

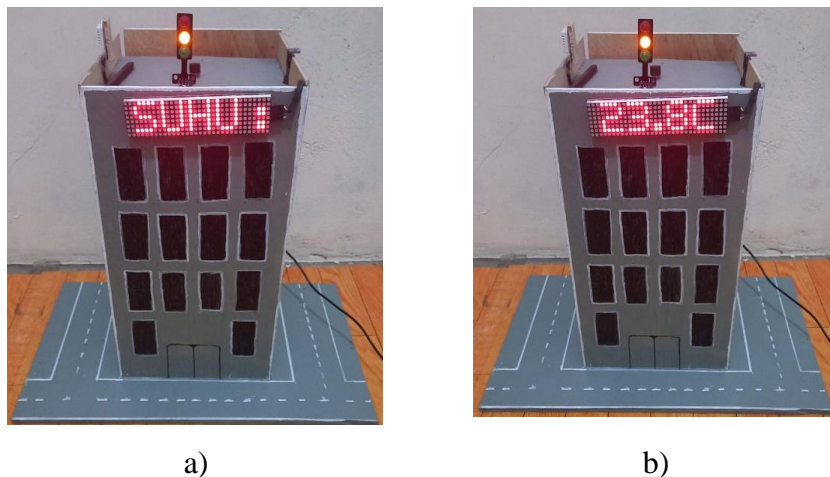
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil uji coba dan analisis terhadap sistem. Pengujian dimulai dengan memastikan bahwa setiap komponen (website, sensor DHT 22, sensor BMP280, dot matrik) yang telah dibuat dalam kondisi baik dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat. Selanjutnya, dilakukan pengecekan terhadap setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan untuk memastikan bahwa rangkaian sesuai dengan gambar skematiknya.

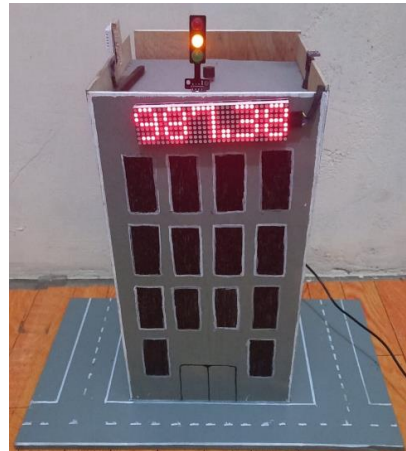
4.1 Hasil

Pengujian dilakukan guna memastikan bahwa rangkaian yang dihasilkan dapat berfungsi sesuai dengan harapan. Oleh karena itu, langkah pengujian dan observasi langsung terhadap rangkaian dan komponennya dilakukan terlebih dahulu. Hasil pengukuran ini dapat menunjukkan apakah rangkaian telah berfungsi dengan baik atau tidak, sehingga kesalahan dan kekurangan dapat terdeteksi. Gambar 4.1 yang terlampir menunjukkan bentuk fisik dari alat yang telah dibuat.

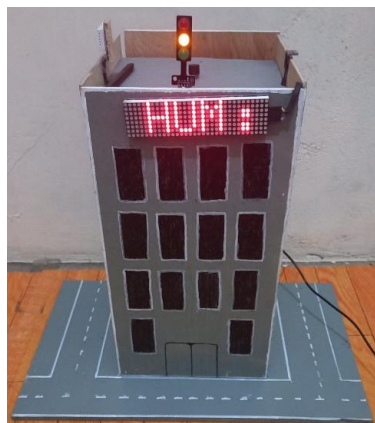




d)



e)



f)



g)



h)

Gambar 4.1 Bentuk Fisik Alat

Berdasarkan hasil perakitan, peneliti dapat memperoleh pemahaman mengenai sistem kerja alat yang telah beroperasi sesuai dengan program yang telah dirancang, yakni. jika suhu 20.8-22.8 °C dan kelembaban >80 maka led hijau akan on dan buzzer akan tidak aktif sedangkan jika suhu 25.8-27.1 °C dan kelembaban >50 && <60 dan maka led kuning akan akan ON dan buzzer akan tidak aktif kemudian jika suhu 27.1-35.0 °C dan kelembaban >50 && <60 dan maka led merah akan akan ON dan buzzer akan aktif hasil pembacaan sensor akan ditampilkan ke dot matrik dan website.

4.1.1 Hasil Pengujian dan Pembahasan

Dalam pengujian ini, dilakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat melalui pengujian WEB, sensor DHT, sensor BMP280, Dot Matrik, dan rangkaian keseluruhan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dibuat. Berikut adalah hasil pengujian yang diperoleh oleh peneliti.

4.1.1.1 Pengujian Sensor BMP280

Pengujian BMP 280 dilakukan dengan memasang pada wadah box hitam. Dengan meletakkan sensor BMP 280 untuk mengukur persentase udara dalam melakukan ujicoba sistem peneliti menggunakan alat perbandingan tekanan udara digital yang akan di bandingkan dengan alat yang telah dibuat dalam penelitian ini peneliti melakukan 5 kali percobaan agar peneliti mengetahui nilai rata-rata error dari alat hasil pegujia sensor BMP280 dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengukuran Sensor Tekanan Udara BMP280 Terhadap Alat Standar Digital

Uji Ke	Tekanan Alat Standar digital(mb)	Tekanan Alat rancangan (mb)	Nilai Koreksi (mb)	Hasil	Keterangan
1	950,98	950,30	0,32		Tekanan Rendah (Cuaca Siaga)
2	975,25	975,59	0,34		Tekanan Rendah (Cuaca Siaga)
3	987,38	987,38	0		Tekanan Rendah (Cuaca Siaga)
4	1000,48	1000,17	-0,31		Tekanan Efektif (Cuaca Aman)
5	1010,54	1010,09	-0,45		Tekanan Tinggi (Cuaca Aman)

Berdasarkan tabel 4.1 pengujian sensor tekanan udara BMP280 dapat diketahui :

Tabel 4.1 merupakan hasil pengujian perbandingan tekanan udara yang telah diukur menggunakan alat tekanan udara digital dan sensor BMP280. Persentase error pengukuran didapatkan dari pembagian nilai selisih pembacaan dengan nilai alat tekanan udara digital kemudian dikalikan 100 %.

Berdasarkan rumus pada perhitungan selisih nilai presentase alat yang dibuat terhadap alat tekanan udara digital, hasil perhitungan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$Error (\%) = \frac{(68)}{950} \times 100\%$$

$$Error (\%) = 0,071 \times 100$$

$$Error (\%) = 7,1\%$$

Data hasil pengujian sensor BMP280 pada tabel 4.1 merupakan perbandingan pembacaan suhu sensor BMP280 dengan termometer yang didapatkan rata-rata error sebesar 7,1%. Berikut ini merupakan penjelasan tabel 4.1.

1. Pada pengujian ke 1 pengujian diperoleh bahwa tekanan alat standar digital memperoleh hasil 950,98 sedangkan hasil pengukuran dari alat yang dirancang 950,30 maka dapat diketahui jika hasil pembacaan sensor BMP280 mengalami error 0,32% keterangan yaitu tekanan udara rendah. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca masih kategori siaga.
2. Pada pengujian ke 2 pengujian diperoleh bahwa tekanan alat standar digital memperoleh hasil 975,25 sedangkan hasil pengukuran dari alat yang dirancang 975,59 maka dapat diketahui jika hasil pembacaan sensor BMP280 mengalami error 0,34% keterangan yaitu tekanan udara rendah. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca masih kategori siaga.
3. Pada pengujian ke 3 pengujian diperoleh bahwa tekanan alat standar digital memperoleh hasil 987,38 sedangkan hasil pengukuran dari alat yang dirancang 987,38 maka dapat diketahui jika hasil pembacaan sensor

BMP280 mengalami error 0% keterangan yaitu tekanan udara rendah. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca masih kategori siaga.

4. Pada pengujian ke 4 pengujian diperoleh bahwa tekanan alat standar digital memperoleh hasil 1000,48 sedangkan hasil pengukuran dari alat yang dirancang 1000,17 maka dapat diketahui jika hasil pembacaan sensor BMP280 mengalami error -0,31% keterangan yaitu tekanan efektif. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca masih kategori aman.
5. Pada pengujian ke 2 pengujian diperoleh bahwa tekanan alat standar digital memperoleh hasil 1010,54 sedangkan hasil pengukuran dari alat yang dirancang 1010,09 maka dapat diketahui jika hasil pembacaan sensor BMP280 mengalami error -0,45% keterangan yaitu tekanan efektif. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca masih kategori aman.

4.1.1.2 Pengujian Sensor DHT22

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji kemampuan sensor DHT22 dalam menerima rangsangan perubahan suhu pada kondisi cuaca yang panas. Metode pengujian yang digunakan adalah dengan membandingkan suhu yang tercatat pada termometer dengan data suhu yang diperoleh dari sensor DHT22. Hasil pengujian yang diperoleh telah disajikan dalam bentuk tabel 4.2 dan gambar 4.2.

The image shows the Arduino IDE interface. The sketch editor on the left contains the following code:

```

sketch_aug24s | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug24s
#define DHTPIN D4
#define DHTTYPE DHT22

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  delay(500);
  dht.begin();
  Serial.println("Sensor Suhu dan Kelembaban Udara DHT11 Warriornux");
  delay(1000);
}

void loop() {
  float humidity = dht.readHumidity();
  float temperature = dht.readTemperature();

  Serial.print("Humidity: ");
  Serial.print(humidity);
  Serial.print(" %\n");
  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(temperature);
  Serial.print(" *\n");

  delay(1000);
}

```

The serial monitor on the right shows the following output:

```

11:32:40.141 -> Temperature = 28,88 *C
11:32:40.141 -> Temperature = 31,7 *C
11:32:40.141 -> Temperature = 25,3 *C
11:32:40.141 -> Temperature = 23,8 *C
11:32:40.188 -> Temperature = 26,1 *C
11:32:40.188 -> Temperature = 21,7 *C


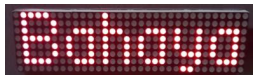










```

At the bottom of the IDE, a status bar indicates: "Variables and constants in RAM (global, static), used 29384 / 80192 bytes" and "1496 initialized variables".

Gambar 4.2 Hasil Ujicoba Suhu Sensor DHT22

Pengujian suhu sensor DHT22 dilakukan sebanyak enam kali dengan menampilkan data perbandingan dari alat pengukur suhu termometer ($^{\circ}\text{C}$) untuk mengetahui selisih angka. hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Suhu Sensor DHT22

Uji ke	Suhu Alat ($^{\circ}\text{C}$)	Termometer ($^{\circ}\text{C}$)	Selisih	Error	Hasil	Ket
1	26.88	26.60	0.2	0.7%	 	Hangat Nyaman (Cuaca Bahaya)
2	27.1	27.0	0.1	0.3%	 	Hangat Nyaman (Cuaca Bahaya)
3	25.3	24.0	0.3	1.2%	 	Hangat Nyaman (Cuaca Bahaya)
4	23.8	24.0	0.2	0.8%	 	Nyaman Optimal (Cuaca Siaga)
5	26.1	26.0	0.1	0.3%	 	Hangat Nyaman (Cuaca Bahaya)
6	21.7	22.0	0.3	1.3%	 	Sejuk Nyaman (Cuaca Aman)
Rata-rata Error (%)				0,1%		

Tabel 4.2 merupakan hasil pengujian perbandingan suhu yang telah diukur menggunakan termometer dan sensor DHT22. Persentase error pengukuran

didapatkan dari pembagian nilai selisih pembacaan dengan nilai termometer kemudian dikalikan 100 %.

Berdasarkan rumus pada perhitungan selisih nilai presentase alat yang dibuat terhadap termometer, hasil perhitungan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$Error (\%) = \frac{(0,2)}{25} \times 100\%$$

$$Error (\%) = 0,008 \times 100$$

$$Error (\%) = 0,8\%$$

Data hasil pengujian sensor DHT22 pada tabel 4.2 merupakan perbandingan pembacaan suhu sensor DHT22 dengan termometer yang didapatkan rata-rata error sebesar 1%.

```

sketch_aug14_1Arduino1.8.10
File Edit Search Tools Help
sketch_aug14_1
#define DHTPIN D4
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  delay(500);
  dht.begin();
  Serial.println("Sensor Suhu dan Kelembaban Udara DHT11 WarriorMux");
  delay(1000);
}

void loop() {
  float humidity = dht.readHumidity();
  float temperature = dht.readTemperature();

  Serial.print("Humidity: ");
  Serial.print(humidity);
  Serial.print(" %\n");
  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(temperature);
  delay(1000);
}

Variable and Constant in IDE (Global, Static, Read Only / 00100 B
| MESSAGE: OK: SUCCESS
===== DATA: 1496 Initialized Variables
11:36:46.635 -> Humidity = 87 %
11:36:46.635 -> Humidity = 72 %
11:36:46.635 -> Humidity = 78 %
11:36:46.635 -> Humidity = 69 %
11:36:46.635 -> Humidity = 90 %
11:36:46.635 -> Humidity = 73 %

```

Gambar 4.3 Hasil Ujicoba Kelembaban Sensor DHT22

Pengujian kelembaban dilakukan sebanyak enam kali, alat higrometer digital (%/RH) digunakan untuk mengetahui data perbandingan yang juga menghasilkan data selisih. Hasil data dari pengujian kelembaban dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kelembaban

Uji ke	Kelembaban %/RH	Higrometer Digital %/RH	Selisih	Error	Hasil	Keterangan
1	80%/ RH	81%/RH	1%	1.13%		Sejuk Nyaman (Cuaca Aman)
2	72% /RH	73%/ RH	1%	1.3%		Nyaman Optimal (Cuaca Siaga)
3	78%/ RH	77%/ RH	1%	1.2%		Nyaman Optimal (Cuaca Siaga)
4	69%/ RH	69%/ RH	0%	0%		Hampir Nyaman (Cuaca Bahaya)
5	90%/ RH	89%/ RH	1%	1.1%		Sejuk Nyaman (Cuaca Aman)
6	73%/ RH	73%/ RH	0%	0%		Nyaman Optimal (Cuaca Siaga)
Rata-rata Error (%)				0,78%		

:

Tabel 4.3 menunjukkan hasil pengujian perbandingan nilai kelembaban yang telah diukur menggunakan higrometer digital dan sensor DHT-22. Persentase error pengukuran diperoleh melalui pembagian nilai selisih pembacaan dengan nilai higrometer digital, yang kemudian dikalikan dengan 100%. Berdasarkan rumus pada perhitungan selisih nilai presentase alat yang dibuat terhadap higrometer, hasil perhitungan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$Error (\%) = \frac{(1)}{88} \times 100\%$$

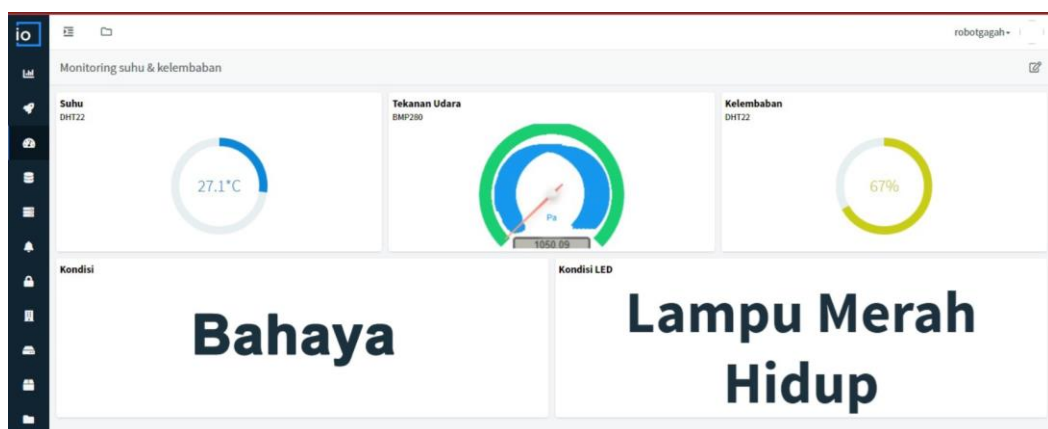
$$Error (\%) = 0,113 \times 100$$

$$Error (\%) = 1,13\%$$

Data hasil pengujian sensor DHT22 pada tabel 4.3 merupakan perbandingan pembacaan kelembaban sensor DHT222 dengan higrometer digital didapatkan rata-rata 0,78%

4.1.1.3 Hasil Pengujian Tampilan WEB

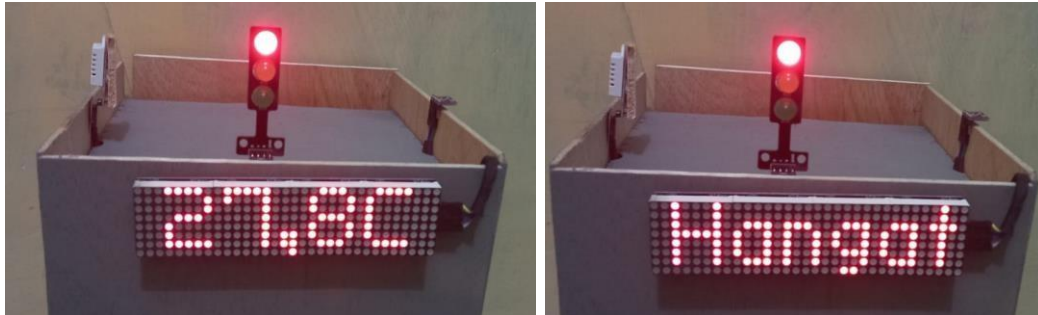
Tujuan dari pengujian web adalah untuk memastikan bahwa tidak terdapat kesalahan pada program pemantauan melalui aplikasi web yang digunakan untuk memantau suhu dan kelembaban. Dalam rangka melakukan pengujian ini, peneliti akan mengirimkan perintah melalui aplikasi web perintah yang akan mencakup hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada gambar 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.4. Hasil Tampilan Pada WEB

4.1.1.4 Hasil Pengujian Tampilan *Dot Matrik*

Tujuan dari pengujian dot matriks adalah untuk memastikan ketidakadaan kesalahan pada program dot matriks yang digunakan sebagai alat pemantau suhu, kelembaban, dan tekanan udara. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5..



Gambar 4.5. Hasil Tampilan Pada Dot Matrik

Berdasarkan pada gambar 4.5 dapat diketahui jika tampilan dot matrik yang dibuat telah dapat menampilkan hasil pembacaan sensor DHT 22 dan sensor BMP28 serta menampilkan status cuaca dengan baik.

4.1.1.5 Hasil Pengujian LED dan Buzzer

Tujuan dari pengujian LED dan Buzzer adalah untuk memverifikasi bahwa tidak terdapat kesalahan pada program LED dan Buzzer yang digunakan sebagai output dalam memantau suhu, kelembaban, dan tekanan udara. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Hasil Tampilan Pada LED dan Buzzer

Pada pengujian LED dan buzzer ini juga menampilkan suhu (oC) dan kelembaban (%) sebagai acuan status yang akan dihasilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Pengujian LED dan Buzzer

No	Suhu °C	Kelembaban (%)	Lampu LED			Buzzer
			Hijau	Kuning	Merah	
1	24,7	83	Hidup	Mati	Mati	Mati
2	29,2	55	Mati	Hidup	Mati	Mati
3	30,9	57	Mati	Hidup	Mati	Mati
4	35,1	39	Mati	Mati	Hidup	Hidup
5	36,5	40	Mati	Mati	Hidup	Hidup

Dari hasil ujicoba LED dan Buzzer dapat diketahui jika suhu $<24^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban >80 maka led hijau akan on dan buzzer akan tidak aktif.

Jika suhu $24.1-35^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban >50 && <60 dan maka led kuning akan akan ON dan buzzer akan tidak aktif kemudian jika suhu $>35.1\text{C}$ dan kelembaban >50 && <60 dan maka led merah akan akan ON dan buzzer akan aktif hasil pembacaan sensor akan ditampilkan ke dot matrik dan website.

4.1.2 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Tujuan dari pengujian LED dan Buzzer adalah untuk memverifikasi bahwa tidak terdapat kesalahan pada program LED dan Buzzer yang digunakan sebagai output dalam memantau suhu, kelembaban, dan tekanan udara. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada gambar 4.6.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

No	Suhu	Kelembaban	Tekanan Udara	LED & Buzzer	Hasil	
					Web	Dot Matrix
1	27.1	83	400,30	Led hijau hidup, buzzer mati		
2	23.8	73	750,59	Led kuning hidup, buzzer mati		
3	24,9	75	800,39	Led kuning hidup, buzzer mati		
4	26.8	63	1000,17	Led merah hidup, buzzer hidup		
5	27.1	67	1050,09	Led merah hidup, buzzer hidup		

Dari hasil ujicoba sistem keseluruhan dapat diketahui jika suhu $<24^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban >80 maka led hijau akan on dan buzzer akan tidak aktif sedangkan jika suhu $24.1-35^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban >50 & <60 dan maka led kuning akan akan ON dan buzzer akan tidak aktif kemudian jika suhu $>35.1\text{C}$ dan kelembaban >50 dan

<60 dan maka led merah akan akan ON dan buzzer akan aktif hasil pembacaan sensor akan ditampilkan ke dot matrik dan website. Berikut ini merupakan penjelasan dari tabel 4.5.

1. Pada pengujian ke 1 pengujian diperoleh bahwa suhu 27.1 °C, kelembapan 83% dan tekanan udara 400,30. Lampu LED warna hijau akan hidup sedang buzzer akan mati. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca masih aman.
2. Pada pengujian ke 2 pengujian diperoleh bahwa suhu 23.8 °C, kelembapan 73% dan tekanan udara 750,59. Lampu LED warna kuning akan hidup sedang buzzer akan mati. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca siaga.
3. Pada pengujian ke 3 pengujian diperoleh bahwa suhu 24.9 °C, kelembapan 75% dan tekanan udara 800,39. Lampu LED warna kuning akan hidup sedang buzzer akan mati. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca siaga.
4. Pada pengujian ke 4 pengujian diperoleh bahwa suhu 26.8 °C, kelembapan 63% dan tekanan udara 1000,17. Lampu LED warna merah akan hidup sedang buzzer akan hidup. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca bahaya.
5. Pada pengujian ke 1 pengujian diperoleh bahwa suhu 27.1 °C, kelembapan 67% dan tekanan udara 1050,09. Lampu LED warna merah akan hidup sedang buzzer akan hidup. Hal ini menunjukkan bahwa cuaca bahaya.

4.2 Analisis Kerja Sistem

Dari hasil uji coba yang dihasilkan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Berikut kelebihan dan kekurangan dari hasil Analisa pengujian sistem yang dibuat :

4.2.1 Kelebihan

1. Sistem ini dapat memonitoring suhu panas pada website secara real time menggunakan inputan dari sensor DHT22 dan Sensor BMP280
2. Informasi suhu panas dapat dilihat secara mudah oleh masyarakat secara langsung melalui tampilan dot matrix.
3. Di lengkapi dengan notifikasi bunyi buzzer jika terjadi cuaca suhu panas tinggi atau dalam keadaan status bahaya.

4.2.2 Kekurangan

1. Belum adanya power tambahan yang digunakan jika terjadinya pemadaman listrik.
2. Hasil pembacaan sensor DHT22 masih mengalami delay rata-rata selama 1.05 detik dan Sensor BMP280 mengalami delay selama 2 detik.
3. Dibutuhkan alat tambahan seperti power supply untuk menyuplai tenaga atau tegangan listrik.