

Prototype Monitoring Sistem Kontrol Air Condition (AC) Diruang Rawat Inap Rumah Sakit Dengan Sensor Suhu Berbasis *Raspberry Pi*

Nuri Fadilla¹, Muhammad Nasir^{2*}, Hari Toha Hidayat³

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B. Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹Nurifadilla9797@gmail.com

^{2*}muhnasir.tmj@pnl.ac.id

³haritoha@pnl.ac.id

Abstrak— Setiap rumah sakit memiliki ruangan yang mana menggunakan pendingin ruangan atau *Air Condition (AC)* sebagai fasilitas tambahan untuk kenyamanan pasien. Dari pengamatan selama ini, sering dijumpai ketidak seimbangan antara jumlah pasien dan perawat (paramedis), khususnya pada bagian pelayanan keperawatan yang bertugas selama 24 jam memantau kondisi pasien rawat inap satu per satu diruangan. Hal tersebut memunculkan motivasi untuk menciptakan sebuah sistem pengendali pendingin ruangan atau *Air Condition (AC)* dengan sensor suhu berbasis *raspberry pi* dari jarak jauh melalui monitor maupun *smartphone* dengan halaman web sebagai *user interface*. Pelaksanaan penelitian ini mengikuti tahap-tahap pengontrolan dari jarak jauh. Jaringan Wifi digunakan sebagai penghubung, dan *Rasberry Pi* digunakan sebagai perangkat pengendali data yang dikirim oleh arduino yang mana sensor DHT11 membaca suhu didalam ruangan yang dikirim ke arduino. Dalam *raspberry Pi* telah diinstal *web server Apache*, yang memungkinkannya untuk diakses dari *web browser* yang ada di monitor maupun *smartphone*. Dari pengujian jarak paling jauh yang didapat antara *smartphone* dan *raspberry Pi* adalah 24 meter. Semua tombol yang terdapat pada halaman web telah bekerja sesuai dengan fungsinya. Tingkat kesuksesan mencapai 80% pada 30 kali pengujian dengan jarak 30 meter. Pengujian untuk mengetahui suhu ruangan dingin maka menggunakan metode uap es sehingga hasil pengujian suhu ruangan yang didapatkan mencapai 18°C. Pengujian untuk mengetahui suhu ruangan panas maka menggunakan metode pemanas seperti *hairdryer* sehingga hasil pengujian suhu ruangan yang didapatkan mencapai 31°C. Untuk pengujian perbandingan suhu digunakan *thermometer* digital sebagai pembanding dengan hasil yang didapatkan antara modul dan *thermometer* digital bahwa hasil pengukuran dengan kedua alat tersebut tidak ada selisih suhu dan kelembaban yang cukup signifikan.

Kata kunci: AC, Sensor DHT11, Arduino, Raspberry Pi, IoT, Web.

Abstract— Each hospital has a room which uses air conditioning as an additional facility for patient comfort. From observations so far, there is often an imbalance between the number of patients and nurses (paramedics), especially in the nursing service division who is on duty 24 hours to monitor the condition of inpatients one by one in the room. This led to the motivation to create an air conditioner (AC) control system with a raspberrry pi-based temperature sensor remotely via a monitor or smartphone with a web page as the user interface. The implementation of this research followed the steps of remote control. The Wifi network is used as a liaison, and the Raspberry Pi is used as a data control device sent by Arduino where the DHT11 sensor reads the temperature in the room which is sent to Arduino. The Raspberry Pi has installed the Apache web server, which allows it to be accessed from a web browser on the monitor or smartphone. From the test, the longest distance between the smartphone and the Raspberry Pi is 24 meters. All buttons on the web page have worked according to their function. The success rate is up to 80% on 30 tests at a distance of 30 meters. Testing to determine the temperature of the cold room uses the ice vapor method so that the room temperature test results obtained reach 18 ° C. Testing to find out the room temperature is hot, using a heating method such as a hairdryer so that the room temperature test results obtained reach 31 ° C. To test the temperature comparison, a digital thermometer is used as a comparison with the results obtained between the module and the digital thermometer that the measurement results with the two tools do not have a significant difference in temperature and humidity.

Kata kunci: AC, Sensor DHT11, Arduino, Raspberry Pi, IoT, Web.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman saat ini khususnya pada bidang teknologi, menyebabkan meningkatnya keperluan manusia akan suatu sistem yang dapat bekerja secara otomatis dan handal yang berfungsi untuk membantu meringankan

pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari perkembangan teknologi tersebut dapat meliputi berbagai bidang, antara lain bidang industri, pangan, komunikasi, salah satunya pada bidang kesehatan. Saat perkembangan teknologi semakin maju, di rumah sakit masih mengandalkan paramedis sebagai pencatat dan pengatur para pasien [1].

Sering dijumpai dalam sebuah rumah sakit terdapat ketidak seimbangan antara jumlah pasien dan perawat (paramedis), khususnya pada bagian pelayanan keperawatan yang bertugas selama 24 jam memantau kondisi pasien rawat inap satu per satu diruangan. Akibat keterbatasan tersebut tidak menutup kemungkinan dapat menimbulkan terjadinya kelalaian pada perawat pada saat menjaga ruangan salah satunya ruang rawat inap *Very Important Person (VIP)*. Yang mengandalkan penerapan *Internet of things (IoT)* [2].

Ruang rawat inap kelas VIP adalah ruang pelayanan perawatan rawat inap yang diberikan kepada masyarakat yang membutuhkan tambahan fasilitas kenyamanan yang berupa kamar ber-AC (*Air Condition*) untuk satu pasien, fasilitas kamar mandi dalam serta fasilitas kenyamanan lainnya. Dalam hal ini, untuk mengontrol keadaan *Air Condition (AC)* di ruang rawat inap VIP, setiap perawat dapat mengontrol suhu AC sesuai dengan suhu yang ada di ruangan tersebut. Pengontrolan suhu tersebut menggunakan sensor suhu DHT11 [3].

Selama ini seorang perawat harus berada dalam ruangan untuk dipemantauan jika ingin menyalakan atau mematikan AC. Pendingin ruangan atau yang di sering disebut dengan AC memiliki banyak sekali variasi, fungsi, dan bentuk. Dalam hal ini AC yang digunakan disesuaikan berdasarkan pada tipe AC dan luas ruang rawat inap VIP tersebut [4].

Dalam hal ini luas ruang rawat inap VIP berukuran 4x4 m² yang mana membutuhkan AC bertipe 1PK. PK merupakan istilah dari bahasa belanda yaitu Paard Krach yang mana dalam bahasa inggris berarti *Horse Power* yang artinya tenaga kuda. Dalam ruang rawat inap VIP ini menggunakan AC sistem yang menggunakan remote kontrol dalam mengatur suhu atau temperatur dalam ruangan. Kebanyakan pendingin ruangan atau AC saklar on/off dinyalakan secara manual melalui tombol pada remote, sehingga temperature suhu standar yang diinginkan berubah-ubah karena adanya keinginan tiap individu dan aktivitas individu yang keluar masuk ruangan.

Untuk dapat mengendalikan perubahan temperatur atau suhu dibutuhkan suatu sistem kontrol yang dapat mengendalikan perubahan suhu atau temperatur yang sesuai dengan keinginan, sehingga temperatur atau suhu ruangan dapat terjaga kesejukannya, selain itu pula dengan adanya sistem ini dapat mematikan dan menghidupkan AC apabila perawat sedang berada jauh dari ruangan, yang mana sistem ini berbasis *Internet Of Thing (IoT)* [5].

Dengan kata lain dengan menggunakan sistem ini dapat mengontrol suhu AC sesuai dengan suhu di dalam ruang rawat inap VIP dari jarak jauh dengan menggunakan web pada smartphone maupun laptop [6].

Menurut American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) pada Thermal Guidelines, agar merekomendasikan suhu ruangan bangsal rawat inap tidak boleh kurang dari 15°C (59°F) atau lebih dari 32°C (89.6°F), Sehingga suhu ruang VIP dianjurkan berada

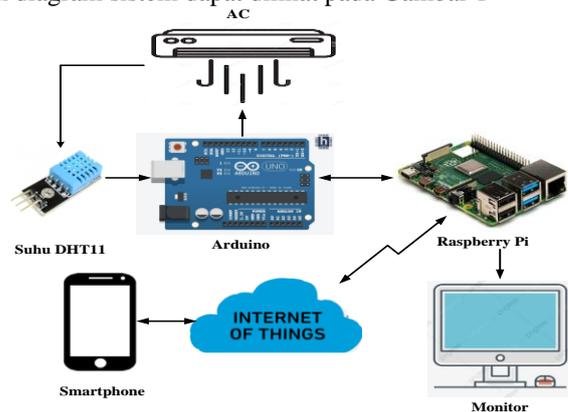
pada suhu antara 18°-27°C (64.4°-80.6°F), bahwa masing-masing tempat penelitian menggunakan sensor suhu menggunakan Raspberry Pi, dimana nantinya akan menentukan suhu yang dapat di akses oleh perawat [7].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan metode perancangan sistem dan pengujian sistem. Langkah-langkah yang dilakukan adalah: pertama, menetapkan diagram blok sistem, kedua, menentukan komponen yang diperlukan, ketiga menentukan rangkaian keseluruhan sistem, keempat, menentukan diagram alur (flow chart) sistem dan terakhir adalah melakukan pengujian sistem.

A. Perancangan Sistem

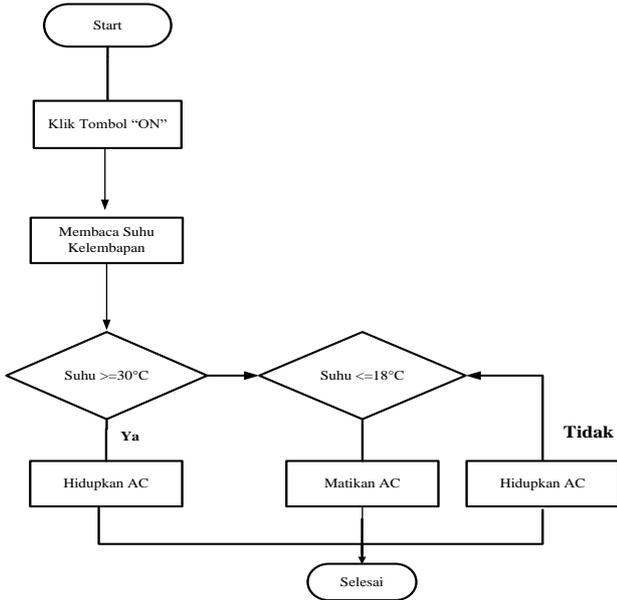
Perancangan sistem digunakan untuk menjelaskan gambaran mengenai perancangan sistem yang akan dibuat. Perancangan sistem pada tugas akhir ini terdiri dari perancangan blok diagram sistem secara keseluruhan yang menjelaskan bagaimana sistem dispenser ini akan berjalan. Blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 1



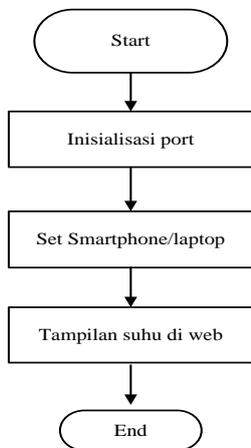
Gambar 1 Diagram Blok Sistem

Pada diagram *Prototype Monitoring Sistem Kontrol Air Condition (AC)* di ruang Rawat Inap Rumah Sakit dengan Sensor Suhu Berbasis *Raspberry Pi* ini, langkah pertama yang dilakukan adalah mulai monitoring dan pengaturan. Kemudian membaca suhu kelembapan melalui sensor suhu, setelah membaca kelembapan suhu dengan sensor suhu dht11. Kemudian suhu yang dibaca oleh dht11 akan dilakukan monitoring dan pengaturan suhu ruangan oleh arduino selanjutnya akan mengirimkan data ke *Raspberry Pi* untuk mengecek suhu yang dilakukan monitoring oleh arduino, apabila suhu diatas 30° celcius maka indikator *Air Condition (AC)* akan hidup yang mana akan memberikan sinyal pada *Raspberry Pi* berbasis *internet of things* melalui web. Pada alat ini pengontrolan dapat dilakukan melalui monitor maupun *smartphone* yang mana perawat dapat memantau secara langsung. Dengan penggunaan *smartphone* dilakukan menggunakan internet untuk masuk ke halaman web.

B. Flowchart Sistem



Gambar 2 Flowchart Prototype Monitoring Sistem Kontrol Air Condition (AC)



Gambar 3 Flowchart Pembacaan Suhu Ruangan

C. Halaman User Interface



Gambar 4 Halaman login

Pada pengukuran meter dan pengujian persentase keberhasilan sistem dalam pengontrolan.



Gambar 5 Halaman utama

Penelitian ini bertujuan menguji jarak terhadap pembacaan suhu untuk mengetahui suhu didalam ruangan menggunakan pengukuran meter dan pengujian persentase keberhasilan sistem dalam pengontrolan.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melewati proses perancangan, maka tahap selanjutnya adalah proses pengujian dan pembahasan.

A. Hasil pengujian pada Prototype Monitoring Sistem Kontrol Air Condition (AC) di ruang Rawat Inap Rumah Sakit Dengan Sensor Suhu Berbasis Raspberry Pi

Dari hasil penelitian ini telah berhasil diciptakan suatu sistem pengendalian AC menggunakan prototype pada gambar 5 Hasil monitoring pada Prototype Air Condition (AC).



Gambar 6 Hasil monitoring pada Prototype Air Condition (AC)

Prototype yang ditunjukkan pada Rangkaian tersebut terdiri dari atas sebuah sistem berbasis mikrokontroler arduino Mega 2560 sebagai pengendali AC, dan selanjutnya akan mengirimkan data ke Raspberry Pi untuk mengecek suhu yang dilakukan monitoring oleh sensor dht11 yang terlihat

Gambar 7 Pengujian alat diruang ruang VIP Menggunakan Prototype



Gambar 7 Pengujian alat diruang ruangVIP Menggunakan Prototype

Kemudian tampilan user interface dari sistem pengendali AC dapat diakses melalui *smartphone* maupun laptop. Berikut hasil pengujian suhu pada suatu ruangan dapat di lihat pada Gambar 8 Pengujian alat pada *web* menggunakan *monitor*.



Gambar 8 Pengujian alat pada *web* menggunakan *monitor*

Untuk pengujian *software* dilakukan dengan menekan semua tombol pengendali yang terdapat pada *web* secara bergantian sebanyak 15 kali percobaan pada gambar 9 Pengujian pada *web* menggunakan *Smarttphone* sebagai berikut:



Gambar 9 Pengujian alat pada *web* menggunakan *Smartphone*

Berikut perbandingan modul dan *thermometer* menggunakan metode uap es dapat dilihat pada gambar 10 di bawah ini:



Gambar 10 Perbandingan Modul dan *Thermometer* Menggunakan Uap Es

Berikut perbandingan modul dan *thermometer* menggunakan metode *hairdryer* dapat dilihat pada gambar 11 Perbandingan Modul dan *Thermometer* Menggunakan *Hairdryer* di bawah ini:



Gambar 11 Perbandingan Modul dan *Thermometer* Menggunakan *Hairdryer*

A. Data Hasil Pengujian

1. Data Hasil Pengujian pada pengontrolan AC dari jarak jauh dengan menggunakan *web*.

TABEL I
HASIL PENGUJIAN PERBANDINGAN
PEMBACAAN SUHU PADA SENSOR DHT11
DAN *THERMOMETER* DIGITAL

Jarak (Meter)	Kualitas Jaringan	Keberhasilan	Keterangan	Error (%)	Akurasi
1	Baik	100%	Berfungsi		
2	Baik	100%	Berfungsi		
3	Baik	100%	Berfungsi		
4	Baik	100%	Berfungsi		
5	Baik	100%	Berfungsi		
6	Baik	100%	Berfungsi		
7	Baik	100%	Berfungsi		
8	Baik	100%	Berfungsi		
9	Baik	100%	Berfungsi		
10	Baik	100%	Berfungsi		
11	Baik	100%	Berfungsi		
12	Baik	100%	Berfungsi	20%	80%
13	Baik	100%	Berfungsi		

14	Baik	100%	Berfungsi
15	Baik	100%	Berfungsi
16	Baik	100%	Berfungsi
17	Baik	100%	Berfungsi
18	Baik	100%	Berfungsi
19	Baik	100%	Berfungsi
20	Baik	100%	Berfungsi
21	Baik	100%	Berfungsi
22	Baik	100%	Berfungsi
23	Baik	100%	Berfungsi
24	Baik	100%	Berfungsi
25	Jaringan Buruk	20%	Tidak Berfungsi
26	Jaringan Buruk	30%	Tidak Berfungsi
27	Koneksi Hilang	0%	Tidak Berfungsi
29	Jaringan Buruk	20%	Tidak Berfungsi
30	Koneksi Hilang	0%	Tidak Berfungsi
Rata-rata error sistem dan keakurasi alat			20% 80%

Gambar 12 Data Pengukuran Suhu Ruang Rawat Inap Rumah Sakit

Gambar diatas menunjukkan suhu yang diukur dengan pengujian 15 kali dengan skala waktu 5 menit dalam seklai percobaan dari modul maupun thermometer digital. Jika dibandingkan dari kedua data tersebut, terdapat perbedaan suhu yang diukur ada yang tidak sama dikarenakan adanya beberapa faktor penyebab seperti tegangan yang tidak stabil, peletakkan sensor suhu DHT11 tidak pas dan faktor lain dan sebagainya. Namun pengukuran dengan kedua alat tersebut tidak ada selisih suhu dan kelembaban yang cukup signifikan.

Pengontrolan yang dilakukan dengan jarak jauh terdapat 6 kali terjadi kesalahan dikarenakan kualitas jaringan yang buruk sehingga pengontrolan tidak dapat dilakukan dan didapatkan pula 24 kali pengujian yang berhasil dilakukan karena kualitas jaringan mendukung. Error sistem terjadi karena jaringan yang tidak stabil dan terputus saat sistem melakukan pengontrolan melalui web.

Adapun rata-rata keakurasi sistem didapat dengan cara:

$$\text{Rata-rata Akurasi} = \frac{\text{Total yang berhasil}}{\text{Data uji}} \times 100\%$$

$$= \frac{24}{30} \times 100\%$$

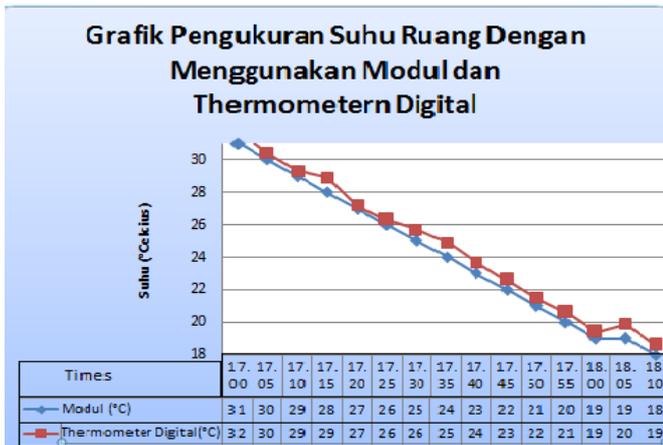
$$= 80\%$$

Dalam sebanyak 30 kali pengujian alat jarak jauh maka keberhasilan yang didapatkan sebesar 80%. Dari pengujian yang telah dilakukan terdapat pula hasil persentase error rata-rata dengan rumus :

$$\text{Rata-rata error} = \frac{\text{Error}}{\text{Data Uji}} \times 100\%$$

$$= \frac{6}{30} \times 100\%$$

$$= 20\%$$



2. Data Pengujian Delay

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui delay yang terjadi pada suatu jaringan. Data dari hasil pengujian delay suatu jaringan dapat dilihat pada gambar 11 Hasil Pengujian Delay sebagai berikut.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.3.141.2	10.3.141.1	HTTP	436	GET /data_suhu.php HTTP/1.1
2	0.008331	10.3.141.1	10.3.141.2	HTTP	292	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
3	0.212807	10.3.141.2	10.3.141.1	TCP	54	1808 → 80 [ACK] Seq=383 Ack=239 Win=64 Len=0
4	0.999271	10.3.141.2	10.3.141.1	HTTP	436	GET /data_suhu.php HTTP/1.1
5	1.007130	10.3.141.1	10.3.141.2	HTTP	292	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
6	1.213665	10.3.141.2	10.3.141.1	TCP	54	1808 → 80 [ACK] Seq=765 Ack=477 Win=63 Len=0
7	1.988476	10.3.141.2	10.3.141.1	HTTP	436	GET /data_suhu.php HTTP/1.1
8	1.998392	10.3.141.1	10.3.141.2	HTTP	292	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
9	2.202594	10.3.141.2	10.3.141.1	TCP	54	1808 → 80 [ACK] Seq=1147 Ack=715 Win=62 Len=0
10	2.998081	10.3.141.2	10.3.141.1	HTTP	436	GET /data_suhu.php HTTP/1.1
11	2.997882	10.3.141.1	10.3.141.2	HTTP	292	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
12	3.208844	10.3.141.2	10.3.141.1	TCP	54	1808 → 80 [ACK] Seq=1529 Ack=953 Win=68 Len=0
13	3.999443	10.3.141.2	10.3.141.1	HTTP	436	GET /data_suhu.php HTTP/1.1
14	4.008602	10.3.141.1	10.3.141.2	HTTP	292	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
15	4.207230	10.3.141.2	10.3.141.1	TCP	54	1808 → 80 [ACK] Seq=1911 Ack=1191 Win=67 Len=0
16	4.999414	10.3.141.2	10.3.141.1	HTTP	436	GET /data_suhu.php HTTP/1.1
17	4.997425	10.3.141.1	10.3.141.2	HTTP	292	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
18	5.205695	10.3.141.2	10.3.141.1	TCP	54	1808 → 80 [ACK] Seq=2293 Ack=1429 Win=66 Len=0
19	5.998993	10.3.141.2	10.3.141.1	HTTP	436	GET /data_suhu.php HTTP/1.1
20	6.008433	10.3.141.1	10.3.141.2	HTTP	292	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
21	6.204802	10.3.141.2	10.3.141.1	TCP	54	1808 → 80 [ACK] Seq=2675 Ack=1667 Win=65 Len=0
22	7.000365	10.3.141.2	10.3.141.1	HTTP	436	GET /data_suhu.php HTTP/1.1
23	7.012931	10.3.141.1	10.3.141.2	HTTP	292	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
24	7.217976	10.3.141.2	10.3.141.1	TCP	54	1808 → 80 [ACK] Seq=3057 Ack=1905 Win=64 Len=0
25	8.001481	10.3.141.2	10.3.141.1	HTTP	436	GET /data_suhu.php HTTP/1.1
26	8.017540	10.3.141.1	10.3.141.2	HTTP	292	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
27	8.231969	10.3.141.2	10.3.141.1	TCP	54	1808 → 80 [ACK] Seq=3439 Ack=2143 Win=63 Len=0
28	8.447753	fe80::f58:22af:95f::ff02:1::ff00:1	fe80::f58:22af:95f::ff02:1::ff00:1	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fe80::1 from 2c:d0:5a:1ce:94
29	8.999215	fe80::f58:22af:95f::ff02:1::ff00:1	fe80::f58:22af:95f::ff02:1::ff00:1	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fe80::1 from 2c:d0:5a:1ce:94

Gambar 13 Hasil Pengujian Delay

3. Data Hasil Pengujian Hasil Pengujian Delay

Data dari hasil pengujian Hasil Pengujian Delay yang telah dilakukan pada tabel II berikut ini :

TABEL II
PENGUJIAN PENGUJIAN DELAY

No	Waktu Paket Dikirim	Waktu Paket Diterima	Waktu Delay
1	0.000000	0.008131	0.008131
2	0.215297	0.999271	0.783974
3	1.007130	1.213565	0.206435
4	1.988476	1.998392	0.009916
5	2.203504	2.989801	0.786297
6	2.997882	3.204644	0.206762
7	3.992443	4.000602	0.008159
8	4.207230	4.990414	0.783184
9	4.997425	5.205605	0.208185
10	5.988993	6.000433	0.011440
11	6.204002	7.002865	0.798863
12	7.012931	7.217976	0.205045
13	8.001481	8.017540	0.016059
14	8.231969	8.467733	0.236764
15	8.996215	8.999545	0.003330
16	9.004858	9.214751	0.209893
17	9.994769	9.998076	0.003287
18	10.010868	10.212945	0.202077
19	10.996339	11.014422	0.018029
20	11.227124	11.994713	0.767589
21	12.007179	12.200907	0.208128
22	12.506364	12.993257	0.486893
23	13.005057	13.208286	0.203229

Jadi untuk menghitung rata-rata delay yang terjadi pada jaringan tersebut dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rata-rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Data uji}}$$

$$\text{Rata-rata Delay} = \frac{8.093391}{30} = 0.2697797 \text{ second}$$

Jadi rata-rata delay yang dihasilkan dari suatu jaringan adalah 0.2697797 second yang mana delay yang terjadi <150 ms dengan kategori sangat bagus.

4. Analisa Sistem Secara Keseluruhan

Pada pengujian yang telah dilakkan,hal pertama yang diuji adalah pengontrolan suhu kelembapan didalam ruangan dengan monitor dan *smartphone*.Kemudian melakukan pengujian perbandingan suhu kelembapan udara didalam ruangan menggunakan modul dan *thermometer* digital. Untuk mengetahui perubahan suhu dalam ruangan dibawah 30°C maka menggunakan metode uap es yang mana sensor suhu dapat membaca kelembapan suhu maksimal 18°C dan untuk

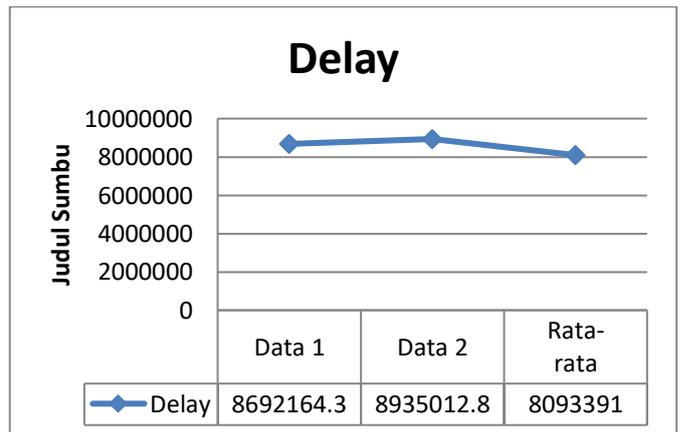
mengetahui perubahan suhu dalam ruangan di atas 18°C maka

24	13.488958	13.991441	0.502483
25	13.999547	14.206488	0.206941
26	14.503060	14.990482	0.487922
27	14.997244	15.204831	0.207587
28	15.988353	15.996291	0.007938
29	16.203266	16.499879	0.296613
30	17.002263	17.014501	0.012238

menggunakan *hairdryer* sebagai metode pemanas. Selanjutnya menguji pengontrolan AC dari jarak jauh dengan menggunakan web. Dimana setelah dilakukan pengujian terdapat persentase kesalahan dari 0% sampai 20%. Pada jarak 25-30 meter sistem tidak dapat mengontrol dikarenakan pengaruh dari kualitas jaringan. Pada pengujian ini dilakukan 30 kali uji coba, dari 30 kali uji coba 6 kali sistem tidak dapat mengontrol dikarenakan pengaruh kualitas jaringan dan 24 kali diantaranya sistem dapat melakukan pengontrolan suhu kelembapan dalam ruangan. Persentase keberhasilan sistem ialah 80% dari 100% dan kemungkinan *error* yang terjadi pada sistem ialah 20%, sedangkan pengujian delay terhadap jaringan diperoleh rata-rata delay 0.2697797 second yang mana delay <150 ms dengan kategori kualitas jaringan sangat bagus. Dengan demikian sistem dapat dikatakan mampu bekerja dengan baik.

5. Hasil Hasil Pengujian Grafik Delay

Selanjutnya data hasil hitungan dimasukkan kedalam bentuk grafik agar lebih mudah dipahami bagaimana kondisi jaringan pada sampel data yang diambil. Berikut grafik pengujian delay pada data pengukuran suhu ruang rawat inap rumah sakityang diukur dengan kualitas jaringan terlihat pada gambar 14 sebagai berikut:



Gambar 14 Hasil Pengujian Grafik Delay

Grafik pada gambar 14 menunjukkan dari pengujian dan perhitungan yang dilakukan, maka didapatkan nilai rata-rata delay dari 2 data yaitu 0,2697797 ms yang mana delay <150 ms termasuk kategori kualitas jaringan sangat bagus dan dapat

dinyatakan kinerja pada jaringan yang telah diuji tersebut yaitu sangat bagus.

IV KESIMPULAN

1. Pengontrolan AC yang dilakukan oleh perawat di luar ruangan dengan menggunakan monitor atau *smartphone* dengan memasukkan alamat ip yang sudah terkoneksi ke halaman web. Pengontrolan ini dilakukan bila suhu ruangan mencapai di atas 30°C maka AC dapat langsung dihidupkan dan AC akan mati bila suhu di dalam ruangan dibawah 18°C.
2. Sistem pengontrolan yang dilakukan dari jarak jauh berbasis IoT yaitu langkah pertama yang dilakukan adalah mulai monitoring dan pengaturan. Kemudian membaca suhu kelembapan melalui sensor suhu, setelah membaca kelembapan suhu dengan sensor suhu dht11.
3. Kemudian suhu yang dibaca oleh dht11 akan dilakukan monitoring dan pengaturan suhu ruangan oleh arduino selanjutnya akan mengirimkan data ke Raspberry Pi untuk mengecek suhu yang dilakukan monitoring oleh arduino, apabila suhu di atas 30° celcius maka indikator *Air Condition* (AC) akan hidup yang mana akan memberikan sinyal pada Raspberry Pi berbasis *internet of things* melalui web. Pada pengujian kualitas jaringan yang dilakukan terdapat rata-rata delay <150 ms yang mana kualitas jaringan termasuk kategori sangat bagus.

REFERENSI

- [1] Mazedra, Diva, Nasir. M, Anwar. 2019. "Perancangan Sistem Rekam Medis Rumah Sakit Menggunakan RFID Berbasis *Internet Of Things*", Vol.3, No.1 September 2019, ISSN: 2581-2882.
- [2] Pratama, A. H., 2016. *Penerapan Internet of Things (IoT) Andalan Jakarta Smart City* (<https://id.techinasia.com/aplikasi-iot-andalan-jakarta-smart-city-di-tahun-2016>), Diakses 27 October 2017
- [3] Periyaldi, dkk, "Implementasi Sistem Monitoring Suhu Ruang Server Satnetcom Berbasis Internet Of Things (IOT) Menggunakan Protokol Komunikasi Message Queue Telemetry Transport (MQTT)", Jurnal Teknologi Terpadu, Vol.6, No.1, 2008.
- [4] Halim, Eky. P, dkk, "Rancang Bangun Aplikasi Pemantauan Suhu Ruang Server Menggunakan Pengendalian Mikro Sensor Suhu" 2011.
- [5] Barri. R, Nasir. M, Attariq. 2017. "Penerapan Sistem Monitoring dan Pengaturan Suhu dan Kelembaban Pada Inkubator Bayi Menggunakan *Single Board Computer*", Vol.1, No.1, September 2017, ISSN: 2581-2882.
- [6] Riyanto, "Sistem Monitoring Suhu Ruang Server Berbasis Web Dengan Menggunakan EZ430", Vol.2, No.1, Maret 2011, Hal. 50-54. Yogyakarta. Saribekyan, H., & Margvelashvili. 2017, "*Security Analysis of Telegram*", Akaki.
- [7] Ashrae. America. (2008), dkk., Pengembangan Model Public Monitoring System Menggunakan Raspberry Pi, (<http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/telematika/articel/viewfile/1409/1292>) Diakses 26 Mei 2016.