

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

5.1 Pengujian Sensor SHT11

Pengujian di lakukan agar didapatkan kalibrasi sensor sehingga sensor SHT11 dapat bekerja seperti sensor acuan, berikut adalah tabel pengujian sensor SHT11 :

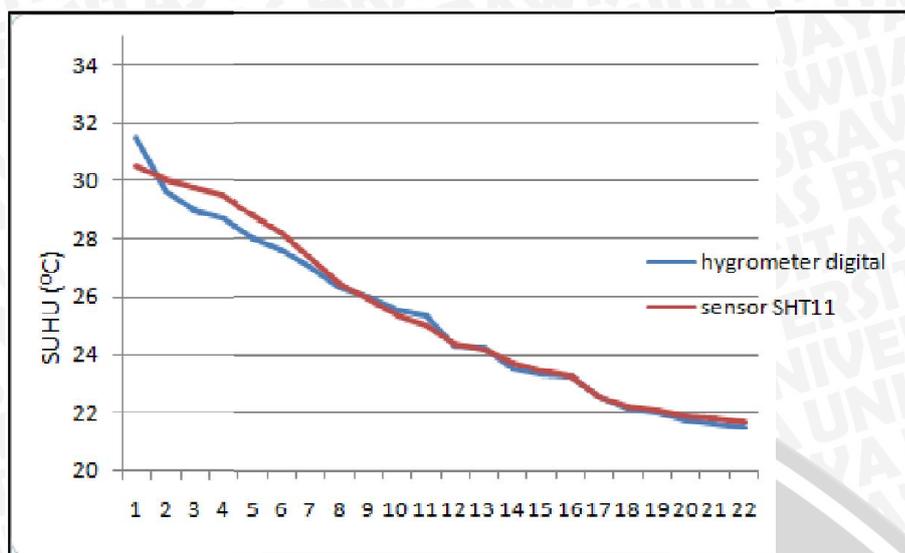
5.1.1 Kalibrasi Suhu Sensor SHT11

Kalibrasi suhu ini dilakukan agar sensor SHT11 dapat berfungsi seperti sensor acuan. Hasil data pengujian kalibrasi sensor dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Pengujian Suhu Sensor SHT11

Hygrometer Digital (Acuan)	Sensor SHT11
31.46	30.48
29.60	30.00
29.00	29.75
28.70	29.50
28.00	28.76
27.60	28.20
27.00	27.37
26.30	26.40
26.00	25.90
25.50	25.30
25.30	25.00
24.30	24.32
24.20	24.12
23.50	23.69
23.30	23.40
23.20	23.22
22.50	22.50
22.10	22.22
22.00	22.06
21.70	21.84
21.60	21.77
21.50	21.65

Dari Tabel 5.1 dapat digrafikkan hasil uji kalibrasi suhu antara *hygrometer* acuan dan sensor SHT11 yang terlihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Grafik Perbandingan Suhu Hasil Pembacaan Acuan dengan Serial Monitor Setelah Kalibrasi (Perancangan)

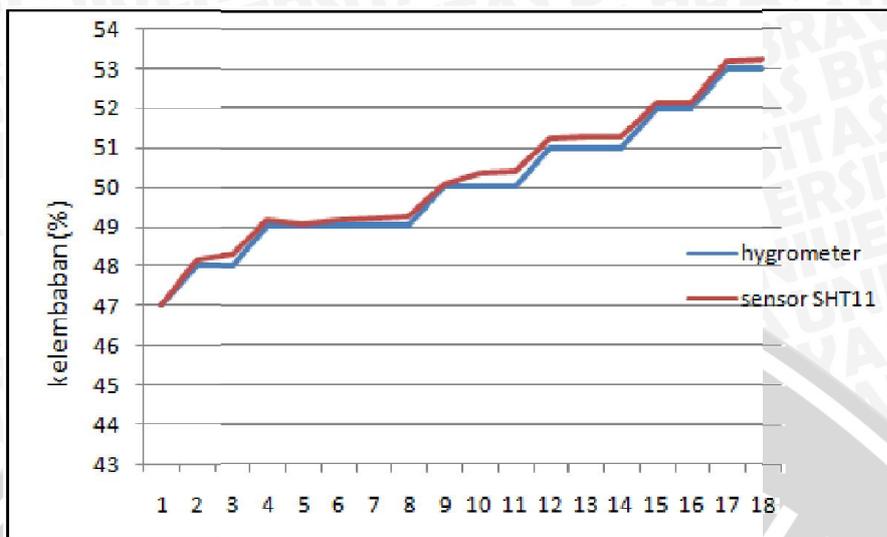
5.1.2 Kalibrasi Kelembaban Sensor SHT11

Kalibrasi kelembaban ini dilakukan agar sensor SHT11 dapat berfungsi seperti sensor acuan. Hasil data pengujian kalibrasi sensor dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.2 pengujian kelembaban sensor SHT11

Hygrometer Digital (Acuan)	Sensor SHT11
47	47.00
48	48.13
48	48.29
49	49.13
49	49.05
49	49.13
49	49.20
49	49.23
50	50.07
50	50.37
50	50.42
51	51.23
51	51.24
51	51.26
52	52.11
52	52.13
53	53.18
53	53.22

Dari Tabel 5.2 dapat digambarkan hasil uji kelembaban antara hygrometer acuan dan sensor SHT11 yang terlihat pada Gambar 5.2.



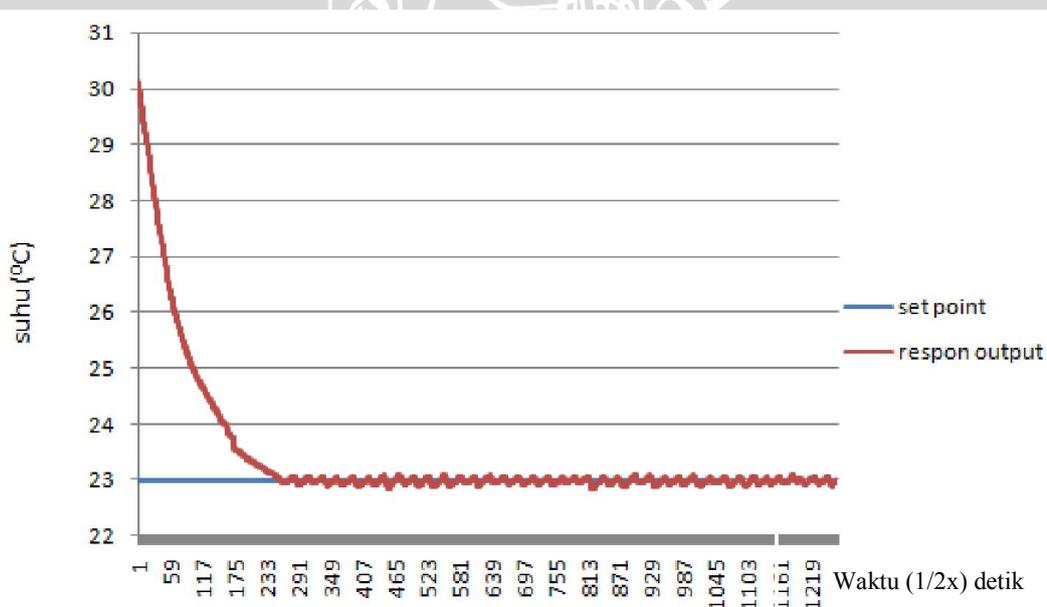
Gambar 5.2 Grafik Perbandingan Kelembaban Hasil Pembacaan hygrometer Acuan dengan Serial Monitor Setelah Kalibrasi (Perancangan)

Dari hasil kalibrasi sensor SHT11, dapat disimpulkan bahwa pembacaan sensor suhu dan kelembaban SHT11 dapat digunakan sesuai dengan yang diinginkan.

5.2 Pengujian Keseluruhan Sistem Kumbung Jamur Tiram

- Uji Keseluruhan Suhu

Dari hasil pengujian keseluruhan sistem didapatkan grafik respon pada Gambar 5.3 dengan pembacaan sensor yang ditampilkan ke serial monitor per 2 detik sebagai berikut :



Gambar 5.3 Grafik Respon Suhu

a. *Error Steady State* (e_{ss})

Saat keadaan *steady state* terjadi osilasi dengan nilai suhu tengah *steady state* ($T_{\text{tengah steady state}}$) 22,98037°C dengan suhu mula-mula ($T_{\text{mula-mula}}$) adalah 30,12°C, serta suhu *setpoint* (T_{setpoint}) adalah 23°C, sehingga *error steady state* nya adalah:

$$\begin{aligned} e_{ss} (\%) &= \left| \frac{(T_{\text{tengah steady state}}) - (T_{\text{setpoint}})}{(T_{\text{setpoint}}) - (T_{\text{mula-mula}})} \right| \times 100\% \\ &= \left| \frac{22,98 - 23}{23 - 30,12} \right| \times 100\% \\ &= 0,1376\% \end{aligned}$$

Keterangan:

- e_{ss} : *Error Steady State*
- $T_{\text{tengah steady state}}$: Suhu rata-rata dari waktu ke-514 detik sampai dengan waktu ke-~ detik
- $T_{\text{mula-mula}}$: Suhu saat waktu pertama atau waktu ke-0 detik
- T_{setpoint} : Suhu yang diinginkan, yaitu 23°C

Maka,

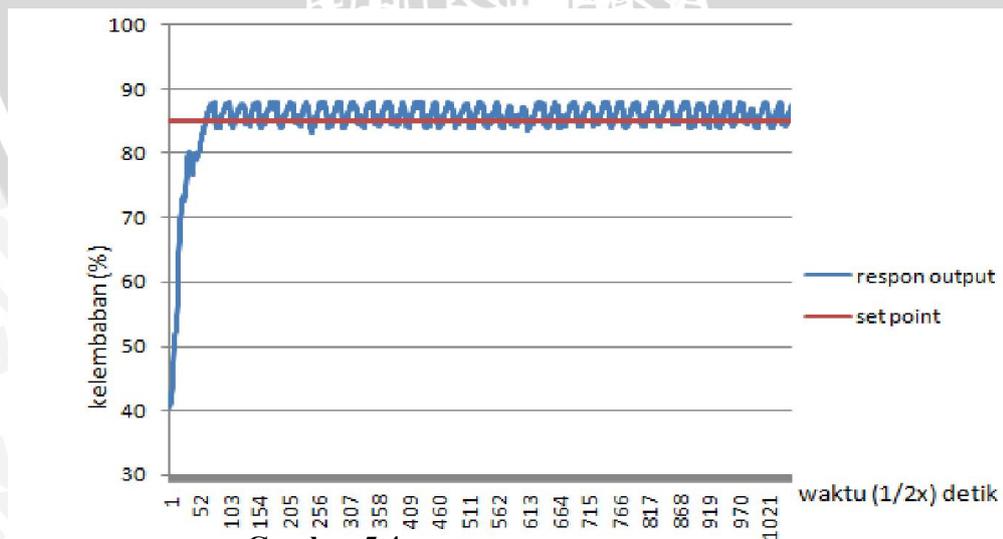
Error Steady state (ESS) % tergolong pada error 2%

b. *Settling Time* (t_s)

Settling time yang didapat dari respon *output* tersebut adalah pada detik ke-478 atau 7,97 menit.

- **Uji Keseluruhan Kelembaban**

Dari hasil pengujian keseluruhan sistem didapatkan grafik respon pada Gambar 5.4 dengan pembacaan sensor yang ditampilkan ke serial monitor per 2 detik sebagai berikut :



Gambar 5.4 Grafik Respon kelembaban

a. *Error Steady State* (e_{ss})

Saat keadaan *steady state* terjadi osilasi dengan nilai kelembaban tengah *steady state* ($H_{\text{tengah steady state}}$) 86,29 %RH dengan kelembaban mula-mula ($H_{\text{mula-mula}}$) adalah 40,42 %RH, serta kelembaban *setpoint* (H_{setpoint}) adalah 85 %RH, sehingga *error steady state* nya adalah:

$$e_{ss} (\%) = \left| \frac{(T_{\text{tengah steady state}}) - (T_{\text{setpoint}})}{(T_{\text{setpoint}}) - (T_{\text{mula-mula}})} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{86,29 - 85}{85 - 40,42} \right| \times 100\%$$

$$= 0,0289\%$$

Keterangan:

- e_{ss} : *Error Steady State*
- $T_{\text{tengah steady state}}$: Suhu rata-rata dari waktu ke-126 detik sampai dengan waktu ke-~ detik
- $T_{\text{mula-mula}}$: Suhu saat waktu pertama atau waktu ke-0 detik
- T_{setpoint} : Suhu yang diinginkan, yaitu 85°C

Maka,

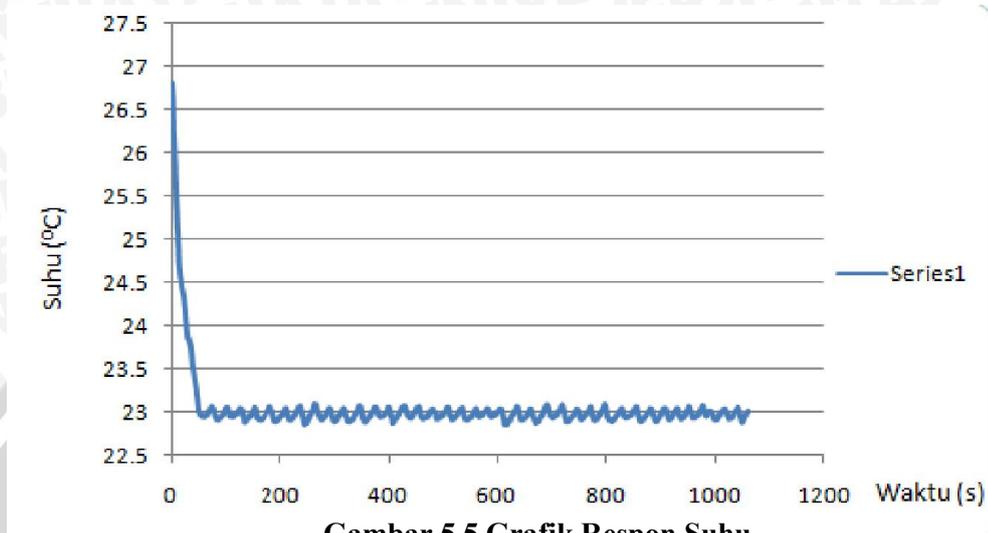
Error Steady state (ESS) % tergolong pada error 2%

b. *Settling Time* (t_s)

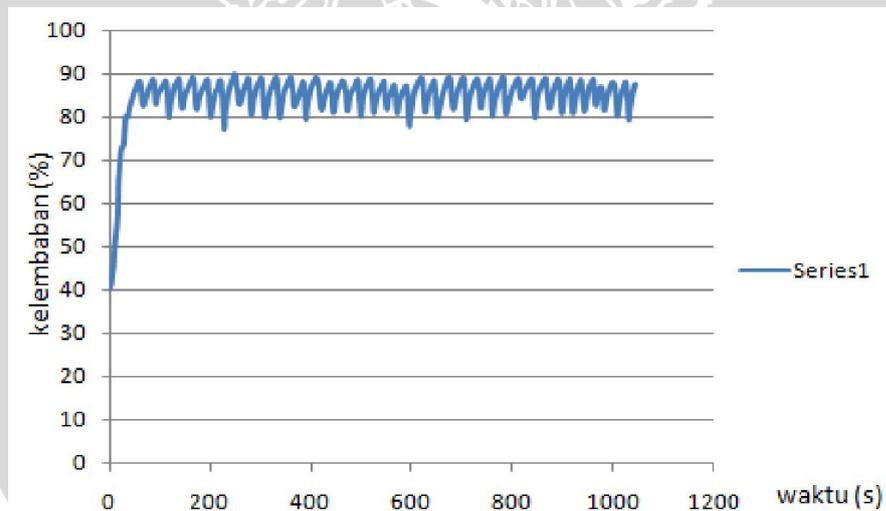
Settling time yang didapat dari respon *output* tersebut adalah pada detik ke-126 atau 2,1 menit.

- **Pengujian Keseluruhan Sistem Beserta Jamur Tiram**

Dari hasil pengujian keseluruhan sistem beserta jamur tiram didapatkan grafik respon suhu dan kelembaban yang dapat dilihat pada Gambar 5.5 dan Gambar 5.6 sebagai berikut :



**Gambar 5.5 Grafik Respon Suhu
(Pengujian Beserta Jamur Tiram Di Dalam Kumbung)**



**Gambar 5.6 Grafik Respon Kelembaban
(Pengujian Beserta Jamur Tiram Di Dalam Kumbung)**