

SISTEM REMOTING PADA AIR CONDITIONER BERBASIS WEB SERVER

Rizki Pratomo¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung
Email: riskipratomo09@gmail.com

Ghiri Basuki Putra¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung
Email : ghiri-basuki@ubb.ac.id

Muhammad Jumnahdi¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung
Email : muhd.jumnahdi@gmail.com

ABSTRACTS: *The remoting system on a web server-based Air Conditioner is a system that can make it easier to control the Air Conditioner from anywhere. The problem in this study is that in the student learning activity room in the Electrical Engineering Laboratory, Faculty of Engineering, University of Bangka Belitung, there is no longer an Air Conditioner remote that can be used, because it is lost, damaged, and so on. This becomes an obstacle when you want to use an Air Conditioner. With this control system tool it can facilitate the use of Air Conditioners in the Electrical Engineering laboratory learning room. The components needed to create this control system are NodeMCU ESP8266, DHT22 temperature sensor, LDR sensor, relay module, breadboard, I2C LCD, modified remote air conditioner, PC817 optocoupler and jumper cables. Commands given via the web server will produce a high output for the remote signal via the PC817 optocoupler. The PC817 optocoupler is used to produce logic 1 (on) on the remote Air Conditioner which is modified in such a way that it can work on this control system. From the results of the control system data collection, the average value of the speed of sending orders to the reference room is 10.01 seconds and the workshop room is 10.59 seconds. The average difference between room temperature and air conditioning temperature from the DHT22 sensor for the reference room is 7.71°C and for the workshop room is 5.16°C. The average difference between the web server temperature set and the Air Conditioner temperature also gets a different value, namely in the reference room it is 1.46°C and in the workshop room it is 1.42°C. The average speed of the LDR sensor working in the reference room is 8.60 seconds and the reference room is 7.57 seconds.*

Keyword: *NodeMCU ESP8266, Web Server, Air Conditioner, DHT22*

ABSTRAK: Sistem remoting pada *Air Conditioner* berbasis web server merupakan sistem yang dapat mempermudah mengendalikan *Air Conditioner* dari mana saja. Permasalahan dalam penelitian ini yaitu pada ruangan kegiatan belajar mahasiswa di laboratorium jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung tidak lagi terdapat remot *Air Conditioner* yang bisa digunakan, dikarenakan hilang, rusak dan lain sebagainya. Hal ini menjadi kendala ketika ingin menggunakan *Air Conditioner*. Dengan adanya alat sistem kendali ini dapat mempermudah penggunaan *Air Conditioner* pada ruangan pembelajaran laboratorium Teknik Elektro. Komponen yang dibutuhkan untuk membuat sistem alat kendali ini berupa NodeMCU ESP8266, Sensor suhu DHT22, Sensor LDR, Modul Relay, *Breadboard*, LCD I2C, Remot *Air Conditioner* yang dimodifikasi, Optocoupler PC817 dan kabel jumper. Perintah yang diberikan melalui web server akan menghasilkan *output high* untuk sinyal remot melalui optocoupler PC817. Optocoupler PC817 digunakan untuk menghasilkan logika 1 (*on*) pada remot *Air Conditioner* yang dimodifikasi sedemikian rupa agar bisa bekerja pada sistem kendali ini. Dari hasil pengambilan data sistem kendali, untuk nilai rata-rata kecepatan pengiriman perintah pada ruangan referensi bernilai 10,01 *second* dan ruangan workshop bernilai 10,59 *second*. Rata-rata selisih suhu ruangan dan suhu *Air Conditioner* dari sensor DHT22 untuk ruangan referensi bernilai 7,71°C dan ruangan *workshop* bernilai 5,16°C. Rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu *Air Conditioner* mendapatkan nilai yang berbeda juga yaitu pada ruangan referensi bernilai 1,46°C dan ruangan *workshop* bernilai 1,42°C. Rata-rata kecepatan sensor LDR bekerja pada ruangan referensi bernilai 8,60 *second* dan ruangan referensi bernilai 7,57 *second*.

Kata Kunci: NodeMCU ESP8266, Web Server, *Air Conditioner*, DHT22

PENDAHULUAN

Kegiatan perkuliahan yang di laksanakan pada setiap ruangan jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UBB (Universitas Bangka Belitung) menggunakan peralatan elektronik pendingin ruangan yaitu AC (*Air Conditioner*), untuk menyalakan peralatan tersebut dilakukan secara lokal melalui remot *control* yang hanya terdapat di dalam ruangan dosen penanggung jawab laboratorium, dikarenakan remot *Air Conditioner* pada setiap ruangan sudah tidak tersedia diakibatkan hilang, rusak dan lain sebagainya sehingga masih tersisa satu remot. Hal itu akan memperlambat pengguna *Air Conditioner* dan mengingat banyaknya ruangan yang menggunakan *Air Conditioner*. Dari permasalahan tersebut memunculkan ide untuk membuat sistem yang dapat mempermudah penggunaan *Air Conditioner* yang dapat mematikan dan menghidupkan *Air Conditioner* dari mana saja. Artinya *Air Conditioner* akan dikendalikan melalui web server dengan tampilan *dashboard*.

¹Program Studi Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung

Tujuan dari penelitian ini adalah Bagaimana cara merancang alat kendali yang dibangun untuk menghidupkan, mengatur suhu dan mematikan *Air Conditioner* dengan web server. Kemudian mencari data rata-rata kecepatan respon alat kendali sesuai dengan perintah yang diberikan. Bagaimana cara merancang sistem kendali agar dapat membaca selisih suhu ruangan dengan suhu *Air Conditioner*. Kemudian mencari rata-rata selisih suhu yang di dapat. Bagaimana cara merancang penggunaan sensor LDR agar dapat bekerja membaca kondisi *Air Conditioner*. Kemudian mencari rata-rata kecepatan sensor LDR bekerja.

METODE PENELITIAN

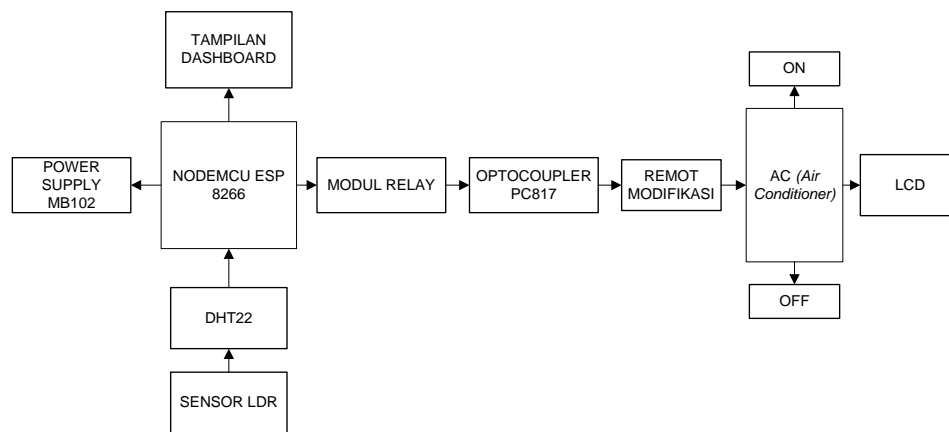
Dalam melakukan perancangan dari sebuah alat dapat terdiri dari dua bagian yaitu software (perangkat lunak) dan *hardware* (perangkat keras). Pada perancangan *hardware* dapat berupa sistem NodeMCU ESP8266, Sensor suhu DHT11, Sensor LDR, Modul Relay, *Breadboard*, Remot AC modifikasi, *Power Supply* MB102 dan kabel jumper. *Software* (perangkat lunak) dapat meliputi sebuah pengolahan pemrograman untuk pembuatan web server yang berupa tampilan *dashboard*. Untuk pembuatan *software* program itu sendiri kita menggunakan bahasa pemrograman arduino ide.

A. Diagram Blok Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir :



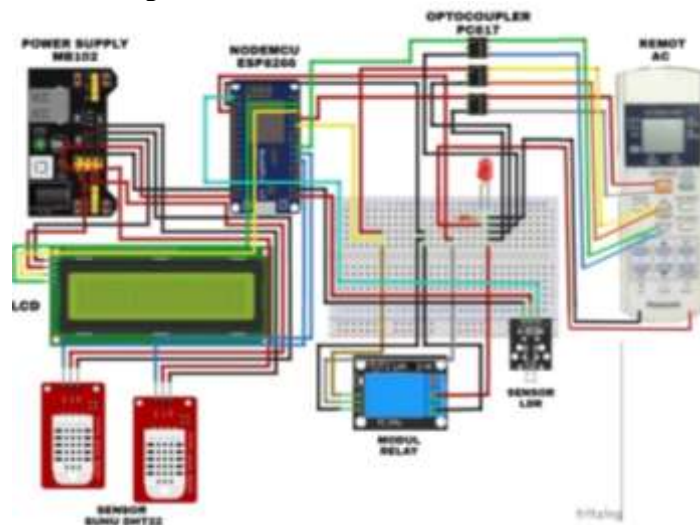
■ Gambar 1. Diagram Blok Langkah Penelitian

B. Pada gambar 2 merupakan diagram blok perancangan sistem untuk remoting *Air Conditioner*. Perangkat ini di gambarkan secara umum dari keseluruhan rangkaian elektronik yang akan di bangun.



■ **Gambar 2.** Diagram Blok Sistem

C. *Wiring* dari alat adalah sebagai berikut :



■ **Gambar 3.** Skematik keseluruhan alat yang di bangun

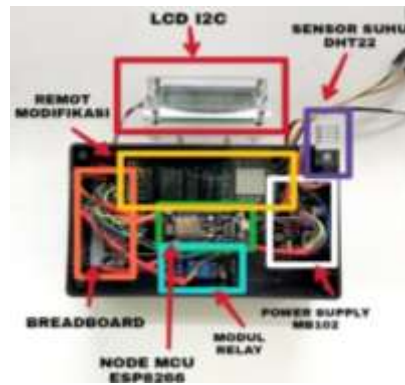
D. Perancangan perangkat keras

Berikut ini adalah hasil rancangan perangkat keras sistem remoting berbasis web server. Pada hasil rancangan ini berbentuk kotak persegi panjang dengan diameter 18,5 x 11,5 x 6,5 cm. Dimana perangkat keras ini mampu bekerja sesuai dengan perintah yang user berikan seperti menyalakan *Air Conditioner*, mematikan *Air Conditioner*, mengatur suhu *Air Conditioner* dan memantau suhu pada ruangan serta suhu *Air Conditioner*.

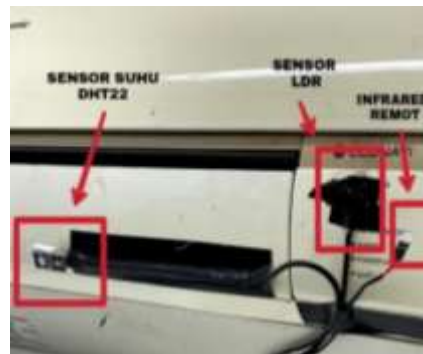


■ **Gambar 4.** Tampilan keseluruhan alat

Pada gambar 4 merupakan tampilan keseluruhan secara fisik alat yang dibangun yang merupakan alat sistem remoting *Air Conditioner* berbasis web server.



■ **Gambar 5.** Spesifikasi dan fungsi dari alat sistem remoting *Air Conditioner*



■ **Gambar 6.** Peletakkan sensor DHT22, sensor LDR dan Infrared

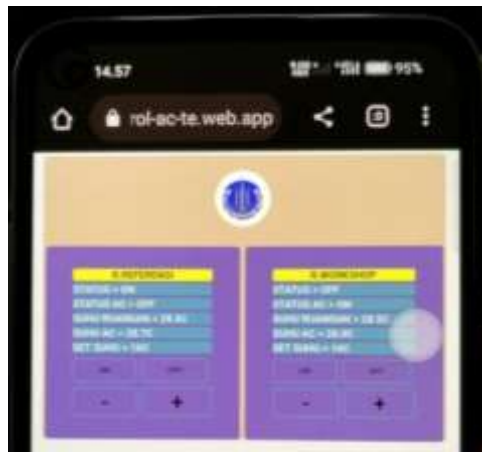
E. Perancangan perangkat lunak

Untuk dapat mengakses web server yang telah dibuat dengan cara memasukkan domain <https://control-ac-te.web.app/> pada google chrome ataupun browser maka akan muncul tampilan awal web server seperti pada gambar dibawah ini.



■ **Gambar 7.** Tampilan awal *dashboard*

Kemudian klik mulai untuk dapat menuju ke menu utama pada web server seperti pada gambar 10 dibawah ini.



■ Gambar 8. Tampilan utama dashboard

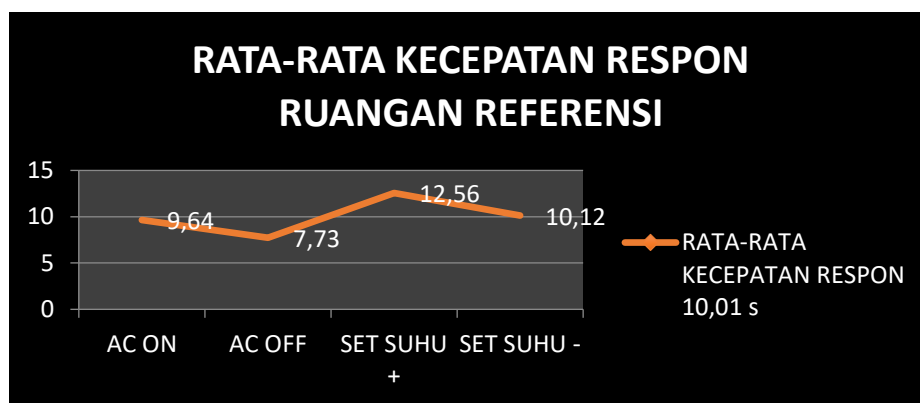
PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian rata-rata kecepatan respon perintah pada web sever

Dari hasil pengujian rata-rata kecepatan respon perintah web server di dapatkan data sebagai berikut :

■ Tabel 1. Pengujian rata-rata kecepatan respon perintah pada web server ruangan referensi

Kecepatan respon AC ON	Kecepatan respon AC OFF	Kecepatan respon (SET SUHU +)	Kecepatan respon (SET SUHU -)	Rata-rata kecepatan respon (second)
01.86 s	01.53 s	07.73 s	06.91 s	10,01 s
04.07 s	05.74 s	17.27 s	07.88 s	
12.55 s	12.32 s	03.77 s	08.79 s	
07.55 s	05.43 s	04.65 s	04.13 s	
05.11 s	09.23 s	10.71 s	06.10 s	
10.46 s	11.46 s	15.56 s	27.98 s	
22.15 s	13.21 s	29.57 s	11.66 s	
13.43 s	02.92 s	11.26 s	07.52 s	



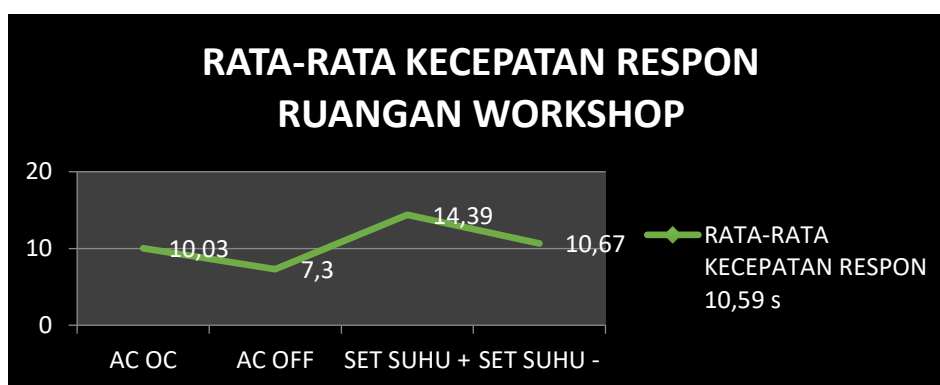
■ Grafik 1. Grafik rata-rata kecepatan respon web server pada ruangan referensi

Grafik 1 diatas merupakan grafik rata-rata kecepatan respon web server mengirimkan perintah kepada NodeMCU ESP8266 untuk ruangan referensi. rata-rata kecepatan respon web server pada ruangan referensi mendapatkan nilai 10,01 second.

■ **Tabel 2.** Pengujian rata-rata kecepatan respon perintah pada web server ruangan *workshop*

Kecepatan respon AC ON	Kecepatan respon AC OFF	Kecepatan respon (SET SUHU +)	Kecepatan respon (SET SUHU -)	Rata-rata kecepatan respon (second)
07.07 s	01.53 s	03.77 s	11.22 s	10.59 s
10.02 s	05.01 s	11.26 s	10.34 s	
14.32 s	11.04 s	27.98 s	07.56 s	
11.26 s	15.01 s	09.12 s	02.56 s	
05.01 s	02.11 s	06.03 s	03.01 s	
15.01 s	04.13 s	12.43 s	15.09 s	
08.56 s	09.33 s	15.01 s	08.12 s	
09.01 s	10.26 s	29.57 s	27.48 s	

Pengujian respon kecepatan perintah pada web server bertujuan untuk memastikan alat yang dibangun sudah bisa bekerja dengan baik seperti pada tujuan penelitian.



■ **Grafik 2.** Grafik rata-rata kecepatan respon web server pada ruangan *workshop*

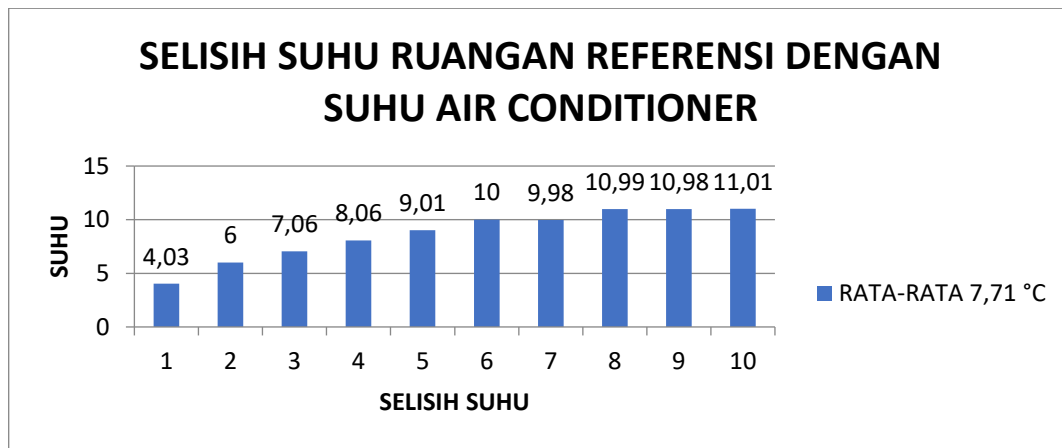
Grafik 2 diatas merupakan grafik rata-rata kecepatan respon web server mengirimkan perintah kepada NodeMCU ESP8266 untuk ruangan *workshop*. Rata-rata kecepatan respon web server pada ruangan *workshop* mendapatkan nilai 10,59 *second*.

B. Pengujian rata-rata selisih suhu ruangan dengan suhu *Air Conditioner*

■ **Tabel 3.** Pengujian rata-rata selisih suhu ruangan referensi dengan suhu *Air Conditioner*

Suhu Ruangan °C	Suhu AC °C	Selisih Suhu °C	Rata-rata Selisih Suhu
28.05 °C	24.02 °C	4.03 °C	7,71 °C
28.07 °C	22.07 °C	6.00 °C	
28.07 °C	21.01 °C	7.06 °C	
28.07 °C	20.01 °C	8.06 °C	
28.07 °C	19.06 °C	9.01 °C	
28.07 °C	18.07 °C	10.00 °C	
28.01 °C	18.03 °C	9.98 °C	
28.04 °C	17.05 °C	10.99 °C	
28.01 °C	17.03 °C	10.98 °C	
28.02 °C	17.01 °C	11.01 °C	

Pengujian rata-rata selisih suhu ruangan dengan suhu *Air Conditioner* bertujuan untuk mengetahui apakah sensor suhu DHT22 sudah bekerja dengan baik. Selisih nilai suhu yang berbeda dikarenakan peletakkan sensor DHT22 untuk membaca suhu ruangan di pasang pada box arduino dengan jarak kurang lebih 1,5 meter di bawah *Air Conditioner*.

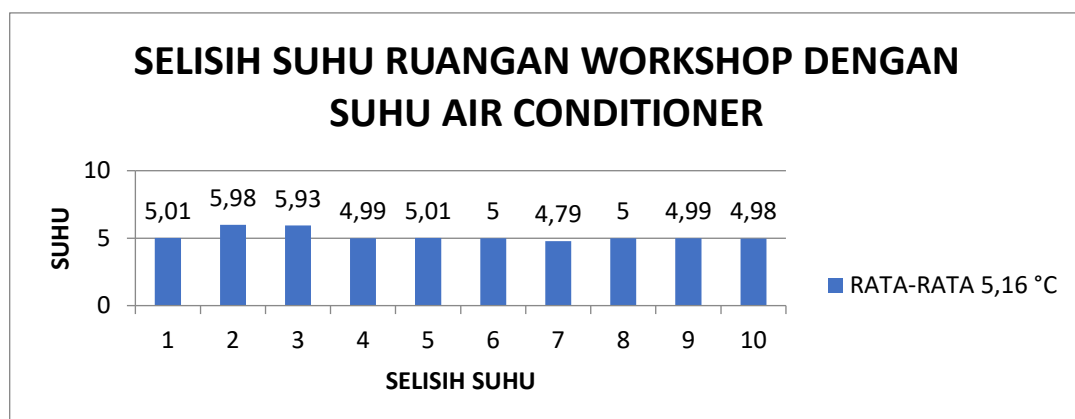


■ **Grafik 3.** Grafik selisih suhu ruangan referensi dengan suhu *Air Conditioner*

Grafik 4 merupakan grafik rata-rata selisih suhu ruangan referensi dengan suhu *Air Conditioner*. Nilai tertinggi yang didapatkan yaitu 11,01°C pada selisih suhu ke 10, nilai terendah yang didapatkan yaitu 4,03°C pada selisih suhu ke 1. Jadi rata-rata selisih suhu ruangan referensi dengan suhu *Air Conditioner* yaitu 7,71°C.

■ **Tabel 4.** Pengujian rata-rata selisih suhu ruangan *workshop* dengan suhu *Air Conditioner*

Suhu Ruangan °C	Suhu AC °C	Selisih Suhu °C	Rata-rata Selisih Suhu
26.07 °C	21.06 °C	5.01 °C	5,16 °C
26.06 °C	20.08 °C	5.98 °C	
26.02 °C	20.09 °C	5.93 °C	
26.06 °C	21.07 °C	4.99 °C	
26.07 °C	21.06 °C	5.01 °C	
26.08 °C	21.08 °C	5 °C	
26.09 °C	21.30 °C	4.79 °C	
27.00 °C	22.00 °C	5 °C	
27.01 °C	22.02 °C	4.99 °C	
27.01 °C	22.03 °C	4.98 °C	



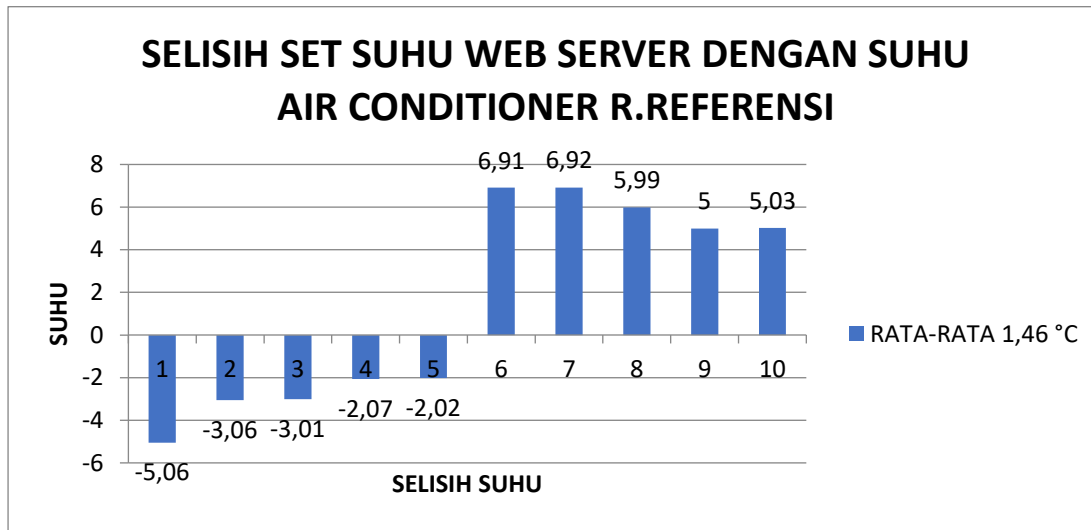
■ **Grafik 4.** Grafik selisih suhu ruangan *workshop* dengan suhu *Air Conditioner*

Grafik 4 merupakan grafik rata-rata selisih suhu ruangan *workshop* dengan suhu *Air Conditioner*. Nilai tertinggi yang didapatkan yaitu 5,98°C pada selisih suhu ke 2, nilai terendah yang didapatkan yaitu 4,79°C pada selisih suhu ke 7. Jadi rata-rata selisih suhu ruangan *workshop* dengan suhu *Air Conditioner* yaitu 5,16°C.

C. Pengujian rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu *Air Conditioner*

■ **Tabel 4.** Pengujian rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu *Air Conditioner* ruangan referensi

Set Suhu pada Dashboard	Suhu AC (°C)	Selisih Suhu (°C)	Rata-rata Selisih Suhu
16°C	21.06°C	-5.06°C	1,46 °C
16°C	19.06°C	-3.06°C	
16°C	19.01°C	-3.01°C	
16°C	18.07°C	-2.07°C	
16°C	18.02°C	-2.02°C	
30°C	23.09°C	6.91°C	
30°C	23.08°C	6.92°C	
30°C	24.01°C	5.99°C	
30°C	24.00°C	5.00°C	
30°C	24.03°C	5.03°C	



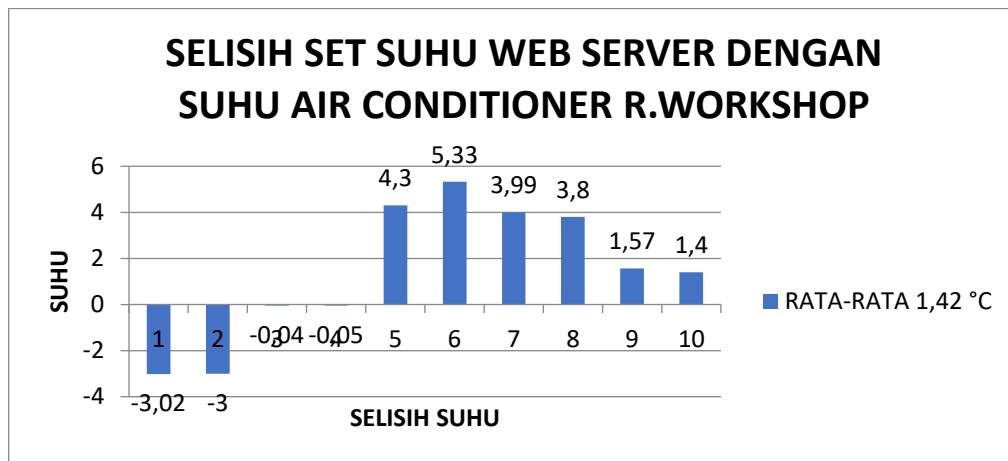
■ **Grafik 5.** Grafik selisih set suhu we server dengan suhu *Air Conditioner* ruanngan referensi

Grafik 5 merupakan grafik rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu pada ruangan referensi. Nilai tertinggi yang didapatkan yaitu 6,91°C pada selisih suhu ke 6, nilai terendah yang didapatkan yaitu -5,06°C pada selisih suhu ke 1. Rata-rata yang didapatkan bernilai 1,46°C.

■ **Tabel 5.** Pengujian rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu *Air Conditioner* ruangan *workshop*

Set Suhu pada Dashboard	Suhu AC (°C)	Selisih Suhu (°C)	Rata-rata Selisih Suhu
18°C	21.02°C	-3.02°C	1,42 °C
18°C	21.00°C	-3.00°C	
24°C	24.04°C	-0.04°C	
23°C	23.05°C	-0.05°C	
30°C	25.70°C	4.30°C	
30°C	24.67°C	5.33°C	
30°C	26.01°C	3.99°C	
30°C	26.20°C	3.80°C	
27°C	25.43°C	1.57°C	
20°C	21.40°C	1.40°C	

Rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu *Air Conditioner* bertujuan agar dapat menyesuaikan set suhu dari web server dengan suhu *Air Conditioner* yang digunakan.



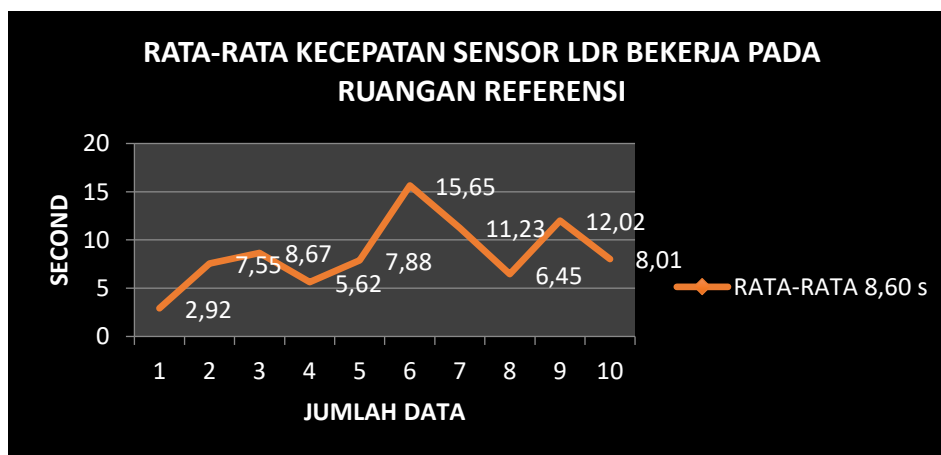
■ **Grafik 6.** Grafik selisih set suhu we server dengan suhu *Air Conditioner* ruangan *workshop*

Grafik 6 merupakan grafik rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu *Air Conditioner* ruangan *workshop*. Nilai tertinggi yang didapatkan yaitu 5,33°C pada selisih suhu ke 6, nilai terendah yang didapatkan yaitu -3,02°C pada selisih suhu ke 1. Rata-rata dari selisih yang didapatkan bernilai 1,42°C.

D. Pengujian rata-rata kecepatan sensor LDR untuk membaca status *Air Conditioner*

■ **Tabel 6.** Pengujian rata-rata kecepatan sensor LDR bekerja untuk memantau status *Air Conditioner* ruangan referensi

LDR Deteksi Kondisi	Output	Kecepatan Respon LDR	Hasil (Berhasil/Gagal)	Rata-Rata Kecepatan Respon LDR
High	AC Menyala	02.92 s	Berhasil	8,60 s
Low	AC padam	07.55 s	Berhasil	
High	AC Menyala	08.67 s	Berhasil	
Low	AC Padam	05.62 s	Berhasil	
High	AC Menyala	07.88 s	Berhasil	
Low	AC Padam	15.65 s	Berhasil	
High	AC Menyala	11.23 s	Berhasil	
Low	AC Padam	06.45 s	Berhasil	
High	AC Menyala	12.02 s	Berhasil	
Low	AC Padam	08.01 s	Berhasil	

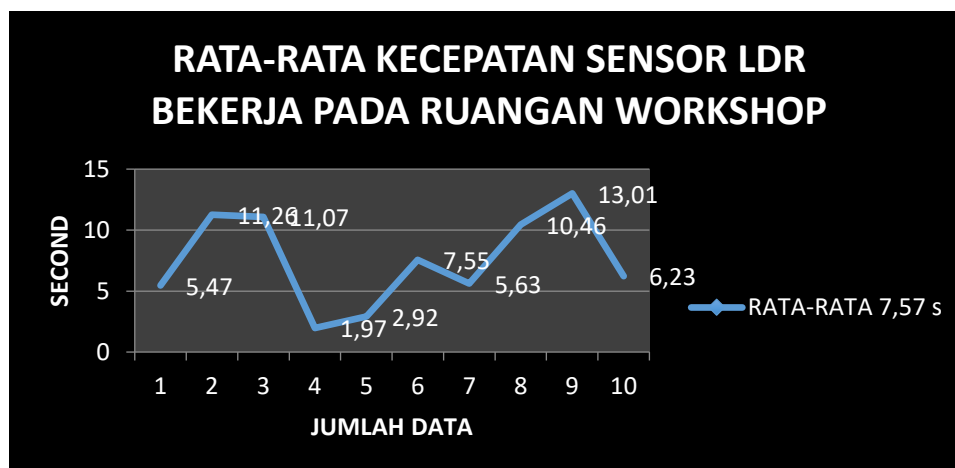


■ **Grafik 7.** Grafik rata-rata kecepatan sensor LDR bekerja pada ruangan referensi

Grafik 7 merupakan grafik rata-rata kecepatan sensor LDR bekerja untuk membaca kondisi *Air Conditioner* pada ruangan referensi. Nilai terendah yang didapat yaitu 2,92 *second* pada data ke 1, nilai tertinggi yang didapat yaitu 15,65 *second* pada data ke 6. Jadi rata-rata kecepatan respon yang didapat bernilai 8,60 *second*.

■ **Tabel 6.** Pengujian rata-rata kecepatan sensor LDR bekerja untuk memantau status *Air Conditioner* ruangan *workshop*

LDR Deteksi Kondisi	Output	Kecepatan Respon LDR	Hasil (Berhasil/Gagal)	Rata-Rata Kecepatan Respon LDR
High	AC Menyala	05.47 s	Berhasil	7,57 s
Low	AC padam	11.26 s	Berhasil	
High	AC Menyala	11.07 s	Berhasil	
Low	AC Padam	01.97 s	Berhasil	
High	AC Menyala	02.92 s	Berhasil	
Low	AC Padam	07.55 s	Berhasil	
High	AC Menyala	05.63 s	Berhasil	
Low	AC Padam	10.46 s	Berhasil	
High	AC Menyala	13.01 s	Berhasil	
Low	AC Padam	06.23 s	Berhasil	



■ **Grafik 8.** Grafik rata-rata kecepatan sensor LDR bekerja pada ruangan *workshop*

Gambar 18 merupakan grafik rata-rata kecepatan sensor LDR bekerja untuk membaca kondisi *Air Conditioner* pada ruangan *workshop*. Nilai terendah yang didapat yaitu 1,97 *second* pada data ke 4, nilai tertinggi yang didapat yaitu 13,01 *second* pada data ke 9. Jadi rata-rata kecepatan respon yang didapat bernilai 7,57 *second*. Pengujian sensor LDR bertujuan untuk mengetahui kondisi *Air Conditioner* dalam keadaan padam atau dalam keadaan menyala. Sensor LDR dipasangkan pada *body led power Air Conditioner*, jika sensor LDR membaca led power *Air Conditioner* dalam keadaan menyala maka sensor LDR ber-*output high* dan status AC pada dashboard ON. Sama halnya jika *Air Conditioner* dalam keadaan padam.

E. Pembahasan

Pembahasan pada pengujian rata-rata kecepatan respon web server mengirimkan perintah ke NodeMCU ESP8266 pada ruangan referensi dan ruangan *workshop* masih bergantung pada jaringan *wifi* yang digunakan, baik *wifi* pada SSID pemograman NodeMCU ESP9266 ataupun *wifi* yang digunakan oleh user ketika ingin memeberikan perintah dari web server. Semakin baik jaringan *wifi* yang digunakan akan semakin rendah nilai respon alat kendali yang didapatkan, akan tetapi jika jaringan *wifi* tersebut dalam kondisi yang tidak stabil maka sudah dipastikan nilai yang didapatkan akan semakin tinggi. Pengujian selisih suhu ruangan referensi dan ruangan *workshop* mendapatkan nilai yang signifikan berbeda juga.

Perbedaan nilai suhu bisa terjadi karena pada pengukuran suhu ruangan referensi dan ruangan workshop menggunakan sensor DHT22 yang diletakkan pada sisi bawah *Air Conditioner* yang berjarak kurang lebih 1.5m dengan semburan angin *Air Conditioner*. Dan mengingat ukuran *Air Conditioner* pada ruangan referensi yang hanya 1pk dengan ruangan berukuran kurang lebih 7 x 4 meter. Ukuran *Air Conditioner* yang digunakan pada ruangan *workshop* yang hanya berukuran ½ pk. Sedangkan ruangan *workshop* memiliki ukuran kurang lebih 6 x 6 meter. Pada pengujian rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu *Air Conditioner* pada ruangan referensi dan ruangan *workshop* mendapatkan nilai yang berbeda juga. Selisih tersebut didapatkan karena pengujian ini menggunakan sensor DHT22 yang di pasang pada *reflektor Air Conditioner*. Sensor DHT22 dipilih karena memiliki spesifikasi yang lebih baik dari pada sensor suhu lainnya seperti *range* pengukuran suhu -40°C-80°C dan akurasi pengukuran suhu 0.5°C. Hal ini juga dipengaruhi oleh kesehatan *Air Conditioner* yang diuji. Pada pengujian *Air Conditioner* untuk ruangan referensi berstatus masih layak untuk digunakan yang berkisaran 85% masih dalam keadaan sehat. Untuk *Air Conditioner* pada ruangan *workshop* masih layak untuk digunakan yang berstatus 75% masih sehat. pada pengujian sensor LDR mendapatkan kesimpulan yang cukup baik yaitu dimana sensor ini mampu bekerja membaca led *power* pada *Air Conditioner* baik dalam kondisi *Air Conditioner* yang menyala atau *Air Conditioner* yang padam.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Perancangan sistem remoting pada *Air Conditioner* berbasis web server sudah dapat bekerja dengan baik, sehingga pada tahapan pengujian sistem ini mendapatkan hasil seperti yang diharapkan. Pada pengujian Kecepatan respon perintah ruangan referensi mendapatkan nilai rata-rata 10,01 *second* sedangkan ruang *workshop* dengan nilai rata-rata 10.59 *second*.
2. Pengujian rata-rata selisih suhu ruangan referensi dengan suhu *Air Conditioner* mendapatkan nilai 7,71°C. Sedangkan pada rata-rata selisih suhu ruangan *workshop* dengan suhu *Air Conditioner* mendapatkan nilai 5,16°C. Untuk pengujian rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu pada ruangan referensi mendapatkan nilai 1,46°C dan rata-rata selisih set suhu web server dengan suhu pada ruangan *workshop* 1,42°C.
3. Pengujian sensor LDR sudah berhasil digunakan dengan semestinya untuk memantau status *Air Conditioner*. Untuk rata-rata kecepatan respon sensor LDR bekerja pada ruangan referensi bernilai 8,60 *second*. Sedangkan rata-rata kecepatan sensor LDR bekerja pada ruangan *workshop* bernilai 7,57 *second*.

B. Saran

1. Peletakkan sensor suhu DHT22 seharusnya di titik tengah pada ruangan pengujian, agar mendapatkan nilai yang lebih akurat lagi.
2. Jaringan *wifi* yang digunakan pada pengujian sistem ini sebaiknya memiliki kecepatan yang mumpuni agar respon perintah bisa dikerjakan dengan cepat.
3. Web server yang digunakan pada penelitian ini dapat dikembangkan lagi untuk digabungkan pada hosting web server jurusan Teknik Elektro agar menjadi sistem kesatuan web server yang mudah untuk di gunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Marina Artiyasa, dkk 2020. *Aplikasi smart home MCU IoT untuk Blynk*. Jurusan Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi. Vol. 7, No. 1, September 2020
- [2]. Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika,6(1), 1. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i1.1>
- [3]. Kurniawan, M. I., Sunarya, U., & Tulloh, R. (2018). Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger. ELKOMIKA
- [4]. Heri. 2021. *Arduino belajar cepat dan pemograman*. Cimahi : INFORMATIKA
- [5]. Aluh, M. & Lidyawati, L. 2018. *IoT Berbasis Sistem Smart Home Menggunakan NodeMCU V3*. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, Vol. 3, No, 2, Hlm, 138-149

- [6]. Kadir, A. 2018. *Arduino & Sensor: Tuntunan Praktis Mempelajari Penggunaan Sensor Untuk Aneka Proyek Elektronika Berbasis Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- [7]. Elektronika Dasar, 2018. Infra Red (IR) Detektor (Sensor Infra Merah), <http://elektronikadasar.web.id/infra-red-ir-detektor-sensor-infra-merah/>
- [8]. Budi Artono,2022, “*Penerapan Internet Of Thing (IOT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis WEB*”, Teknik Komputer,Politeknik Negeri Madiun
- [9]. AR Kedoh, 2019, “ *Sistem Kontrol Rumah Berbasis Internet Of Thing (IOT) Menggunakan Arduino UNO*”,Jurusan Teknik Elektro,Fakultas Teknik, Universitas Nusa Cendena.
- [10]. Rahmat Hidayat,2021,”*Implementasi NODEMCU ESP8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IOT*”, Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang
- [11]. Morlan Pardede,2022,”*Sistem Pemantauan dan Pengendali Lampu Ruangan Laboratorium Berbasis NODEMCU ESP8266 dengan Web Server* Teknik elektro