

MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUANG SERVER BERBASIS ARDUINO DENGAN NOTIFIKASI EMAIL

M Andrian Agustyan
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
if16.muhammadagustyan@mhs.ubpkarawang.ac.id

Jamaludin Indra
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
jamaludin.indra@ubpkarawang.ac.id

Adi Rizky Pratama
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
adi.rizky@ubpkarawang.ac.id

Abstrak— Ruang server adalah ruangan untuk beroperasinya komputer *server* dan perangkat jaringan seperti *Router* atau *Switch*, dan , peran *server* yang sangat penting sebagai penyedia layanan data bagi *client*, suhu harus tetap terjaga dalam suhu 20 sampai dengan 25 derajat *celcius* agar perangkat *server* yang ada dalam ruangan tersebut dapat bekerja dengan baik karena suhu diluar toleransi mengakibatkan kerusakan *hardware*, Ruangan yang terlalu lembab bisa merusak komponen, Pengaturan AC untuk ruang *server* khusus untuk kelembaban sebaiknya 40% RH - 60% RH, akan mempermudah memonitoring suhu dan kelembaban diluar toleransi akan diukur dengan *Prototype* Sistem Monitoring Suhu Ruangan *Server* Dengan Mikrokontroler *Arduino*, *Ethernet Shield* Dan Sensor *DHT11* Dengan Notifikasi *Email* ke Pengelola Ruang *Server* Universitas Buana Perjuangan Karawang. Hasil dari nilai rangkaian dibandingkan dengan alat digital *hygrometer HTC1* memiliki selisih nilai rata-rata *error* sistem monitoring suhu 1% dan kelembaban 9.97%.

Kata kunci — *Arduino* , *Ethernet Shield*, *Sensor DHT11*, *Email*

I. PENDAHULUAN

Ruang *server* adalah ruangan untuk beroperasinya komputer *server* dan perangkat jaringan seperti *Router* atau *Switch*, dan , peran *server* yang sangat penting sebagai penyedia layanan data bagi *client* , Standar pengelolaan data *center* menurut rancangan peraturan menteri komunikasi dan informatika republik Indonesia, 2018 [1]. Dalam ruang *server*, suhu harus tetap terjaga dalam suhu 20 sampai dengan 25 derajat *celcius* agar perangkat *server* yang ada dalam ruangan tersebut dapat bekerja dengan baik dan salah satu kendala yang sangat berpengaruh adalah meningkatnya temperatur suhu pada perangkat *server* oleh Mentari Prima *et al* [2]. Dan alat ukur yg dirancang mengukur, menurunkan temperatur suhu, dan memberi informasi suhu pada perangkat *server*. secara berkala untuk memantau dan mengontrol temperatur suhu pada ruangan *server* selama 24 jam oleh Suherman *et al* [3]. Salah satu cara untuk dapat monitoring keadaan suhu dan kelembaban pada ruangan *server* adalah membuat alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis *arduino* dengan notifikasi *email*.

Penelitian terkait tentang sistem pemantau suhu dan kelembaban ruangan dengan notifikasi via *email* dengan metode *prototype* hasil pengujian dapat menjalan 4 fungsi pengambilan, penampilan, perekaman, pengiriman, rerata galat ukur untuk suhu adalah sebesar 7% dengan rata-rata selisih terhadap alat ukuran acuan sebesar 1,7°C. Sedangkan untuk kelembaban, didapatkan rerata galat ukur 9% dengan selisih rata-rata 5,3% terhadap nilai yang didapatkan dari alat ukur oleh Arief *et al* [4], sistem bertujuan untuk Jika suhu yang terdeteksi diatas 25°C *buzzer* akan menyala yang berfungsi untuk memberi tanda ke operator jika suhu berada diatas batas normal, rata-rata nilai *error* untuk suhu sebesar 2% dan kelembaban udara sebesar 11%, nilai *error* ini merupakan perbandingan antara nilai aktual dan nilai yang didapat dari sensor *DHT11* oleh Mentari *et al* [5], Sistem bertujuan memonitoring dan mengatur suhu dan kelembaban yang sesuai dengan kebutuhan tanaman aeroponik di dalam web melalui koneksi *wifi* di akses melalui *web browser* komputer (PC) atau handphone oleh Irma *et al* [7], dan untuk komunikasi data secara *nirkabel*. Perangkat monitoring yang dibangun terdiri dari perangkat koordinator dan perangkat *end device*, sensor mampu mendeteksi suhu dan kelembaban dengan rata-rata kesalahan sebesar 0,75% dan 3% selain itu, data dapat dikirim dan diterima secara *nirkabel* dengan jarak jangkauan diluar ruangan tanpa penghalang mencapai 240 meter Budy *et al* [8]. Berdasarkan penelitian terdahulu, pada penelitian kali ini dibangun suatu *Prototype* Sistem Monitoring Suhu Ruangan *Server* Dengan Mikrokontroler *Arduino*, *Ethernet Shield* Dan Sensor *DHT 11*. Dengan adanya mikrokontroler sangat memungkinkan bahasa pemrograman C untuk mikrokontroler akan mempermudah menerapkan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang *Server* Dengan Mikrokontroler *Arduino*, *Ethernet Shield* Dan Sensor *DHT 11* yang dapat digunakan pada ruangan *server*.

II. DATA DAN METODE

A. Bahan dan Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini *object* utama yang akan dijadikan bahan adalah suhu dan kelembaban, kemudian untuk memenuhi kebutuhan penelitian digunakan perangkat keras dan perangkat lunak diantaranya:

1) Perangkat keras

- Laptop Acer Spesifikasi laptop yang digunakan yaitu Acer Aspire E14, E5-473G-51EN. Processor (Intel ® Core™ 2.7 GHz) RAM 4096 MB dengan sisitem operasi *windows 10 pro 64-bit*
- *Arduino UnoR3* dengan chip *ATMega 329*
- *Ethernet W5100 shield*
- Sensor *DHT11*
- *LCDI2C 16x2*

- Kabel *jumper*
- *Project board*
- Kabel *UTP*
- *RJ45*
- *Hygrometer HTC1*
- *Light Emitting Diode (LED)*

2) Perangkat lunak

- *Arduino Intergrated Devvelopment Environment (IDE) 1.8.10*
- *Xampp*
- *Note++*

B. Sensor *DHT11*

Sensor *DHT11* adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara disekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan *Arduino*. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam *OTP* program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban sekaligus [9].

C. Pembacaan Nilai Standar Temperatur Suhu

Dalam ruang server, suhu harus tetap terjaga dalam suhu 20⁰ C sampai dengan 25⁰ C agar perangkat *server* yang ada dalam ruangan tersebut dapat bekerja dengan baik karena suhu diluar toleransi mengakibatkan kerusakan *hardware* [10].

Table 1 Batas Standar Temperatur suhu

Suhu Normal	Suhu Tinggi
20 ⁰ C	26 ⁰ C
25 ⁰ C	≥30 ⁰ C

D. Pembacaan Nilai Standar Kelembaban

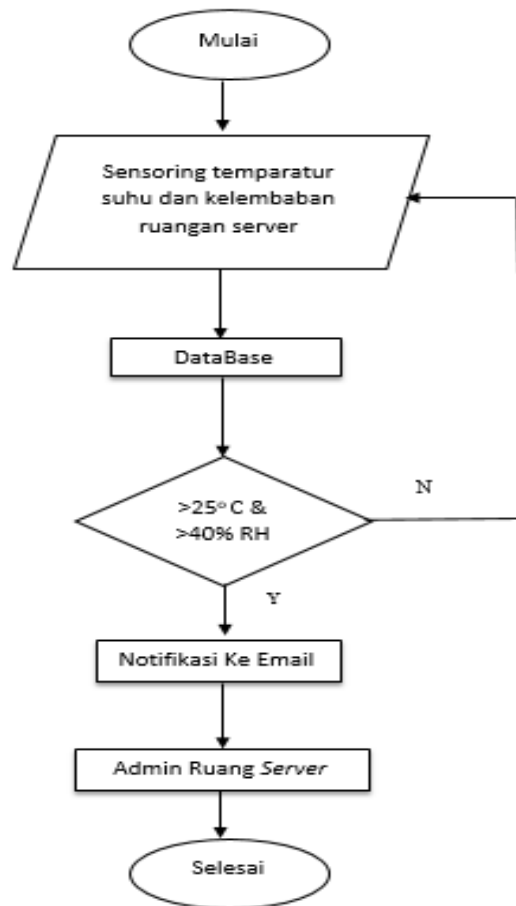
Dalam ruang server, ruangan yang terlalu lembab bisa merusak komponen, Pengaturan AC untuk ruang *server* khusus untuk kelembaban sebaiknya 40% RH - 60% RH [11].

Table 2 Batas Standar Kelembaban

Kelembaban Normal	Kelembaban Tinggi
40% RH	55%RH
56% RH	≥60%RH

E. Rancangan alur sistem

Alur sistem yang dibuat pada penelitian ini adalah sistem yang dirancang dapat berjalan memonitoring suhu dan kelembaban pada ruangan *server*, detail setiap proses rangkaian alat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Alur Sistem

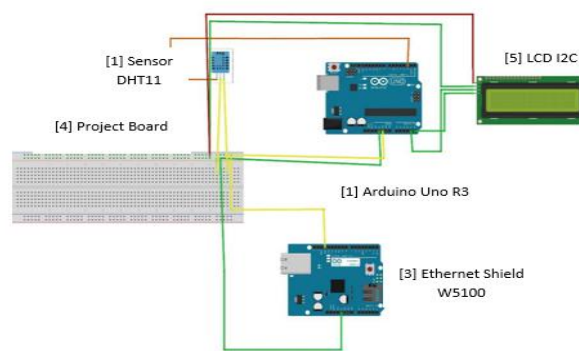
Penjelasan Alur Sistem pada Gambar 1:

1. Sensor DHT11 mendeteksi suhu dan kelembaban pada ruangan server kemudian data akan diproses oleh Arduino
2. Sistem akan mendeteksi suhu dan kelembaban yang diproses oleh arduino dan akan dikirim ke database.
3. Dan jika suhu mendeteksi suhu lebih dari 25°C dan kelembaban lebih dari 40%RH menyimpan data suhu dan kelembaban ke database selanjutnya sistem mengirimkan alarm berupa notifikasi atau pesan email ke admin ruang server.
4. Jika sistem suhu dan kelembaban tidak mendeteksi suhu lebih dari 25°C dan kelembaban lebih dari 40%RH akan memproses mendeteksi ulang dan menyimpan ke database.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

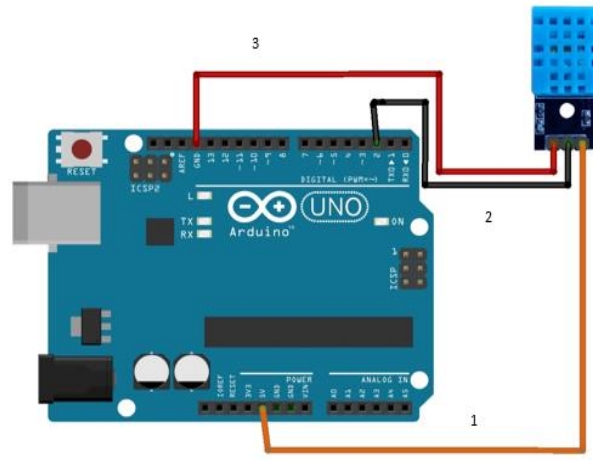
A. Perancangan Rangkaian

Adapun perancangan rangkaian alat yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2 Perancangan Rangkaian Alat

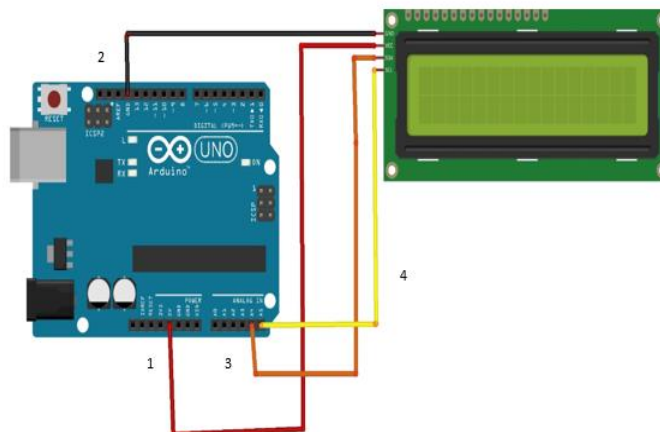
Gambar 2 menunjukkan *part* yang akan dihubungkan pada rangkaian alat. Sensor DHT11 akan mendeteksi temperatur suhu dan kelembaban pada ruangan *server* kemudian data akan dikirimkan ke Arduino Uno R3, selanjutnya Arduino Uno R3 akan membaca bagaimana keadaan temperatur suhu dan kelembaban pada ruangan *server* dalam keadaan diluar toleransi atau dalam keadaan normal dan nilai suhu dan kelembaban akan ditampilkan di LCD I2C, Hasil dari program akan dikirim ke data *base*, selanjutnya jika sensor DHT11 membaca suhu dan kelembaban tidak normal akan mengirim notifikasi email ke admin *server* lewat *Ethernet Shield* W5100 yang terhubung ke jaringan *LAN*. Gambar rangkaian alat yang telah dibuat dan kondisi keadaan yang terjadi ditunjukan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3 Rangkaian DHT11 ke Arduino UnoR3

Penjelasan Rangkaian DHT11 ke Arduino UnoR3 pada Gambar 3:

1. Menghubungkan pin *VCC/+* DHT11 ke 5V Arduino
2. Menghubungkan pin *Out* DHT11 ke pin 2 Arduino
3. Menghubungkan pin *GND/-* DHT11 ke *GND* Arduino



Gambar 4 Rangkaian *LCDI2C* ke Arduino UnoR3

Penjelasan Rangkaian DHT11 ke Arduino UnoR3 pada Gambar 4:

1. Menghubungkan pin *VCC/+* pada *LCDi2C* ke pin 5V Arduino
2. Menghubungkan pin *GND/-* pada *LCDi2C* ke pin *GND* Arduino
3. Menghubungkan pin *SDA* pada *LCDi2C* ke pin *SDA* (atau bisa pake pin A4) Arduino

4. Menghubungkan pin *SCL* pada *LCDi2C* ke pin *SCL* (atau bisa pake pin A5) Arduino

B. Pengujian Sub Sistem Sensor DHT11

Pengujian sub sistem terdiri dari 2 sub sistem, yaitu akuisisi data suhu dan akuisisi data kelembaban dan perbandingan hasil pengujian di luar ruangan *server* dan ruangan *server*. Pada Tabel 3 dan 4 pengujian sub sistem akuisisi data, dibagi 2 kondisi yaitu:

1. Tabel Akuisisi data suhu dan kelembaban di luar ruangan *server*Tabel 3 Akuisisi data suhu dan kelembaban diluar ruangan *server*

No.	Tanggal	Waktu	TEMP	HUMID	Keterangan	Notifikasi Terkirim
1	24-08-2020	22:43:07	33.01	71	Tidak Normal	Ok 22:43:10
2	24-08-2020	22:43:17	31.01	65	Tidak Normal	Ok 22:43:20
3	24-08-2020	22:43:27	30.01	55	Tidak Normal	Ok 22:43:30
4	24-08-2020	22:43:37	31.01	65	Tidak Normal	Ok 22:43:40
5	24-08-2020	22:43:47	31.01	65	Tidak Normal	Ok 22:44:50
6	24-08-2020	22:43:57	30.01	55	Tidak Normal	Ok 22:44:00
7	24-08-2020	22:44:07	30.01	55	Tidak Normal	Ok 22:44:10
8	24-08-2020	22:44:17	31.01	65	Tidak Normal	Ok 22:44:20
9	24-08-2020	22:44:27	31.01	65	Tidak Normal	Ok 22:44:30
10	24-08-2020	22:44:37	31.02	65	Tidak Normal	Ok 22:44:40
11	24-08-2020	22:44:47	31.02	65	Tidak Normal	Ok 22:44:50
12	24-08-2020	22:44:57	31.02	65	Tidak Normal	Ok 22:45:00
13	24-08-2020	22:45:07	31.02	65	Tidak Normal	Ok 22:45:10
14	24-08-2020	22:45:17	31.02	65	Tidak Normal	Ok 22:45:20
15	24-08-2020	22:45:27	31.02	65	Tidak Normal	Ok 22:45:30
16	24-08-2020	22:45:37	31.02	65	Tidak Normal	Ok 22:45:40
17	24-08-2020	22:45:47	31.12	65	Tidak Normal	Ok 22:45:50
18	24-08-2020	22:45:47	31.00	65	Tidak Normal	Ok 22:45:50
19	24-08-2020	22:45:57	31.02	64	Tidak Normal	Ok 22:46:00
20	24-08-2020	22:46:07	31.02	63	Tidak Normal	Ok 22:45:10

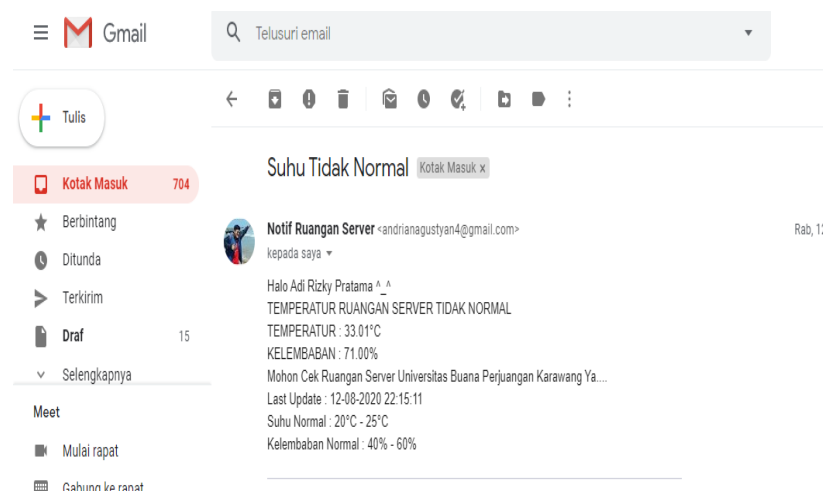
2. Tabel Akuisisi data suhu dan kelembaban di ruangan *server*Tabel 4 Akuisisi data suhu dan kelembaban di ruangan *server*

No.	Tanggal	Waktu	TEMP	HUMID	Keterangan
1	8/25/2020	9:20:05	21	54	Normal
2	8/25/2020	9:25:05	21	55	Normal
3	8/25/2020	9:30:05	21	56	Normal
4	8/25/2020	9:35:05	21	57	Normal

5	8/25/2020	9:40:05	21	56	Normal
6	8/25/2020	9:45:05	21	56	Normal
7	8/25/2020	9:50:05	21	55	Normal
8	8/25/2020	9:55:05	21	55	Normal
9	8/25/2020	10:00:05	21	54	Normal
10	8/25/2020	10:05:05	21	55	Normal
11	8/25/2020	10:10:05	21	56	Normal
12	8/25/2020	10:15:05	21	56	Normal
13	8/25/2020	10:20:05	21	57	Normal
14	8/25/2020	10:25:05	21	57	Normal
15	8/25/2020	10:30:05	21	57	Normal
16	8/25/2020	10:35:05	21	57	Normal
17	8/25/2020	10:40:05	21	57	Normal
18	8/25/2020	10:45:05	21	57	Normal
19	8/25/2020	10:50:05	21	57	Normal
20	8/25/2020	10:55:05	22	57	Normal

C. Pengujian Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Sistem

Perbandingan Suhu dan kelembaban di luar ruangan *server* dan di ruangan *server* pada Tabel 3. Suhu pada ruangan tersebut terus berubah sesuai dengan perubahan alat pendingin. Semakin dingin dan panas, suhu dan kelembaban pada ruangan tersebut maka proses alat yang dibuat dan *thermometer* akan mendeteksi perubahan semakin menurun secara bertahap dapat dilihat pada Table 3. Set point menunjukkan perubahan suhu secara bertahap pada saat monitoring suhu dan kelembaban di luar ruangan *server* dan di ruangan *server*, dan ketika suhu tidak normal sistem membaca bahwa *Temperature* 33°C dan Kelembaban 71.00% dan sistem akan mengirim notifikasi pesan *email* bahwa suhu tidak normal ke *email* tujuan admin ruangan *server* yang terdapat pada Gambar 5, Suhu harus tetap terjaga dalam suhu 20°C sampai dengan 25°C derajat *celcius* untuk kelembaban sebaiknya 40% RH - 60% RH.



Gambar 5 Notifikasi *Email* Suhu dan Kelembaban Tidak Normal

D. Pengujian Pembanding DHT11 Dan *Digital Hygrometer HTC1*

Langkah untuk pembanding sistem monitoring suhu dan kelembaban dengan sistem yang telah dibuat dengan alat pembanding digital *hygrometer HTC 1*, adapun rumus perhitungan errornya adalah:

$$\frac{\text{Kesalahan}}{\text{Error}} = \frac{\text{Aktual} - \text{Terbaca}}{\text{Aktual}} \times 100\%$$

Hasil yang di dapat dari rangkaian sistem yang dirancang dibandingkan dengan alat digital *Hygrometer HTC1* selama 50 kali percobaan dengan waktu 245 menit monitoring suhu dan kelembaban mendapatkan nilai rata-rata *error* sistem monitoring suhu 1% dan kelembaban 9.97% ditunjukan pada Table 5 dan Table 6.

Tabel 5 Hasil Pengukuran Suhu pada DHT11 dan Digital Hygrometer HTC 1

No	Tanggal Pengujian	Jam Pengujian	Menit	Suhu		Kesalahan/Error%
				Alat Digital	Sistem	
1	8/25/2020	9:20:05	5	23	21	8.69%
2	8/25/2020	9:25:05	10	22	21	4.54%
3	8/25/2020	9:30:05	15	22	21	4.54%
4	8/25/2020	9:35:05	20	22	21	4.54%
5	8/25/2020	9:40:05	25	22	21	4.54%
6	8/25/2020	9:45:05	30	21	21	0%
7	8/25/2020	9:50:05	35	21	21	0%
8	8/25/2020	9:55:05	40	21	21	0%
9	8/25/2020	10:00:05	45	21	21	0%
10	8/25/2020	10:05:05	50	21	21	0%
11	8/25/2020	10:10:05	55	21	21	0%
12	8/25/2020	10:15:05	60	21	21	0%
13	8/25/2020	10:20:05	65	21	21	0%
14	8/25/2020	10:25:05	70	21	21	0%
15	8/25/2020	10:30:05	75	21	21	0%
16	8/25/2020	10:35:05	80	21	21	0%
17	8/25/2020	10:40:05	85	21	21	0%
18	8/25/2020	10:45:05	90	21	21	0%
19	8/25/2020	10:50:05	95	21	21	0%
20	8/25/2020	10:55:05	100	22	22	0%
21	8/25/2020	11:00:05	105	22	22	0%
22	8/25/2020	11:05:05	110	22	22	0%
23	8/25/2020	11:10:05	115	22	22	0%
24	8/25/2020	11:15:05	120	23	23	0%
25	8/25/2020	11:20:05	125	22	23	4.34%
26	8/25/2020	11:25:05	130	22	22	0%
27	8/25/2020	11:30:05	135	22	22	0%
28	8/25/2020	11:40:05	140	22	22	0%
29	8/25/2020	11:45:05	145	22	23	4.34%
30	8/25/2020	11:50:05	150	22	22	0%
.						
.						
.						
50	8/25/2020	13:25:05	245	22	22	0%
Nilai Rata-Rata						1%

Tabel 6 Hasil Pengukuran Suhu pada DHT11 dan Digital Hygrometer HTC 1

No	Tanggal Pengujian	Jam Pengujian	Menit	Kelembaban		Kesalahan/Error%
				Alat Digital	Sistem	
1	8/25/2020	9:20:05	5	51	54	5.88%
2	8/25/2020	9:25:05	10	51	55	7.84%

3	8/25/2020	9:30:05	15	50	56	12%
4	8/25/2020	9:35:05	20	50	57	14%
5	8/25/2020	9:40:05	25	50	56	12%
6	8/25/2020	9:45:05	30	50	56	10%
7	8/25/2020	9:50:05	35	50	55	10%
8	8/25/2020	9:55:05	40	49	55	12.24%
9	8/25/2020	10:00:05	45	49	54	10.20%
10	8/25/2020	10:05:05	50	49	55	12.24%
11	8/25/2020	10:10:05	55	50	56	10%
12	8/25/2020	10:15:05	60	51	56	9.80%
13	8/25/2020	10:20:05	65	51	57	11.76%
14	8/25/2020	10:25:05	70	51	57	11.76%
15	8/25/2020	10:30:05	75	52	57	9.61%
16	8/25/2020	10:35:05	80	52	57	9.61%
17	8/25/2020	10:40:05	85	52	57	9.61%
18	8/25/2020	10:45:05	90	52	57	9.61%
19	8/25/2020	10:50:05	95	53	57	7.54%
20	8/25/2020	10:55:05	100	53	57	7.54%
21	8/25/2020	11:00:05	105	53	57	7.54%
22	8/25/2020	11:05:05	110	53	57	7.54%
23	8/25/2020	11:10:05	115	54	58	7.40%
24	8/25/2020	11:15:05	120	54	59	9.25%
25	8/25/2020	11:20:05	125	54	59	9.25%
26	8/25/2020	11:25:05	130	54	58	7.40%
27	8/25/2020	11:30:05	135	54	58	7.40%
28	8/25/2020	11:40:05	140	54	58	7.40%
29	8/25/2020	11:45:05	145	53	55	3.63%
30	8/25/2020	11:50:05	150	53	55	3.63%
.						
.						
.						
50	8/25/2020	13:25:05	245	50	56	12%
Nilai Rata-Rata						9.97%

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang didapat yaitu untuk mendapatkan nilai rata-rata *error* sistem monitoring suhu 1% dan kelembaban 9.97%. Pengujian sistem alat yang dirancang dengan perbandingan alat digital *Hygrometer HTC1* diberikan waktu selama 245 menit, dan data pengujian sebanyak 50 kali.

Saran untuk penelitian selanjutnya agar Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan sistem menyalakan atau men-setting AC yang berada di ruangan server menggunakan *relay* dan Penggunaan sensor suhu yang lebih responsive terhadap sekitar.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir M Andrian Agustyan dengan judul Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang Server Berbasis Mikrokontroler Arduino Dengan Notifikasi Email, yang dibimbing oleh Pembimbing I Jamaludin Indra dan Pembimbing II Adi Rizky Pratama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arief hendra & Jaenal arifin, 2016. Sistem Pemantau Suhu dan Kelembaban Ruangan Dengan Notifikasi Via Email. *Prosding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call For Papers* 2 (28), Juni :978-979.
- [2] Budi haryanto dan Nanang Ismail, 2018. Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Secara Nirkabel Pada Budidaya Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknologi Rekayasa* 3 (1), Juni :47-54.
- [3] Cahya Perdana *et al.*, 2013. Pembangunan Jaringan Sensor Nirkabel Berprotokol Zigbee Untuk Monitoring Suhu Pada Ruangan Server. *Jurnal Teknik POMITIS* 2 (1), :2337-3539.
- [4] Irma Saraswati & Heri Haryanto, 2018. Pengujian Server Embeded Sebagai Sistem Monitoring Lingkungan Tanaman Sayuran Berbasis Aeroponik. *Jurnal TEKNIKA* 12 (2), November :2654-4113.
- [5] Irma Saraswati & Heri Haryanto, 2018. Pengujian Server Embeded Sebagai Sistem Monitoring Lingkungan Tanaman Sayuran Berbasis Aeroponik. *Jurnal TEKNIKA* 12 (2), November :2654-4113.
- [6] Laras *et al.*, 2017. Analisa Perbandingan Logic Fuzzy Metode Tsukamoto, Sugeno, Dan Mamdani. *Jurnal Teknik informatika* 8 (2), April :1979-9160.
- [7] Lukman Hakim & Vidi Yonatan, 2017. Deteksi Kebocoran gas LPG menggunakan Detektor Arduino dengan Algoritma Fuzzy Logic Mamdani. *Jurnal Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi* 1 (2), :2580-0768.
- [8] Medilla *et al.*, 2017. Rancang Bangun Kendali Suhu Dan Kelembaban Pada Kumbu Jamur Tiram Berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Teknoin* 23 (3), September :267-274.
- [9] Mentari Prima & Beny Nugraha, 2017. Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Pada Stasiun Transmisi Metro Tv Jakarta Dengan Web Berbasis Arduino Dan SIM908. *Jurnal Teknologi Elektro* 8 (3), September :2086-9479.
- [10] Suherman *et al.*, 2015. Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Suhu Perangkat Server Menggunakan Sensor LM35 Berbasis SMS Gateway. *Jurnal PROSISKO* 2 (1), Maret :2406-773.
- [11] Suti *et al.*, 2018. Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Mikrokontroler Berbasis Mobile. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika* 4 (1), Juni : 2548-9364.