

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Pengujian

Penelitian dilakukan oleh penulis di BSI (Biro Sistem Informasi) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan pada bab III. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data hasil pengujian alat monitoring sensor suhu dan kelembaban dengan pembanding berupa thermometer (extech). Pengujian alat monitoring suhu dan kelembaban yang dilakukan pada tanggal 28 November dan 29 November 2018. Pengambilan data setiap 10 menit sekali. Data hasil monitoring suhu dan kelembaban akan dikirimkan ke web server selama waktu yang tidak ditentukan, karena pengiriman data tergantung pada adanya koneksi *WiFi* atau sambungan internet. Pengujian dilakukan dengan mencari nilai kesalahan (*error*) yang nantinya akan dibandingkan dengan thermometer yang sudah terkalibrasi sehingga hasil yang diperoleh tidak diragukan lagi kebenarannya.

##### 4.1.1 Pengujian LCD Oled

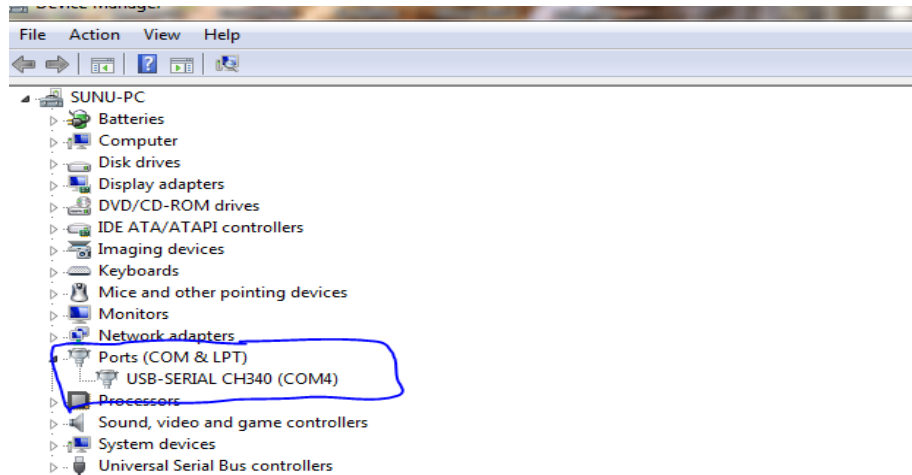
Pembacaan monitoring hasil sensor suhu dan kelembaban pada (DHT22) akan ditampilkan pada display LCD 128x64. Tampilan LCD Oled pada monitoring suhu dan kelembaban ruang server yang menampilkan *connect* atau *disconnect* selain itu akan menampilkan suhu dan kelembaban ruang server yang di baca oleh sensor. Seperti gambar 4.1



**Gambar 4.1** Tampilan LCD

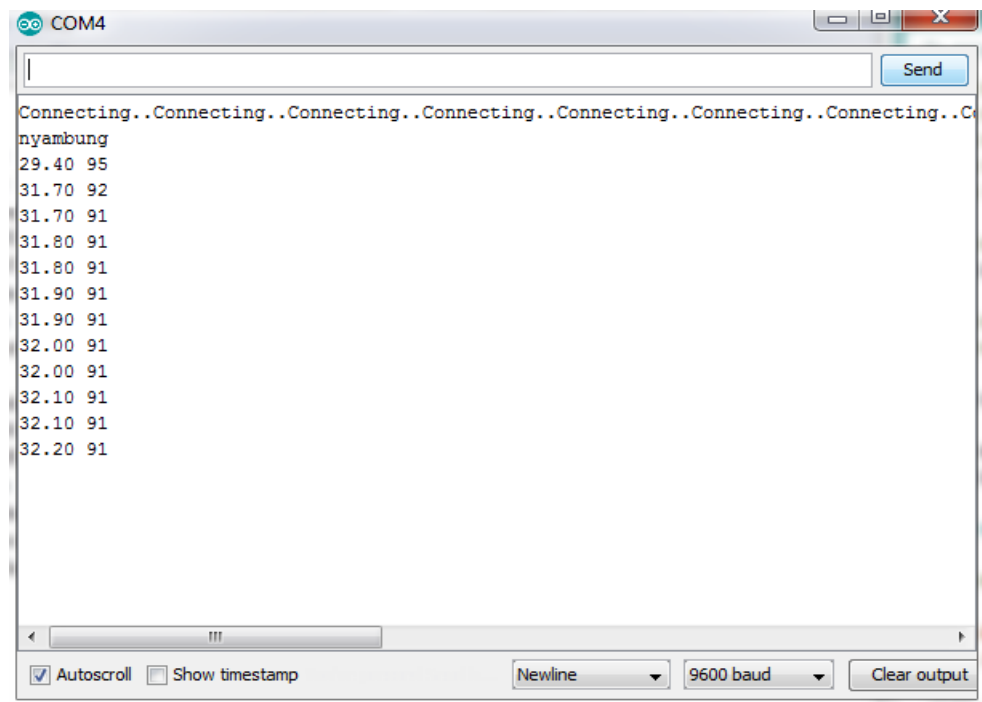
#### 4.1.2 Pengujian Sensor DHT22 dan Komunikasi Data Base

Dalam pengujian komunikasi serial menggunakan usb-serial pada COM4 sebagai transfer data ke wemos terlihat pada gambar 4.2



**Gambar 4.2** Serial Port

Pengujian sensor suhu DHT22 menggunakan serial monitor dalam dilihat pada gambar 4.3

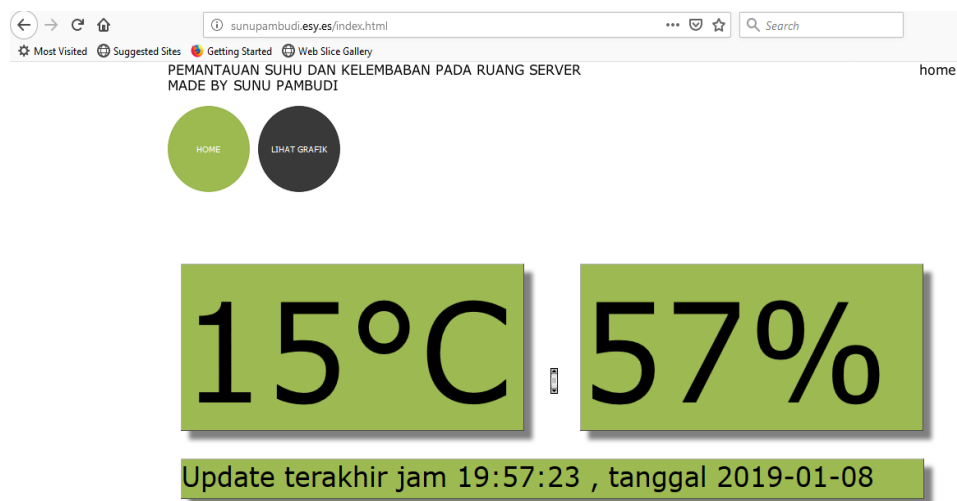


**Gambar 4.3** Tampilan Pengujian Sensor Pada Serial Monitor

Pada gambar diatas ketika alat monitoring disambungkan dengan catu daya menampilkan status *connecting* maka wemos melakukan pencarian koneksi internet, setelah mendapatkan koneksi status pada LCD akan berubah menjadi nyambung dan mulai membaca sensor suhu dan kelembaban dalam ruang server. Selama proses pengambilan data mencatat hasil pengujian agar dapat di analisis. Dalam pengujian sensor ini mengambil 22 data yang dibandingkan dengan thermometer suhu yang berada dalam ruang server dan thermometer extech sebagai thermometer pabrikan yang terkalibrasi.

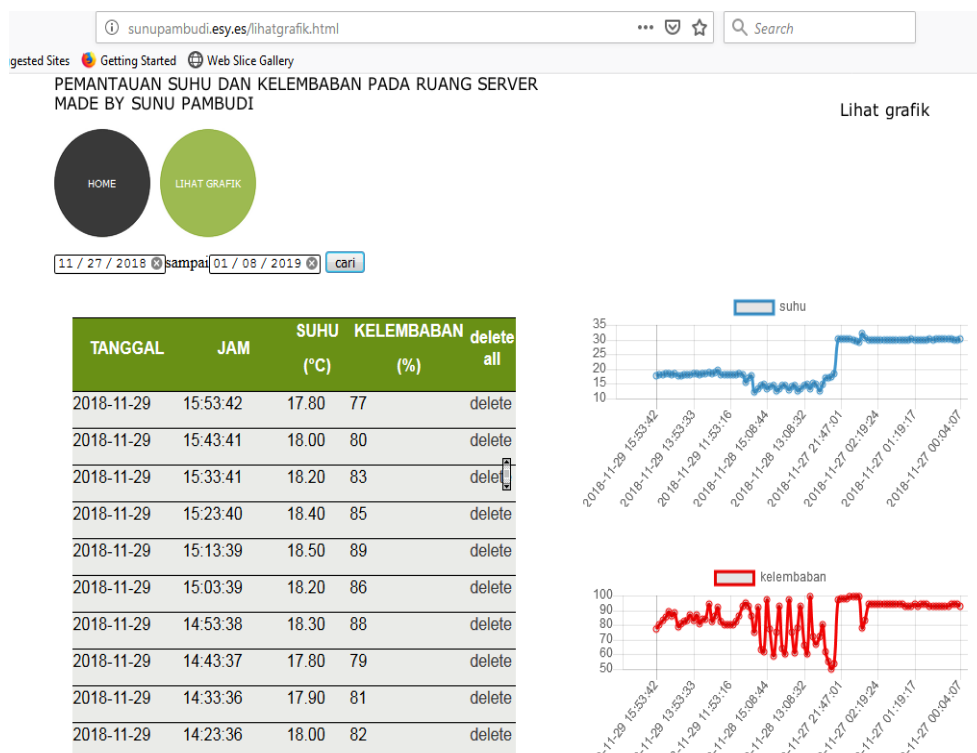
#### 4.1.3 Pengujian Antarmuka Web

Dalam pengujian Antarmuka web ditunjukkan pada gambar 4.4 menampilkan tampilan awal monitoring pada web server yang berisi data suhu dan kelembaban yang terbaca pada saat terakhir sensor membaca suhu dan kelembaban.



**Gambar 4.4** Tampilan Awal Web

Halaman lihatgrafik.php untuk menampilkan tampilan data suhu dan kelembaban mulai dari awal hingga akhir dapat dicari menggunakan pencarian yang bias diatur sesuai dengan yang kita cari, grafik menunjukkan data dari data base sensor, lihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Data suhu dan kelembaban

## 4.2 Pengujian Alat Keseluruhan Sistem

Pengujian alat monitoring suhu dan kelembaban dilakukan dengan cara membandingkan pembacaan sensor DHT22 dengan alat thermometer extech 42525 yang digunakan pada saat pengujian. Termometer extech 42525 digunakan sebagai standar pada saat pengujian ruang server. Pengujian dilakukan pada dua skenario pertama terletak pada posisi di atas box server dan skenario kedua terletak pada posisi di bawah box server, karena data yang diperoleh akan dibandingkan. Hasil realisasi dari rancangan penelitian ini, ditunjukkan pada gambar 4.6 adalah alat monitoring suhu dan kelembaban ruang server.

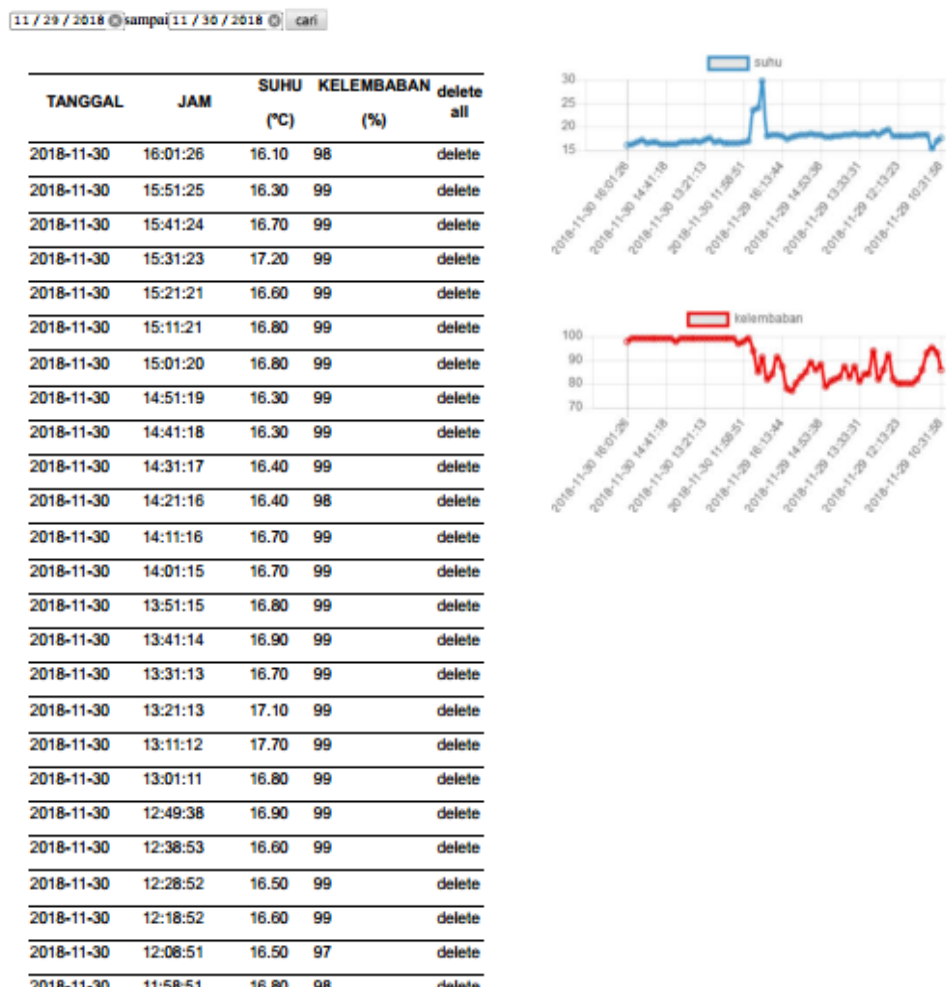


**Gambar 4.6** Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban

Keterangan yang tertera pada gambar 4.6 A adalah posisi sensor DHT22 sebagai sensor monitoring suhu dan kelembaban, selain itu di dalam box terdapat *shield* LCD, *shield* DHT22 dan *Wemos* sebagai *mikrokontroler*. Gambar 4.6 B merupakan gambar LCD oled 128x64 sebagai *display* awal jalanya program. Pada gambar 4.6 B terlihat status pada LCD yaitu ‘mencoba’, yang berarti perangkat tersebut tidak terkoneksi dengan jaringan *WiFi*. Status pada LCD akan berubah menjadi ‘TERHUBUNG’ apabila tersambung dengan jaringan *WiFi* atau internet. LCD akan menampilkan suhu dan kelembaban yang terbaca oleh sensor DHT22, kemudian hasil yang terbaca akan secara otomatis dikirimkan ke web server. Apabila alat tidak terhubung dengan jaringan *WiFi* maka status pada LCD akan berubah mejadi ‘disconnect’ dan masih menampilkan suhu serta kelembaban yang terakhir terbaca.

Hasil atau data monitoring suhu dan kelembaban akan dikirimkan setiap 10 menit sekali secara *real time* ke web server. Pada penelitian ini diperoleh data hasil pengujian skenario pertama dan skenario kedua, namun data yang akan dibahas pada penelitian ini adalah data pada tabel 4.1, 4.2, 4.3 dan 4.4. Hal ini dikarenakan data pada tabel tersebut memenuhi kriteria pengujian untuk dapat dilakukan analisis. Pengambilan pada sekenario pertama dan skenario kedua berbeda tempat. Pada skenario pertama data diambil saat alat diletakan pada atas box server dan skenario kedua alat

monitoring diletakan pada bawah box server. Gambar 4.7 dibawah ini adalah tampilan hasil monitoring suhu dan kelembaban pada web server.



**Gambar 4.7** Hasil Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban

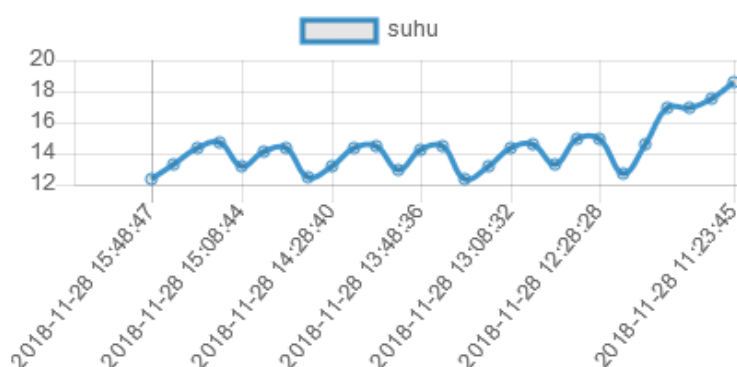
Sebagai pembanding pengukuran suhu dan kelembaban digunakan sebuah alat yaitu thermometer extech 42525. Termometer extech 42525 merupakan thermometer yang menyediakan pengukuran suhu cepat tanpa kontak hanya dengan menunjuk pada objek yang sedang diukur sebagai pendeteksi suhu seperti gambar 4.8 dibawah ini:



**Gambar 4.8** Termometer Extech 42525

#### 4.1.5 Pengujian Alat Monitoring Skenario Pertama

Monitoring suhu yang digunakan dalam pengujian bertujuan untuk meningkatkan kestabilan suhu dan kelembaban pada ruang server. Pada skenario pertama alat monitoring diletakan di atas box server. Jika suhu dan kelembaban pada ruang server stabil akan membuat perangkat yang ada didalam ruang server menjadi lebih awet dan panjang masa penggunaannya. Maka diperlukan adanya alat ukur dengan kelayakan yang baik secara teknis. Hasil pengambilan data dapat dilihat pada tabel dibawah ini dapat dilihat suhu yang terbaca oleh sensor yang diletakan di atas box server:



**Grafik 4.1** Monitoring Suhu Skenario Pertama

**Tabel 4.1.** Data Hasil Pengujian Monitoring Suhu Skenario Pertama

<b>No</b>	<b>Jam</b>	<b>DHT22 (Suhu °C)</b>	<b>Thermometer Extech (Suhu °C)</b>	<b>Thermometer Ruang Server (Suhu °C)</b>	<b>Selisih</b>
1	12.08	14.60	14.20	14	0.4
2	12.18	12.70	13.7	14	1
3	12.28	14.90	15.1	14	0.2
4	12.38	15.00	14.8	14	0.2
5	12.48	13.30	14.2	15	0.9
6	12.58	14.60	14.7	15	0.1
7	13.08	14.40	14.3	14	0.1
8	13.18	13.20	14.0	14	0.8
9	13.28	12.40	13.6	14	1.2
10	13.38	14.50	14.4	14	0.1
11	13.48	14.20	14.0	14	0.2
12	13.58	13.00	13.7	14	0.7
13	14.08	14.50	14.3	14	0.2
14	14.18	14.40	14.4	14	0
15	14.28	13.20	13.8	14	0.6
16	14.38	12.50	13.1	14	0.6
17	14.48	14.40	14.5	14	0.1
18	14.58	14.10	14.2	14	0.1
19	15.08	13.20	13.9	14	0.7
20	15.18	14.70	14.9	15	0.2
21	15.28	14.30	14.1	14	0.2
22	15.38	13.30	13.7	14	0.4
<b>Jumlah Selisih</b>					<b>9</b>

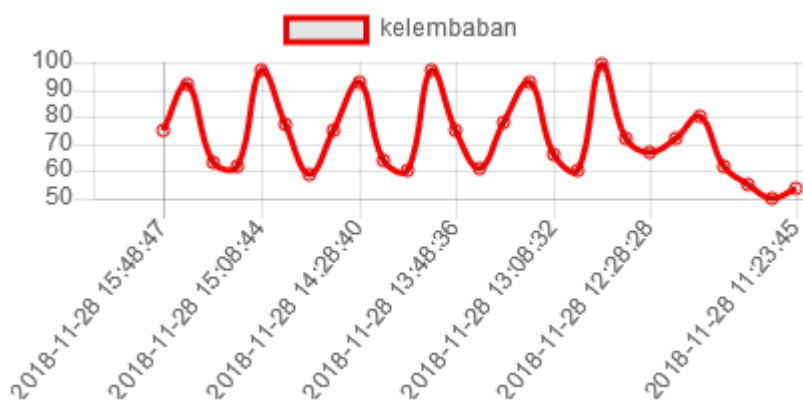
Pada data Tabel 4.1 di atas adalah hasil dari pengujian monitoring suhu posisi skenario pertama sensor yang terletak di atas box server



menjelaskan bahwa suhu di atas box server berkisar 12°C - 14°C. Perubahan suhu sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya *fan speed* yang di atur AC yang mengarah langsung pada alat monitoring, itulah yang menyebabkan naik turunnya suhu. Nilai rata-rata selisih pembacaan suhu didapat dengan membandingkan jumlah selisih antara sensor dengan thermometer Extech 42525, thermometer ruangan.

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata selisih pembacaan suhu} &= \frac{\text{Jumlah selisih}}{\text{Jumlah pengujian}} \\ &= \frac{9}{22} = 0.4^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Kesalahan hasil pembacaan (*error*) pada monitoring suhu diatas didapat setelah dilakukan perhitungan. Pada monitoring suhu skenario pertama diatas box server nilai kesalahan 0.4° C (*error*).



**Grafik 4.2** Gambar Monitoring Kelembaban Skenario Pertama

**Tabel 4.2** Data Hasil Pengujian Alat Monitoring Kelembaban  
Skenario Pertama

<b>No</b>	<b>Jam</b>	<b>DHT22 (Kelembaban %)</b>	<b>Thermometer Ruang Server (Kelembaban %)</b>	<b>Selisih</b>
1	12.08	80	65	15
2	12.18	72	62	10
3	12.28	67	65	2
4	12.38	72	68	4
5	12.48	99	63	33
6	12.58	60	57	3
7	13.08	66	55	11
8	13.18	93	64	29
9	13.28	78	69	9
10	13.38	61	53	8
11	13.48	75	68	7
12	13.58	97	61	36
13	14.08	60	55	5
14	14.18	64	55	9
15	14.28	93	64	29
16	14.38	75	67	8
17	14.48	59	57	2
18	14.58	77	65	12
19	15.08	97	69	28
20	15.18	62	56	6
21	15.28	63	55	8
22	15.38	92	64	28
<b>Jumlah Selisih</b>				<b>302</b>

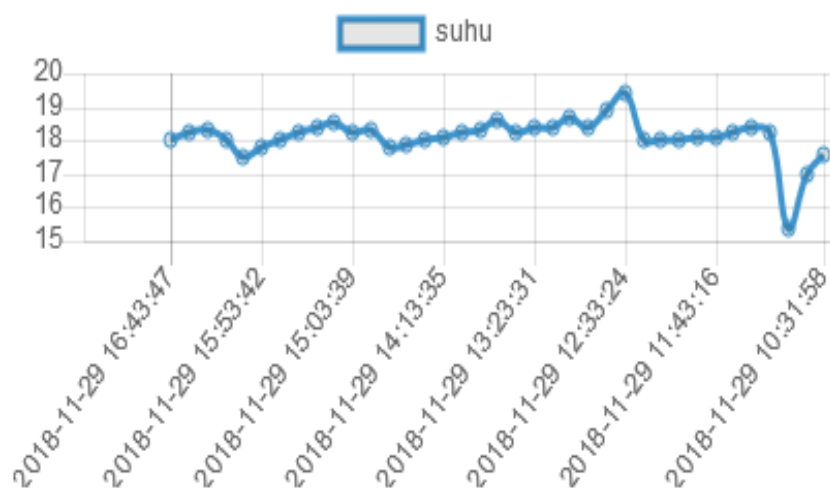
Data diatas merupakan data pengukuran kelembaban pada percobaan skenario pertama. Saat suhu sensor DHT22 13.30°C kelembaban menunjukkan 99 %RH nilai kelembaban menurun seiring naiknya suhu, namun selang beberapa saat kelembaban beranjak naik kembali seiring dengan turunya suhu. Bahkan kenaikan kelembaban DHT22 mencapai maksimal 99%RH. Naik turunya suhu dan kelembaban dikarenakan adanya hembusan AC yang terpusat pada sensor, sehingga suhu dan kelembaban menjadi tidak stabil.

$$\begin{aligned} \text{Rata – rata selisih pembacaan kelembaban} &= \frac{\text{Jumlah selisih}}{\text{Jumlah pengujian}} \\ &= \frac{302}{22} = 13.7\% \end{aligned}$$

Kesalahan hasil pembacaan (*error*) pada monitoring kelembaban diatas didapat setelah dilakukan perhitungan. Pada monitoring kelembaban skenario pertama diatas box server nilai kesalahan 13.7% (*error*).

#### **4.1.6 Pengujian Alat Monitoring Skenario Kedua**

Monitoring suhu yang digunakan dalam pengujian bertujuan untuk meningkatkan kestabilan suhu dan kelembaban pada ruang server. Pada skenario kedua dilakukan sensor yang diletakan di bawah box server Jika suhu dan kelembaban pada ruang server stabil maka akan membuat perangkat yang ada dalam ruang server menjadi lebih awet dan panjang masa penggunaannya. Maka diperlukan adanya alat ukur dengan kelayakan yang baik secara teknis. Pada tabel dibawah ini dapat dilihat suhu yang terbaca oleh sensor yang diletakan di bawah box server.



**Grafik 4.3** Gambar Monitoring suhu Skenario Kedua

**Tabel 4.3** Data Hasil Pengujian Alat Monitoring Suhu Skenario Kedua

No	Jam	DHT22 (Suhu °C)	Thermometer Extech (Suhu °C)	Thermometer Ruang Server (Suhu °C)	Selisih
1	11.33	18.20	18.10	14	0.1
2	11.43	18.10	18.30	14	0.2
3	11.53	18.10	18.10	15	0
4	12.03	18.00	17.80	14	0.2
5	12.13	18.00	18.30	14	0.3
6	12.23	18.00	17.80	14	0.2
7	12.33	19.40	18.60	14	0.8
8	12.43	18.90	18.50	15	0.4
9	12.53	18.40	18.00	15	0.4
10	13.03	18.70	18.10	14	0.6
11	13.13	18.40	18.00	14	0.4
12	13.23	18.40	18.20	14	0.2
13	13.33	18.20	18.20	14	0

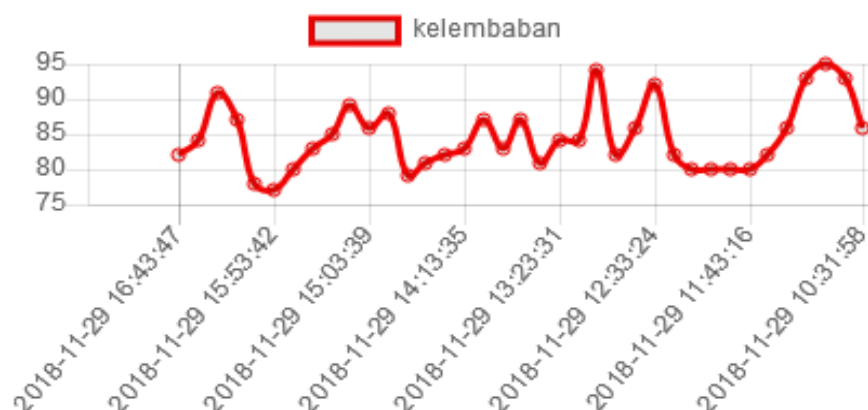
**Tabel 4.3** Data Hasil Pengujian Alat Monitoring Suhu Skenario Kedua  
(Lanjutan)

No	Jam	DHT22 (Suhu °C)	Thermometer Extech (Suhu °C)	Thermometer Ruang Server (Suhu °C)	Selisih
14	13.43	18.60	17.80	14	0.8
15	13.53	18.30	17.90	14	0.4
16	14.03	18.20	18.00	14	0.2
17	14.13	18.10	18.20	14	0.1
18	14.23	18.00	18.10	14	0.1
19	14.33	17.90	17.90	14	0
20	14.43	17.80	17.70	14	0.1
21	14.53	18.30	18.00	14	0.3
22	15.03	18.20	18.00	14	0.2
Jumlah Selisih					6

Data Tabel 4.3 adalah hasil dari pengujian monitoring suhu dari skenario kedua dengan posisi di bawah *box server* menjelaskan bahwa suhu di bawah box server berkisar dari 17°C - 18°C . Perubahan suhu sangat dipengaruhi oleh kecilnya *fan speed* AC yang berada di bawah *box server* menyebabkan pembacaan suhu berbeda dengan percobaan 4.1. Nilai rata-rata selisih pembacaan suhu didapat dengan membandingkan jumlah selisih antara sensor dengan thermometer Extech 42525, thermometer ruangan dengan banyaknya pengujian.

$$\begin{aligned} \text{Rata – rata selisih pembacaan suhu} &= \frac{\text{Jumlah selisih}}{\text{Jumlah pengujian}} \\ &= \frac{6}{22} = 0.27^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Kesalahan hasil pembacaan (*error*) pada monitoring suhu diatas didapat setelah dilakukan perhitungan. Pada monitoring suhu skenario kedua yang berada dibawah *box server* nilai kesalahan 0.27° C (*error*).



**Grafik 4.4** Monitoring Kelembaban Skenario Kedua

**Tabel 4.4.** Data Hasil Pengujian Alat Monitoring Kelembaban Skenario Kedua

No	Jam	DHT22 (Kelembaban %)	Thermometer Ruang Server (Kelembaban %)	Selisih
1	13.03	82	77	5
2	13.13	80	74	6
3	13.23	80	76	4
4	13.33	80	71	9
5	13.43	80	73	7
6	13.53	80	74	6
7	14.03	92	79	13
8	14.13	86	76	10
9	14.23	82	73	9
10	14.33	94	78	16
11	14.43	84	72	12
12	14.53	84	77	7
13	15.03	81	74	7
14	15.13	87	76	11

**Tabel 4.4.** Data Hasil Pengujian Alat Monitoring Kelembaban  
Skenario Kedua (Lanjutan)

No	Jam	DHT22 (Kelembaban %)	Thermometer Ruang Server (Kelembaban %)	Selisih
15	15.23	83	72	11
16	15.33	87	74	13
17	15.43	83	75	8
18	15.53	82	73	9
19	16.03	81	71	10
20	16.13	79	74	5
21	16.23	88	75	13
22	16.33	86	73	15
Jumlah Selisih				206

Pada percobaan kedua yang berada di bawah *box server* kelembaban lebih tinggi dibandingkan dengan percobaan 1, akan tetapi naik turunnya kelembaban tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan percobaan pertama. Pada percobaan ini ketika suhu dan kelembaban naik maka suhu dan kelembaban ikut naik perlahan dan turun kembali. Kenaikan suhu dan kelembaban dikarenakan hembusan AC yang kecil sehingga hasil yang lebih stabil.

$$\begin{aligned} \text{Rata – rata selisih pembacaan kelembaban} &= \frac{\text{Jumlah selisih}}{\text{Jumlah pengujian}} \\ &= \frac{206}{22} = 9.4\% \end{aligned}$$

Kesalahan hasil pembacaan (*error*) pada monitoring kelembaban diatas didapat setelah dilakukan perhitungan. Pada monitoring kelembaban skenario dua dengan posisi dibawah *box server* nilai kesalahan 9.4% (*error*).