

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS DAN MONITORING JARAK JAUH ENGINEERING WORK STATION DI PLTU VIA WEB

Suryanto*, Edy Kurniawan

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

E-mail Korespondensi : suryanto123449@gmail.com

History Artikel

Diterima: 14 September 2020

Disetujui: 07 Oktober 2020

Dipublikasikan: 28 Oktober 2020

Abstract

The engineering work station room is a server room that has a function to be the control center for all components in the PLTU which will have to be equipped with several sensors, namely the DHT11 temperature sensor, ZMPT101 voltage sensor, ACS712 current sensor to help keep temperature, voltage, current stable . To obtain maximum results, several stages are needed in designing this tool, including literature study, technical data collection, planning process, manufacturing, testing, discussion and conclusions.

To maintain the conditions in the engineering work station room, an automatic system and remote monitoring were designed which have a working principle, namely if the temperature in the EWS room is below 18C then the AC motor is off. If the EWS room temperature is at 18C - 23C, the AC motor has a medium start. If the EWS room temperature is above 23C, the AC motor has full power. Meanwhile, the results of reading conditions in the EWS room, namely the conditions of temperature, voltage, and current will be displayed via the Thingspeak web. The results of this study the tool is able to work according to predetermined working principles and data analysis is also in accordance with existing calculations.

Keywords : Engineering Work Station, sensor suhu DHT11, sensor tegangan ZMPT101, sensor, arus ACS712, web thingspeak

Abstrak

Ruang engineering work station merupakan suatu ruangan server yang memiliki fungsi untuk menjadi pusat kontrol keseluruhan komponen di PLTU yang nantinya ruangan tersebut harus dilengkapi dengan beberapa sensor yaitu sensor suhu DHT11, sensor tegangan ZMPT101, sensor arus ACS712 untuk membantu menjaga suhu, tegangan, arus tetap stabil. Untuk memperoleh hasil yang maksimal diperlukan beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam perancangan alat ini diantaranya studi literatur, pengumpulan data teknis, proses perancangan, pembuatan, pengujian, pembahasan dan kesimpulan.

Untuk menjaga kondisi pada ruangan engineering work station maka dirancang sistem otomatis dan monitoring jarak jauh yang memiliki prinsip kerja yaitu bila suhu di ruangan EWS berada dibawah suhu 18C maka motor AC off. Jika suhu ruangan EWS berada pada suhu 18C – 23C maka motor AC berputra sedang. Jika suhu ruangan EWS berada diatas suhu 23C maka motor AC berputra full. Sedangkan hasil pembacaan kondisi pada ruangan EWS yaitu kondisi suhu, tegangan, dan arus akan ditampilkan via web thingspeak. Hasil dari penelitian ini alat mampu bekerja sesuai prinsip kerja yang telah ditentukan dan analisa data juga sesuai dengan perhitungan yang ada.

Kata Kunci: Engineering Work Station, sensor suhu DHT11, sensor tegangan ZMPT101, sensor, arus ACS712, web thingspeak

Suryanto. 2020. *Rancang Bangun Sistem Otomatis dan Monitoring Jarak Jauh Engineering Work Station di PLTU via Web*. KOMPUTEK : Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 4(2): 19-34

© 2020 Universitas Muhammadiyah Ponorogo. All rights reserved

ISSN 2614-0985 (Print)

ISSN 2614-0977 (Online)

PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkit listrik yang mengkonversi energi yang mengubah energi kimia dalam bahan bakar menjadi energi listrik. Siklus dimulai dari proses permurnian air laut pada *water treatment plant* kemudian ditransfer oleh pompa-pompa kemudian yang akan diubah menjadi *steam* (uap) melalui pemanasan. Semua siklus pada PLTU terdapat banyak peralatan *instrument* yang harus di monitoring dan di kontrol setiap saat. Monitoring dan kontrol semua siklus dilakukan dalam satu pusat yaitu ruang kontrol atau satu *server* (Dongfang Electric Company, 2009).

Dalam industri pembangkit listrik tenaga uap terdapat sebuah ruangan untuk pusat kontrol keseluruhan komponen yang biasa disebut dengan *Engineering Work Station* (EWS). Pada EWS juga terdapat sebuah *history* keseluruhan komponen. Monitoring dan kontrol keseluruhan komponen dilakukan oleh seorang operator secara kontinyu. *Engineering Work Station* (EWS) sangat berperan penting untuk sebuah industri listrik tenaga uap, sehingga secara tidak langsung seluruh proses dipegang secara penuh di *Engineering Work Station* (EWS). Dengan sangat pentingnya keberadaan ruangan *Engineering Work Station* (EWS) tersebut maka perlu memperhatikan dalam

pengkondisian suhu ruang dan monitoring pengkondisian suhu *Engineering Work Station* (EWS) agar selalu komponen berkerja secara baik dan aman (Eric D, Joel Thomas Langill, 2015).

PLTU secara umum memiliki ruang server yang di dalamnya ada kurang lebih 15 unit pendingin, pendingin ruangan yang berjenis central.AC central merupakan suatu sistem AC dimana proses pendinginan udara terpusat pada satu lokasi yang kemudian didistribusikan atau dialirkan ke semua arah atau lokasi. Suhu rata-rata pada ruangan tersebut harus terjaga pada suhu 18° – 23° C. Karena suhu ruangan berpengaruh besar pada kinerja server dan perangkat jaringan lainnya maka jika tidak mencapai rentang 18° - 23° C maka kinerja sistem AC akan bekerja extra untuk menstabilkan suhu server bahkan bila suhu mencapai 30° C server bisa mengalami kegagalan sistem dan jika suhu terlalu dingin maka suhu ruangan server akan menjadi terlalu lembab dan dapat mengakibatkan mudah rusak perangkat server tersebut karena tidak tahan dengan kelembaban (Eric D, Joel Thomas Langill, 2015).

Selain menjaga kestabilan suhu pada ruangan tersebut, memonitoring tegangan dan arus juga diperlukan. Apabila sumber tegangan pada ruang EWS tidak stabil bisa mengakibatkan peralatan server tidak bekerja dengan baik. Selain itu juga

tegangan dan arus tersebut bisa untuk mendeteksi sejak dini saat komponen pada server mengalami gangguan dan sampai mengakibatkan kerusakan pada komponen server tersebut. Maka dari itu juga dibutuhkan suatu sistem monitoring pada ruang EWS untuk memantau besarnya arus dan tegangan pada saat server berkerja.

Oleh karena itu pada tugas akhir ini penulis membuat aplikasi monitoring suhu dan otomatis yang dapat membantu pekerjaan petugas ruang EWS, yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja ruangan tersebut. Sehingga peneliti membuat tugas akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Sistem Otomatis dan Monitoring Jarak Jauh *Engineering Work Station* di PLTU Via Web”.

A. METODE PERANCANGAN

Dalam pembuatan rancang bangun sistem otomatis dan monitoring jarak jauh engineering work station di PLTU via web dibutuhkan beberapa langkah seperti studi literatur, pengumpulan data teknis, proses perencanaan, pembuatan, pengujian, pembahasan dan kesimpulan .

1. Perencanaan Komponen

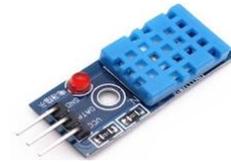
Dalam perancangan alat ini dibutuhkan beberapa komponen untuk mendapatkan kelengkapan alat diantaranya :

a. Arduino uno



Gambar 1. *Arduino uno*

b. Sensor suhu



Gambar 2. *Sensor DHT11*

c. Sensor tegangan



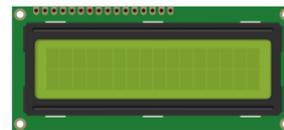
Gambar 3. *Sensor tegangan*

d. Sensor arus



Gambar 4. *Sensor ACS712*

e. LCD 16X2



Gambar 5. *LCD 16X2*

f. Modul wifi ESP8266



Gambar 6. *Modul ESP8266*

g. Modul relay



Gambar 7. *Modul relay*

h. AC



Gambar 8. AC

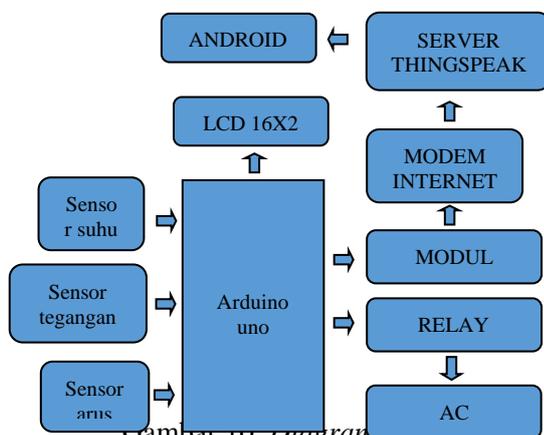
i. Hp android



Gambar 9. Hp android

2. Perancangan Hardware

Dibawah ini merupakan suatu gambaran secara umum tentang urutan proses pembuatan rancang bangun sistem otomatis dan monitoring jarak jauh engineering work station di PLTU via web:



Gambar 10. Diagram

Berdasarkan blok diagram diatas dapat dijelaskan fungsi masing-masing bagian yaitu:

a. Input

1. Sensor suhu berfungsi sebagai alat pendeteksi kondisi suhu pada ruangan server.

2. Sensor tegangan berfungsi sebagai alat pendeteksi nilai voltase listrik pada ruangan server.

3. Sensor arus berfungsi sebagai alat pendeteksi nilai arus listrik pada ruangan server.

b. Kontroller

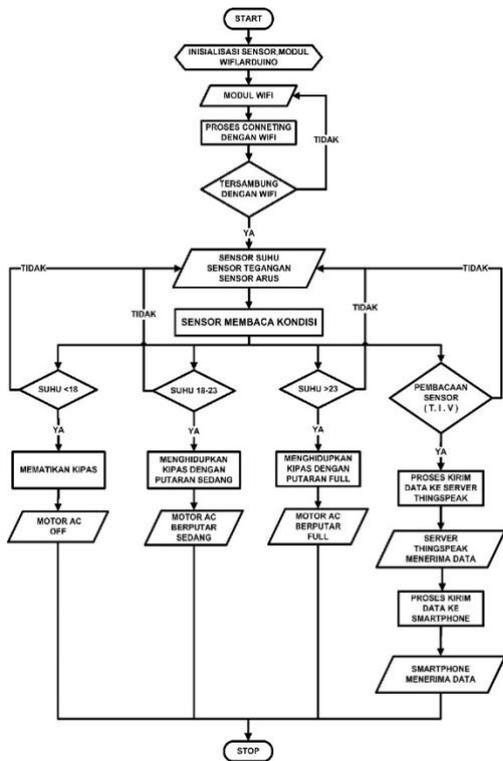
1. Sistem minimum arduino uno berfungsi sebagai pengendali input dan kendali output pada komponen sensor suhu, sensor tegangan, lcd 16x2, sensor arus, modul wifi, dan kipas.

c. Output

1. AC pada alat ini berfungsi sebagai pendingin ruangan server.
2. Modul wifi pada alat ini berfungsi sebagai alat untuk komunikasi dengan internet
3. Andorid pada alat ini berfungsi sebagai tampilan data hasil dari keluar sensor yang dapat dilihat dimanapun.
4. LCD pada alat ini berfungsi sebagai tampilan data hasil keluaran sensor.
5. Relay pada alat ini berfungsi sebagai saklar untuk on dan off pada AC.

3.. Perancangan software

Untuk dapat mempermudah pembuatan program pada rancang bangun sistem otomatis dan monitoring jarak jauh *Engineering Work Station* di PLTU via web langkah awal yang di lakukan ialah dengan cara membuat *flowchart* terlebih dahulu.



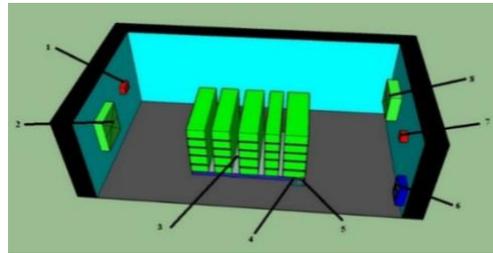
Gambar 11 *Flowchart software*

Berikut adalah penjelasan *flowchart* sistem keseluruhan :

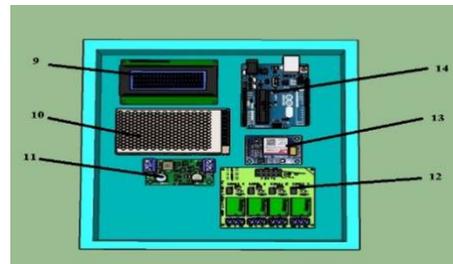
- Langkah awal alat harus terhubung dengan jaringan internet
- Sensor suhu, sensor tegangan , sensor arus membaca kondisi diruangan EWS
- Jika sensor suhu di ruangan EWS mendeteksi suhu dibawah 18C motor AC pada kondisi off
- Jika sensor suhu di ruangan EWS mendeteksi suhu stabil antara 18C-23C motor AC pada kondisi berputar sedang
- Jika sensor suhu di ruangan EWS mendeteksi suhu diatas 23C motor AC pada kondisi full.
- Hasil pembacaan sensor suhu, sensor tegangan, sensor arus dikirim ke server thingspeak dan ditampilkan pada web thingspeak

4. Rancangan desain keseluruhan

Desain keseluruhan rancang bangun sistem otomatis dan monitoring jarak jauh *Engineering Work Station* di PLTU via web digunakan sebagai perencanaan seperti apa bentuk dari alat yang akan dibuat. Bentuk alat dibuat dengan sederhana untuk memudahkan dalam mengetahui bagian-bagian yang akan ditampilkan pada alat. Dibawah ini merupakan rancangan bentuk desain keseluruhan yang akan dibuat seperti gambar berikut:



Gambar 12 Desain ruangan server



Gambar 13 Desain box system

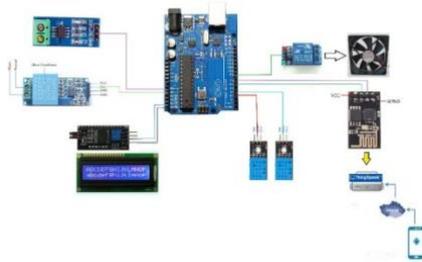
Berdasarkan gambar dapat di jelaskan fungsi dan nama komponen yang dibutuhkan dari masing-masing komponen yaitu:

- Gambar no 1 = sensor suhu 1
- Gambar no 2 = AC 1
- Gambar no 3 = meja-meja alat server
- Gambar no 4 = sensor tegangan
- Gambar no 5 = sensor arus
- Gambar no 6 = panel sistem
- Gambar no 7 = sensor suhu 2

- h. Gambar no 8 = AC 2
- i. Gambar no 9 = LCD
- j. Gambar no 10 = power supply
- k. Gambar no 11 = stepdown
- l. Gambar no 12 = modul relay
- m. Gambar no 13 = modul WIFI
- n. Gambar no 14 = arduino uno

5. perencanaan rangkian sistem keseluruhan

Untuk dapat mempermudah pembuatan, maka perencanaan rangkian sistem keseluruhan pada rancang bangun sistem otomatis dan monitoring jarak jauh *Engineering Work Station* di PLTU via web seperti gambar di bawah ini:



Gambar 14 Perencanaan rangkian sistem keseluruhan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan bab ini yang harus dilakukan yaitu pembuatan, percobaan dan pengujian untuk mendapatkan sebuah data. Pada tahap ini untuk melakukan pengujian berawal dari uji coba beberapa komponen yang telah dirangkai berdasarkan komponen yang akan digunakan pada pembuatan alat skripsi ini. Setelah dilakukan pengujian maka tahap berikutnya ialah tahap analisa dan pembahasan. Berikut adalah beberapa tahap pengujian dan hasil pembuatan yang dilakukan :

1. Pengujian stepdown dengan power supply

Rangkaian *stepdown* suatu rangkaian yang berfungsi sebagai penurun tegangan DC ke DC dan sedangkan *power supply* suatu rangkaian satu daya yang berfungsi sebagai sumber yang memberikan *supply* listrik ke seluruh komponen. Jika rangkaian *stepdown* dan rangkaian *power supply* dalam kondisi baik maka komponen yang ada pada seluruh sistem akan berjalan dengan maksimal, tetapi jika tidak pada kondisi baik maka komponen yang ada pada sistem akan mengalami masalah. Untuk itu rangkaian *stepdown* dan rangkaian *power supply* perlu dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa komponen akan berjalan dengan kondisi baik. Data hasil pengujian rangkaian *power supply* dan rangkaian *stepdown* dengan membandingkan menggunakan alat ukur *voltmeter* yang telah dilakukan pengujian dapat dilihat pada gambar dan tabel dibawah ini:



Gambar 14 Hasil pengujian rangkaian *power supply* dan *stepdown*

Tabel 1 Data hasil pengujian modul *stepdown* dengan *power supply*

Tabel 2 Hasil perhitungan presentase error

No	Waktu	Hasil tegangan		
		Power supply	Rangkaian stepdown	seharusnya di stepdown
1	30 detik	12 volt	5.00 volt	5.00 volt
2	1 menit	12 volt	5.02 volt	5.00 volt
3	1 menit 30 detik	12 volt	5.02 volt	5.00 volt
4	2 menit	12 volt	5.00 volt	5.00 volt
5	2 menit 30 detik	12 volt	5.02 volt	5.00 volt

No	Rumus error	Hasil
1	$Error(\%) = \left(\frac{5.00 - 5.00}{5.00} \right) \times 100\%$	0 %
2	$Error(\%) = \left(\frac{5.02 - 5.00}{5.00} \right) \times 100\%$	0.4 %
3	$Error(\%) = \left(\frac{5.02 - 5.00}{5.00} \right) \times 100\%$	0.4 %
4	$Error(\%) = \left(\frac{5.00 - 5.00}{5.00} \right) \times 100\%$	0 %
5	$Error(\%) = \left(\frac{5.02 - 5.00}{5.00} \right) \times 100\%$	0.4 %

Tabel 3 Perbandingan hasil pengujian modul stepdown dan perhitungan wpresentase

No	Hasil pengujian	Hasil rumus error
1	5.00 volt	0 %
2	5.02 volt	0.4 %
3	5.02 volt	0.4 %
4	5.00 volt	0 %
5	5.02 volt	0.4 %

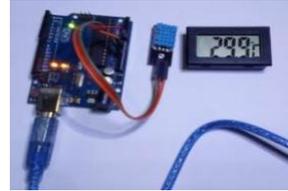
Setelah melakukan langkah-langkah pengujian *stepdown* dengan *power supply* dapat diamati hasilnya pada tabel 4.2 yang hasilnya pengujian memiliki error yang relatif kecil yaitu 0.4 % sehingga rangkaian tersebut tidak akan mengganggu kerja alat. Maka dapat dianalisa modul *stepdown* dan *power supply* dapat bekerja dengan baik.

2. Pengujian sensor suhu DHT11

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian ke sensor suhu DHT11 dengan cara membandingkan dengan alat ukur

untuk memastikan apakah sensor suhu DHT11 sudah dapat bekerja dengan baik dalam membaca suhu di sekitar ruangan dan hasil pembacaan suhu sudah sesuai dengan

termometer. hasil tersebut dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 15 hasil pengujian sensor suhu

Tabel 4 Data hasil pengujian sensor suhu

Tabel 5 Hasil perhitungan persentase error

No	Rumus error	Hasil
1	$Error(\%) = \left(\frac{30.5 - 30.4}{30.4} \right) \times 100\%$	0.33 %
2	$Error(\%) = \left(\frac{30.2 - 30.1}{30.1} \right) \times 100\%$	0.33 %
3	$Error(\%) = \left(\frac{29.9 - 29.9}{29.9} \right) \times 100\%$	0 %
4	$Error(\%) = \left(\frac{29.5 - 29.4}{29.4} \right) \times 100\%$	0.34 %
5	$Error(\%) = \left(\frac{29.0 - 29.0}{29.0} \right) \times 100\%$	0 %

Tabel	No	Waktu	Sensor DHT11	Termometer
6	1	5 menit	30.5 C	30.4 C
	2	10 menit	30.2 C	30.1 C
	3	15 menit	29.9 C	29.9 C
	4	20 menit	29.5 C	29.4 C
	5	30 menit	29.0 C	29.0 C

Perbandingan hasil pengujian dan rumus / perhitungan

No	Hasil pengujian	Hasil rumus error
1	30.5 C	0.33 %
2	30.2 C	0.33 %
3	29.9 C	0 %
4	29.5 C	0.34 %
5	29.0 C	0 %

Setelah melakukan langkah-langkah pengujian sensor suhu DHT11 dengan membandingkan dengan *termometer* dapat diamati hasilnya pada tabel 5 yang hasilnya

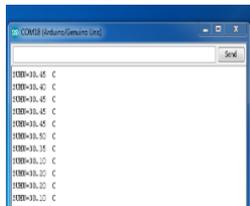
pengujian memiliki error yang relatif kecil yaitu 0.34 % sehingga sensor suhu DHT11 tersebut dianalisa dapat bekerja dengan baik.

3. Pengujian sensor tegangan

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian ke sensor tegangan ZMPT101B dengan cara membandingkan dengan alat ukur untuk memastikan apakah sensor tegangan ZMPT101B sudah dapat bekerja dengan baik dalam membaca tegangan listrik AC dan hasil pembacaan tegangan sudah sesuai dengan avometer. hasil tersebut dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 16 Pengujian Sensor tegangan



No	waktu	Jenis beban	Hasil pembacaan
1	5 menit	Solder	0.07 A
2	5 menit	Kipas DC	0.05 A
3	5 menit	Solder dan kipas DC	0.17 A
4	5 menit	Charger hp	0.08 A
5	5 menit	Roter totolink	0.12 A

Gambar 17 pembacaan sensor tegangan Tabel 7 Data hasil pengujian sensor tegangan

ZMPT101B

N	Waktu	kondisi	Sensor zmpt101b	Avometer
1	10 menit	Siang	220 volt	220 volt

2	15 menit	Siang	219 volt	219 volt
3	20 menit	Siang	220 volt	220 volt
4	10 menit	Malam	218 volt	218 volt
5	15 menit	Malam	217 volt	217 volt
6	20 menit	Malam	217 volt	217 volt

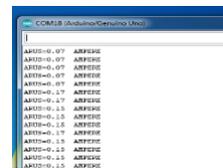
Setelah melakukan langkah-langkah pengujian sensor tegangan ZMPT101B dengan membandingkan dengan avometer dapat diamati hasilnya pada tabel 7 yang telah berhasil membaca nilai tegangan listrik sehingga sensor tegangan ZMPT101B tersebut dianalisa dapat bekerja dengan baik.

4. Pengujian sensor arus

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian ke sensor arus ACS712 dengan cara menguji dengan beberapa beban yang berbeda apakah sensor arus ACS712 sudah dapat bekerja dengan baik dalam membaca arus beban dari beberapa pengujian beban yang berbeda. hasil tersebut dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 18 pengujian sensor arus



Gambar 19 Pembacaan sensor arus

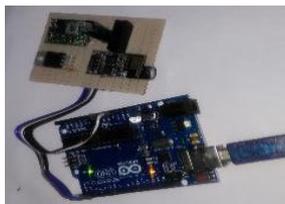
Tabel 8 Data hasil pengujian sensor arus ACS712

Setelah melakukan langkah-langkah pengujian sensor arus ACS712 dengan mengujikan dengan beberapa beban dapat

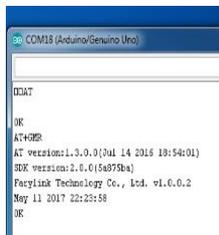
diamati hasilnya pada tabel 8 yang telah berhasil membaca nilai arus sesuai beban sehingga sensor arus ACS712 tersebut dianalisa dapat bekerja dengan baik.

5. Pengujian modul wifi ESP01

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian ke modul *wifi* ESP01 dengan menggunakan *mikrokontroler* arduino untuk menguji komunikasi antara arduino dan modul *wifi* ESP01 bisa berjalan dengan baik pengujian tersebut dapat dilakukan dengan cara memberikan beberapa perintah *at commad*. hasil tersebut dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 20 Pengujian modul wifi ESP01



Gambar 21 Pembacaan modul wifi ESP01

Tabel 9 Data hasil pengujian modul wifi ESP01

Setelah melakukan langkah-langkah pengujian modul ESP01

dengan mengujikan dengan beberapa perintah *at command* dapat diamati hasilnya pada tabel 9 yang telah berhasil menerima perintah dengan baik sehingga modul *wifi* ESP01 tersebut dianalisa dapat bekerja dengan baik.

6. Pengujian LCD 16X2

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian LCD 16x2 dengan menggunakan *mikrokontroler* arduino untuk menguji apakah LCD 16x2 dapat menampilkan

No	Sistem pengujian	Hasil pengujian
1	Terhubung ke tegangan 3.3 volt	Tidak respon
2	Terhubung ke tegangan 4 volt	Tidak respon
3	Terhubung ke tegangan 5 volt	Respon
4	Terhubung dengan arduino	Respon
5	Karakter dapat ditampilkan	Respon

karakter sesuai dengan program dan menguji LCD 16x2 dapat bekerja pada tegangan berapa agar dapat berjalan dengan baik. hasil pengujian LCD 16x2 yang telah dilakukan dengan cara menggunakan program dan *power supply* hasil tersebut dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 22 Pengujian LCD 16x2

No	Perintah <i>at command</i>	Respon pada modul wifi ESP01	
		Respon	Tidak respon
1	AT	Ya	-
2	AT+CWLAP	Ya	-
3	AT+RST	Ya	-
4	AT+CWLAP	Ya	-
5	AT+CWMODE	Ya	-

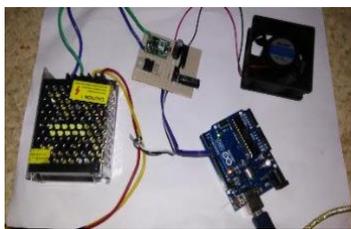
Tabel 10 Data hasil pengujian LCD 16X2

Setelah melakukan langkah-langkah pengujian LCD 16x2 dapat dilakukan

pengujian dengan menggunakan program dan *power supply* dapat diamati hasilnya pada tabel 10 yang telah berhasil menampilkan karakter sesuai dengan *listing program* yang diberikan dan LCD 16x2 dapat bekerja pada tegangan 5 volt dari pengujian tersebut dapat dianalisa bahwa LCD dapat bekerja dengan baik.

7. Pengujian *driver* kipas DC

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian *driver* kipas DC dengan menggunakan mikrokontroler arduino untuk menguji apakah *driver* kipas DC dapat mematikan dan menyalakan kipas DC secara terkontrol sesuai perintah yang ada di program. Hasil tersebut dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 23 Hasil pengujian *driver*
Tabel 11 Data hasil pengujian *driver*

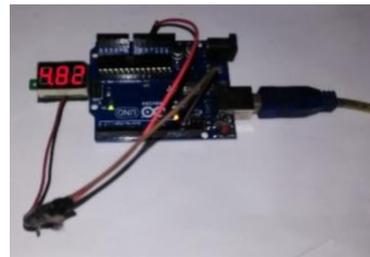
No	Logika	Tegangan	Respon kipas
1	High	5 volt	ON
2	Low	0 volt	OFF

Setelah melakukan pengujian *driver* kipas DC dengan memberikan beberapa logika melalui *listing program* dapat diamati hasilnya pada tabel 11 bahwa kipas DC akan on pada logika *high* dan akan off pada logika *low* sesuai dengan *listing program* yang diberikan oleh arduino maka

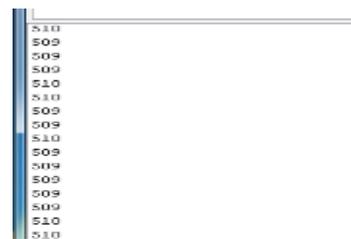
dapat dianalisa bahwa *driver* kipas DC bekerja dengan baik.

8. Pengujian arduino uno

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian *mikrokontroler arduino uno* dengan cara memasukkan beberapa *listing program* yang berbeda yaitu *listing program* pembacaan ADC dan *listing program input output* untuk memastikan bahwa *mikrokontroler arduino uno* dapat bekerja dengan baik. Karena *mikrokontroler arduino uno* merupakan komponen terpenting dari keseluruhan komponen. hasil tersebut dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 24 pengujian output arduino uno



Gambar 25 pengujian pembacaan arduino uno

Tabel 12 Data hasil pengujian arduino uno

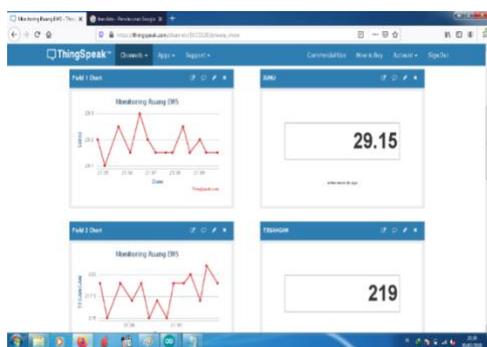
No	Pengujian program	Kondisi
1	Pembacaan ADC	Respon
2	Program <i>output</i>	Respon

Setelah melakukan pengujian *mikrokontroler* dengan memberikan beberapa *listing program* dapat diamati hasilnya pada tabel 12 bahwa

mikrokontroller telah berhasil memberikan respon setelah di *upload listing program* pembacaan ADC dan *listing program output* maka dapat dianalisa bahwa *mikrokontroller* bekerja dengan baik.

9. Pembuatan akun web thingspeak dan pengujian web thingspeak

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan akun dan pengujian *web thingspeak* memiliki tujuan untuk mengetahui bagaimana cara membuat akun pada *thingspeak* dan menguji komunikasi antar alat dengan *web thingspeak* yang berhasil dibuat. hasil pengujian akun *web thingspeak* dengan sistem alat yang hasilnya dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 26 Hasil pengujian akun web thingspeak dengan sistem alat

Setelah melakukan pengujian akun *web thingspeak* dengan menguji komunikasinya dengan sistem alat dapat diamati hasilnya pada gambar 26 bahwa akun *web thingspeak* telah dapat menerima data yang dikirim dari sistem alat maka dapat dianalisa bahwa akun *web thingspeak* dengan sistem alat bekerja dengan baik.

10. Pengujian sistem keseluruhan

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian sistem keseluruhan pada rancang bangun sistem otomatis dan monitoring jarak jauh *Engineering Work Station* di PLTU via web yang bertujuan untuk mengetahui kinerja masing-masing komponen apakah sudah dapat bekerja dengan baik setelah digabung menjadi satu sistem dan untuk memperbaiki sambungan kabel pada sistem bila terjadi error dalam proses kinerja alat. hasil pengujian sistem keseluruhan hasil tersebut dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut:

- a. Pengujian pada suhu 27.65 C maka AC akan on dan motor AC berputar secara full



Gambar 27 Hasil pengujian suhu ruangan EWS

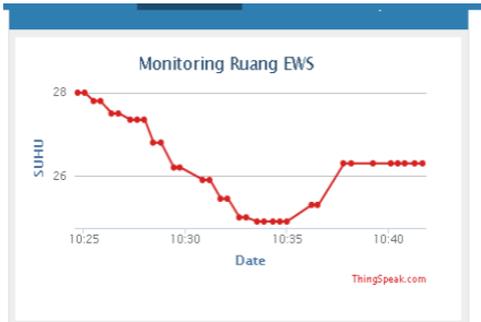


Gambar 28 Hasil tampilan web pengujian suhu pada ruang EWS

- b. Pengujian pada suhu 24.80 C maka AC akan ON dan motor AC berputar secara sedang



Gambar 29 Hasil pengujian suhu ruangan EWS

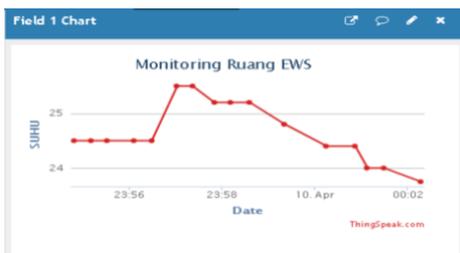


Gambar 30 Hasil tampilan web pengujian suhu pada ruang EWS

- c. Pengujian pada suhu 23.50 maka AC akan off dikarenakan suhu terlalu dingin



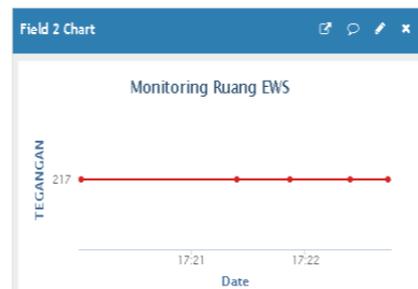
Gambar 31 Hasil pengujian suhu ruangan EWS



- Gambar 32 Hasil tampilan web pengujian suhu pada ruang EWS
- d. Pengujian sensor tegangan ZMPT101B membaca tegangan listrik sebesar 218 volt



Gambar 33 Hasil tampilan LCD pengujian tegangan pada ruang EWS

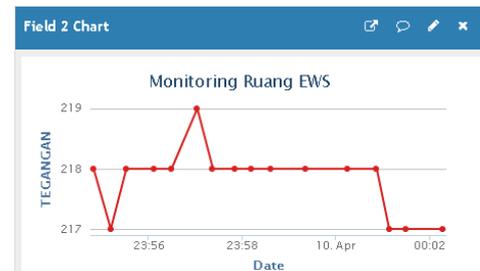


Gambar 34 Hasil tampilan web pengujian tegangan pada ruang EWS

- e. Pengujian sensor tegangan ZMPT101B membaca tegangan listrik sebesar 217 volt



Gambar 35 Hasil tampilan LCD pengujian tegangan pada ruang EWS



Gambar 36 Hasil tampilan web pengujian tegangan pada ruang EWS

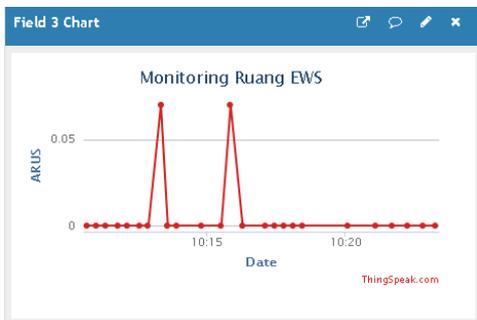
f. Pengujian sensor arus dengan membaca beban 1 sebesar 0.05 A



Gambar 37 Beban 1 pada ruang EWS



Gambar 38 Hasil tampilan LCD pengujian beban 1 pada ruang EWS



Gambar 39 Hasil tampilan web pengujian beban 1 pada ruang EWS

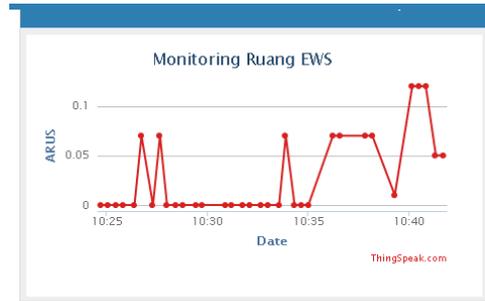
g. Pengujian sensor arus dengan membaca beban 2 sebesar 0.07 A



Gambar 40 Beban 2 pada ruangan EWS



Gambar 41 Hasil tampilan LCD pengujian beban 2 pada ruang EWS



Gambar 42 Hasil tampilan web pengujian beban 2 pada ruang EWS

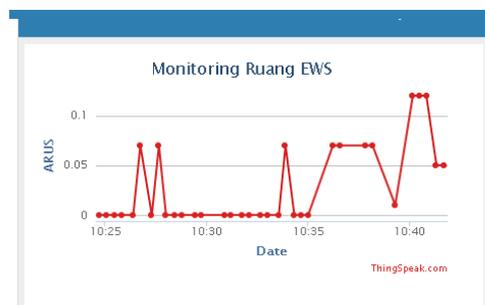
h. Pengujian sensor arus dengan membaca beban 1 dan beban 2 secara bersama sebesar 0.12 A



Gambar 43 Beban 1 dan beban 2 pada ruangan EWS



Gambar 44 Hasil tampilan LCD pengujian beban 3 pada ruang EWS



Gambar 45 Hasil tampilan web pengujian beban 3 pada ruang EWS

Tabel 12 Data hasil pengujian sistem keseluruhan

Pengujian	Kondisi sensor	Kondisi Kipas	Hasil tampilan data	
			LCD	Web thingspeak
1	Suhu = 27.65 C	ON full	YA	YA
2	Suhu = 25.00 C	ON sedang	YA	YA
3	Suhu = 23.50 C	OFF	YA	YA
4	Tegangan = 218	ON sedang	YA	YA
5	Tegangan = 217	ON sedang	YA	YA
7	Arus = 0.05 A	ON sedang	YA	YA
8	Arus = 0.07 A	ON sedang	YA	YA
9	Arus = 0.12 A	ON sedang	YA	YA

Setelah melakukan pengujian sistem keseluruhan pada rancang bangun otomatis dan monitoring jarak jauh *Engineering Work Station* di PLTU via web dengan beberapa percobaan dapat diamati hasilnya pada tabel 4.13 bahwa sistem dapat bekerja secara otomatis dan dapat mengirimkan hasil datanya ke *web thingspeak* maka dapat dianalisa bahwa sistem keseluruhan sudah dapat bekerja dengan baik.

D. KESIMPULAN

Setelah melakukan tahapan perancangan dan pengujian keseluruhan sistem pada rancang bangun otomatis dan monitoring jarak jauh ENGINEERING WORK STATION di PLTU via web maka dapat di simpulkan:

1. Dapat mendeteksi kondisi suhu, tegangan dan arus beban pada ruang ENGINEERING WORK STATION dari jarak jauh.

2. Dapat berkomunikasi dengan akun web thingspeak yang telah berhasil dibuat.
3. Dapat menstabilkan kondisi suhu ruangan ENGINEERING WORK STATION secara otomatis.

E. Saran

Pada tahap pembuatan dan penyelesaian rancang bangun otomatis dan monitoring jarak jauh Engineering Work Station di PLTU via web terdapat kelemahan dan kekurangan maka untuk mengembangkan dan menyempurnakan untuk kedepannya maka ada saran yang bisa ditambahkan sebagai berikut :

1. Dapat di tamabahkan dengan web server dengan domain sendiri agar dapat mendapatkan tampilan web sesuai desain sendiri.
2. Dapat ditambahkan fitur penyimpanan data bila terjadi jaringan terputus.

DAFTAR PUSTAKA

Adafruit Learning System, 2019. Data Sheet DHT11, DHT22 And AM2302 Sensor. <https://Cdn-Learn.Adafruit.Com/Downloads/Pdf/Dht.Pdf>. Diakses Pada Tanggal 12 Desember 2019.

Dongfang Electric Company.2009."Indonesia Pacitan 2 X 315 MW Coal Fired Power Plant Boiler Operation Manual". Diperoleh dari Indonesia Pacitan 2 X 315 MW Coal Fired Power Plant Boiler Operation Manual.Pdf. Diakses Tanggal 12 Desember 2019.

Eric D, Joel Thomas Langill, 2015. *Hacking Indsutri Control System*. Industri

- Network Security. Diakses Tanggal 18 Desember 2019.
- Heri Andrianto, Aan Hermawan, 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman Informatika*. Bandung. Diakses Tanggal 25 Desember 2019.
- <https://www.Arduino.Cc/En/Main/Boards> . Diakses Pada Tanggal 21 Januari 2020
- <https://components101.com/wireless/esp8266-pinout-configuration-features-datasheet>. Diakses pada Tanggal 21 Januari 2020.
- <https://components101.com/5v-relay-pinout-working-datasheet>. Diakses pada Tanggal 21 Januari 2020
- <https://Components101.Com/16x2-Lcd-Pinout-Datasheet>. Diakses Pada Tanggal 21 Januari 2020.
- Ir. Markoni, S.H, M.T. 2014. *Teori Dasar Tenaga Listrik*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Diakses Tanggal 12 Desember 2019.
- Jimmi Sitepu, 2018. Sensor Arus Listrik ACS712 30A dengan ATMEGA. <https://Mikroavr.Com/Sensor-Arus-Listrik-Acs712-30a-Atmega/>, Diakses Pada Tanggal 12 Desember 2019.
- Mohan, 2004. *Power Electronics Converter Application And Design*. Jhon Wiley And Sons Inc Third Edition. Diakses Tanggal 12 Desember 2019.
- Muhammad Fatih Hizbul Islam. (2018). *Smart Room Control (Src) pada Ruang Server Berbasis Android*. Diakses Pada Tanggal 21 Oktober 2019.
- Sigit Wasista, Setiawardhana, Delima Ayu Saraswati & Eko Susanto, 2019. *Aplikasi Internet Of Things (Iot) dengan Arduino dan Android*. Penerbit Deepublish. Diakses Tanggal 12 Desember 2019.
- Siswato, Windu Gata. (2017). *Prosiding Seminar Nasional Sisfotek Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu Dht 22 , Gerak Pir dengan Notifikasi Email*, Diakses pada Tanggal 21 Oktober 2019
- Vladimir Gurevich, 2006. *Electric Relay Principles and Applications*. CRC Taylor And Francis. Boca Raton. Diakses Tanggal 12 Desember 2019.
- ZMPT101B datasheet. http://www.zeminge.com/file/0_2013_10_18_093344.pdf . Diakses pada Tanggal 21 Januari 2020.