliki koneksi wifi/internet.
3. Mengembangkan alat ini agar dapat dioperasikan tidak perlu terhubung ke jaringan internet yang sama.
4. Apabila perangkat yang dikendalikan terdapat error ketika di akses melalui sistem, untuk melihat apakah alat dan sistem berjalan sesuai inputan maka sistem tidak dapat memberikan notifikasi yang menunjukan error.

REFERENSI

- [1] A. Seal, "Programmable logic control (PLC) systems," *Pract. Process Control*, pp. 76–86, 1998, doi: 10.1016/b978-034070590-2/50007-9.
- [2] Feby Kurniawati Rejeki, "Pengertian Internet of Things (IoT)," <https://www.phiradio.net/>.
- [3] R. D. Sindhu, I. Sari, and D. P. Lestari, "Pembuatan Prototipe Smart Home Menggunakan Nodemcu ESP8266 V3 Dan Chat Bot Pada Smartphone Android," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 26, no. 2, pp. 123–135, 2021, doi: 10.35760/ik.2021.v26i2.4157.
- [4] S. Balandin, I. Oliver, S. Boldyrev, A. Smirnov, N. Shilov, and A. Kashevnik, "Multimedia services on top of M3 Smart Spaces," *Proc. - 2010 IEEE Reg. 8 Int. Conf. Comput. Technol. Electr. Electron. Eng. Sib.*, vol. 13, no. 2, pp. 728–732, 2010, doi: 10.1109/SIBIRCON.2010.5555154.
- [5] N. M. Lalit Mohan Satapathy, Samir Kumar Bastia, "Arduino based home automation using Internet of things (IoT)," *Int. J. Pure Appl. Math.*, vol. 118, no. 17, pp. 769–778, 2018.
- [6] M. I. Mahali, "Smart Door Locks Based on Internet of Things Concept with mobile Backend as a Service," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 1, no. 3, pp. 171–181, 2017, doi: 10.21831/elinvo.v1i3.14260.
- [7] dan M. D. A. P. Mummaka Sai Srinath, Manepalli Nanda Kishore, "Interactive Home Automation System With Google Assistant," *Int. J. Pure Appl. Math.*, vol. Vol 119, no. 12, p. Page 12, 2018.
- [8] D. R. Singgih, "Jurnal E-KOMTEK (Elektro-Komputer-Teknik)," vol. 5, no. 1, pp. 1–12, 2021.
- [9] R. Chairul, J. Wydmann, and R. Mukhaiyar, "Augmented Reality dalam Penggunaan Alat Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things. Universitas Negeri Padang," vol. 1, no. 2, pp. 84–91, 2020.
- [10] D. E. Putra and M. I. Utama, "Perancangan Smarthome Terintegrasi IoT Untuk Kendali Penerangan Rumah Tinggal Dan

Monitoring Suhu Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP8266,” J. Tek. Elektro, Univ. Palembang, vol. 10, no. 1, pp. 17–27, 2020.

[11] A. Imran and M. Rasul, “Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32,” J. Media Elektr., vol. 17, no. 2, pp. 2721–9100, 2020.

[12] emadwiandr, “Arduino Ide,” J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.

[13] S. Anisah and A. D. Tarigan, “Analisis Pemanfaatan lampu penerangan hemat energi pada rumah tinggal di Desa Lau Gumba Berastagi Kabupaten Tanah

Karo Provinsi Sumatera Utara,” Politeknologi, vol. 10, no. 3, pp. 1–7, 2011.

[14] Y. N. I. Fathulrohman and M. K. Asep Saepuloh, ST., “Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno,” J. Manaj. Dan Tek. Inform., vol. 02, no. 01, pp. 161–171, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumantaka/article/viewFile/413/467>.

[15] S. Siswanto, T. Nurhadiyan, and M. Junaedi, “Prototipe Smart Home Dengan Konsep Iot (Internet of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram,” J. Sist. Inf. dan Inform., vol. 3, no. 1, pp. 85–93, 2020, doi: 10.47080/simika.v3i1.850.

[16] P. Haryani and J. Triyono, “Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif,” J. SIMETRIS, vol. 8, no. 2, pp. 807–812, 2017.

[17] A. A. Syahidi, K. Arai, H. Tolle, A. A. Supianto, and K. Kiyokawa, “Augmented Reality in the Internet of Things (AR + IoT): A Review,” vol. 5, no. 3, pp. 258–265, 2021, doi: 10.30865/ijics.v5i3.3341.

[18] D. Pradiatiningtyas and Suparwanto, “E-Learning Sebagai Media

Pembelajaran Berbasis Web Pada Smk N 4 Purworejo,” Ijns, vol. 7, no. 2, pp. 1–8, 2017, [Online]. Available: <https://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/viewFile/1499/1460>.

[19] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifita Junfithrana,

“Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot UntukBlynk,” J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.