

PROTOTYPE SISTEM PEMANTAU DAN KENDALI KELEMBABAN SUHU RUANGAN PADA PROSES PEMBIBITAN JAHE MERAH BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Rahmad Isnandar

Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus

[Email: isnandarrahmad37@gmail.com](mailto:isnandarrahmad37@gmail.com)

ABSTRAK

Pada saat ini hasil kebutuhan bahan rempah- rempah di Indonesia semakin meningkat, salah satu rempah yang dibutuhkan yaitu tanaman jahe. Kecanggihan teknologi yang semakin berkembang menjadi peran utama dalam kehidupan masyarakat. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dan membuat sistem pembuatan bibit secara moderen yang diharapkan dapat meringankan atau mempercepat proses pembuatan bibit jahe merah yang bisa dikendalikan melalui *Smartphone*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Research And Development*. Dengan memanfaatkan komponen *input output* diantaranya yaitu sensor DHT22, sensor *LOADCELL*, LCD, modul SDcard serta relay 4 chanel. Sedangkan *software* yang digunakan untuk memantau sistem pembuatan bibit jahe merah menggunakan aplikasi *blynk*. Cara kerja alat ini yaitu dengan cara Jahe merah dimasukkan kedalam alat pengering bibit jahe dengan suhu 29°C dan kelembaban 79% lalu setelah berat bibit jahe merah berkurang 10% dari berat awal 2000 gram maka untuk mendapatkan bibit yang berkualitas harus memiliki berat 1900 gram proses telah selesai.

Kata kunci : Bibit jahe, pemantau,IoT,*Blynk*

ABSTRACT

At this time the demand for spices in Indonesia is increasing, one of the spices needed is ginger. Red ginger (Zingiber officinal ever. Rubrum. Rosc). It is a plant that has the potential to increase farmers' income and foreign exchange. Technological sophistication is increasingly developing into a major role in people's lives. In adone of which is in the process of making red ginger seeds which are usually done manually using traditional methods. The purpose of this research is to design and create a modern system for making seeds which is expected to ease or speed up the process of making red ginger seeds which can be controlled via a Smartphone.

The method used in this research is Research and Development. By utilizing input output components including the DHT22 sensor, LOADCELL sensor, LCD, SD card module and 4 channel relay. Meanwhile, the software used to monitor the system for making red ginger seeds uses the blynk application. The way this tool works is by putting red ginger in a ginger seed dryer with a temperature of 29°C and 79% humidity. Red ginger seeds must have a water content of 84% as a minimum moisture content and 80% as a maximum moisture content

Keywords: *Control and monitoring systems, IoT, Blynk.*

1. PENDAHULUAN

Dalam proses peningkatan produksi jahe merah (*Zingiber officinale Var. Rubrum.Rosc*) di Indonesia, usaha pengembangan area budidaya tanaman jahe merah terus diupayakan, sehingga terjadi peningkatan permintaan bibit jahe merah dari tahun ke tahun. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka pengadaan bibit yang berkualitas baik merupakan bagian yang cukup penting dalam menunjang keberhasilan budidaya jahe merah (1).

Walaupun tanaman jahe telah lama dibudidayakan dan menjadi salah satu bahan baku obat tradisional, herbal standar dan fitofarmaka, namun pengembangan jahe dalam skala luas belum didukung oleh penyediaan benih bermutu. Mutu benih meliputi: mutu fisik (kadar air, dan

penyusunan bobot rimpang), mutu genetic (kebenaran varietas), mutu fisiologis (daya tumbuh/berkecambah dan vigor benih) dan Teknik budidaya yang optimal Menurut (1) Semakin tinggi kadar air, semakin tinggi kelembaban sehingga memicu tumbuhnya jamur dan mikroorganisme yang dapat merusak bibit. Untuk meminimalisasi kerusakan bibit jahe, bibit jahe dari tanah harus diangin – anginkan (dikeringkan) selama 1 minggu per 200 kg. proses tersebut dilakukan untuk menurunkan kadar air yang berawal 85% menjadi 84% sebagai minimal kadar air dan 80% sebagai maksimal kadar air yang tergantung dalam bibit jahe tidak mengalami pembusukan (rusak). Pada proses pengeringan bibit jahe tersebut menggunakan 2 kipas angin *standart* di ruangan berukuran 4,5 m x 6 m yang kadar air jahe yang diinginkan tidak mencapai keseluruhan (1).

Berdasarkan hasil observasi terhadap petani setempat yang dilakukan secara mandiri, pembibitan jahe merah sampai siap ditanam membutuhkan 1 bulan – 2 bulan. Menurut ibu siti yang beralamatkan desa wonosekar (2023) selaku petani, bibit jahe merah jika dilakukan penyimpanan secara tradisional dan disimpan pada wadah *beseke* bambu maka kadar air bibit jahe akan menurun. Jika kadar air bibit terlalu rendah maka bibit akan sulit tumbuh dan apabila kadar air bibit jahe terlalu tinggi maka akan terjadi pembusukan pada bibit. Ciri bibit jahe yang sempurna yaitu tumbuh calon tunas , selain itu bibit jahe yang jelek memiliki ciri penyusutan pada umbi dan akan menghasilkan tunas tanaman yang jelek.

Dengan permasalahan yang ada timbul inovasi yang berjudul “Sistem Pemantau dan kendali Kelembaban dan Suhu ruangan Pada Proses Pembibitan Jahe Merah Berbasis *IoT*”. Dimana sistem penyimpanan benih jahe bisa dikontrol dan disetting menggunakan *smartphone* dengan suhu yang ideal bagi penyimpanan bibit jahe merah.

Sistem pemantau dan kendali kelembaban dan suhu ruangan pada pembibitan jahe merah ini menggunakan sensor DHT22 sebagai pembaca nilai kelembaban dan suhu ruangan. Ketika suhu ruangan tidak sesuai dengan settingan yang telah kita tentukan maka hal pertama yang akan terjadi yaitu menyalanya kipas dan *mistmaker* sebagai pembuang udara untuk mengatur kelembapan udara (2), setelah itu NodeMCU ESP32 akan memerintahkan heater untuk memberikan efek panas pada ruangan agar suhu biasa naik sesuai dengan yang kita setting, Kemudian setelah melakukan pemantauan yang telah diatur menggunakan *RTC* dalam kurun waktu beberapa hari kita dapat melihat susut bobot bibit jahe merah dengan menggunakan sensor *Loadcell*. Setelah itu data dari sensor-sensor tersebut akan tampil di layar LCD dan akan tampil di *smartphone* yang telah terhubung menggunakan aplikasi *BLYNK*.(3)

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan R & D (*Research and Development*). Penelitian R & D adalah aktifitas riset dasar untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan, kemudian dilanjutkan kegiatan pengembangan (*Development*) untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan.

2.1. Studi Literatur

Pada tahap ini yaitu mencari data terkait penelitian dari berbagai sumber yaitu jurnal, buku, wawancara dan penelitian lain untuk dijadikan landasan referensi mengenai dasar teori dari penelitian yang akan dilakukan. Tidak hanya mencari dasar teori tetapi juga mencari datasheet pada seluruh komponen yang akan digunakan pada penelitian ini, agar dapat mengetahui dan mempelajari karakteristik setiap komponen yang akan digunakan.

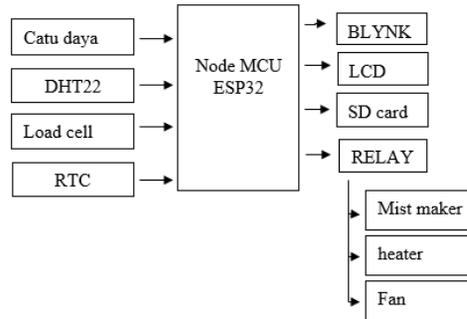
2.2. Perencanaan *Hardware*

Pada tahap ini perencanaan hardware dimulai dari menentukan komponen apa saja yang dibutuhkan untuk membuat prototype ruangan pembibitan jahe merah sehingga nantinya akan lebih mudah untuk perancangan alat.

2.3. Diagram Blok Sistem

Dalam perancangan *hardware* terbagi atas beberapa *input*, *proses* dan *output*. Komponen masuk (*input*) terdiri dari sensor DHT22, Sensor *Loadcell* dan *keypad*. Komponen proses untuk memproses masukan menggunakan Nodemcu ESP32 . Serta komponen keluaran (*output*) terdiri

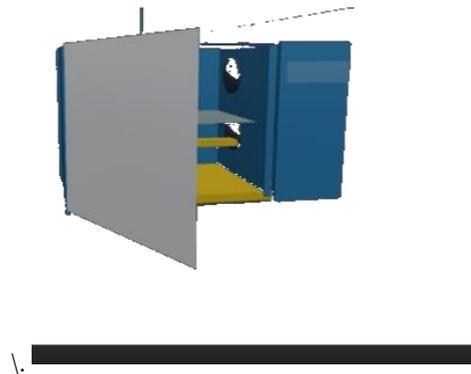
dari *Micro SD*, *rtc*, *relay*, *exhaust fan*, *heater*, *mist maker*, dan LCD. Untuk menghubungkan alat dengan sumber listrik PLN 220 Volt AC.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

2.4. Perancangan alat

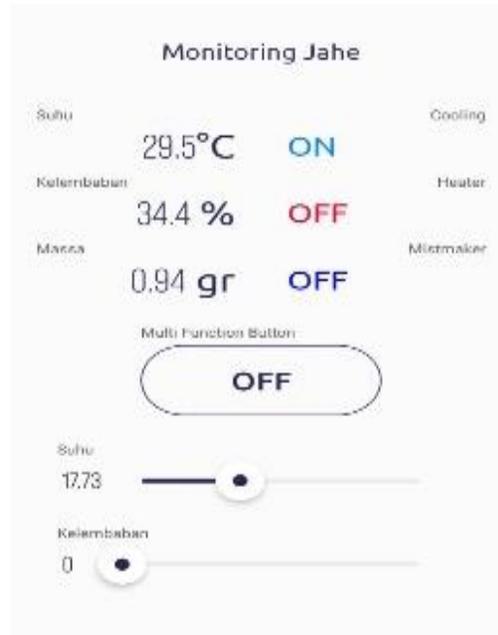
Pada tahap ini dijelaskan mengenai perancangan *prototype* kontrol suhu ruangan pembibitan bawang merah yang dibuat. Perancangan alat ini dibuat agar memudahkan penulis dalam proses pembuatan alat dan pembaca orang lain juga bisa memahaminya dan Dimensi alat yang akan dibuat 50x30x60 cm. Gambar perancangan alat yang dibuat dari tempat depan, tampak dalam.



Gambar 2. Rancangan alat

2.5. Perancangan software Blynk

Perancangan *software Blynk* meliputi desain menu yang akan digunakan pada aplikasi *Blynk*, yaitu menu notifikasi, menu *pushbutton ON/OFF*, menu pengatur suhu dan kelembaban



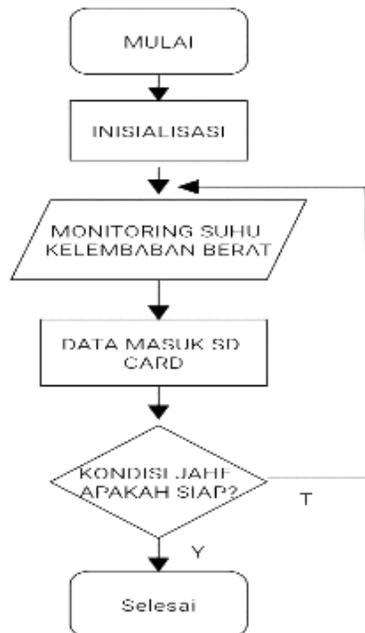
Gambar 3. Aplikasi blynk

2.6. Perancangan Software

Pada tahap ini dilakukan perancangan *software* yang memiliki tujuan agar alur dan sistem monitoring dapat dilakukan dengan jelas serta program agar berjalan dengan yang diinginkan. Penelitian ini akan menggunakan *software* arduino IDE dan aplikasi *Blynk*. Arduino IDE digunakan untuk membuat program yang nantinya dimasukan kedalam mikrokontroler, sedangkan *Blynk* digunakan untuk monitoring sistem dan kendali jarak jauh.

2.7. Perancangan Pengujian

Perancangan pengujian dilakukan untuk mengetahui langkah-langkah pengujian alat. Adapun langkah yang pertama yaitu pengambilan data dari pengujian komponen dan sensor yang digunakan. Kemudian yang kedua dilakukan pengujian sistem pemantau dan kendali yang dimana sensor membaca data dari sensor DHT22 pada ruangan pengering bibit jahe merah. Dan ketiga yaitu pengujian pengukuran berat rimpang jahe merah menggunakan sensor *Loadcell* yang dipantau dengan *Blynk* dan LCD.



Gambar 4. Flowchart Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil perakitan alat

Hasil perancangan sistem pemantau dan kendali pembuatan bibit jahe merah berbasis IoT yang mencakup perancangan diagram blok sistem, perancangan *wiring*, perancangan *software* dan perancangan box alat,

3.2. Pengujian koneksi internet NodeMCU32

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi NodeMCU apakah dapat terhubung dengan internet dengan baik atau belum. Pengujian ini menggunakan *wifi* rumah sebagai sumber dari koneksi internet, untuk mengetahui NodeMCU sudah terhubung dengan koneksi kita memasukan *username* dan *password* pada *coding*, apabila berhasil terkoneksi atau tidak dengan *wifi* dapat dilihat pada *serial monitor* yang terdapat pada aplikasi Arduino IDE. Berikut pengujian dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Pengujian koneksi NodeMCU Esp32 dengan *wifi*

<i>NO</i>	<i>Kondidi NodeMCU</i>	<i>Tampilan Serial Monitor</i>	<i>Status</i>
1	<i>Terkoneksi Wifi</i>	<i>Wifi Conneted</i>	<i>Berhasil</i>
2	<i>Terkoneksi Wifi</i>	<i>Wifi Conneted</i>	<i>Berhasil</i>
3	<i>Terkoneksi Wifi</i>	<i>Wifi Conneted</i>	<i>Berhasil</i>

Tabel 2. Pengujian koneksi NodeMCU Esp32 dengan *wifi*

<i>NO</i>	<i>Kondisi NodeMCU</i>	<i>Tampilan Serial Monitor</i>	<i>Status</i>
1	<i>Tidak Terkoneksi Wifi</i>	<i>Wifi Disconnect</i>	<i>Gagal</i>
2	<i>Tidak Terkoneksi Wifi</i>	<i>Wifi Disconnect</i>	<i>Gagal</i>
3	<i>Tidak Terkoneksi Wifi</i>	<i>Wifi Disconnect</i>	<i>Gagal</i>

Dari Tabel 1 merupakan hasil pengujian NodeMCU ISP32 yang terkoneksi dengan wifi. Dan tabel 1 adalah hasil pengujian NodeMCU ISP32 yang tidak terkoneksi dengan wifi. NodeMCU tidak bisa beroperasi apabila tidak terkoneksi dengan internet, maka dari itu perlu adanya percobaan yang bertujuan untuk mengetahui apakah NodeMCU bisa terkoneksi *wifi* dengan baik. Untuk dapat tersambung dengan *wifi* kita harus memasukkan *username* dan juga *password* terlebih dahulu pada program Arduino ide. Untuk mengetahui *wifi* sudah terhubung atau tidak kita dapat membuka serial monitor, apabila NodeMCU telah terhubung dengan internet maka menampilkan “*Wifi Conneted*” dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa Node MCU bekerja dengan baik. Apabila pada serial monitor menampilkan “*Wifi Disconnect*” maka NodeMCU tidak terkoneksi dengan *wifi* dan tidak dapat bekerja dengan baik

3.3. Pengujian komponen dan sensor

3.3.1. Pengujian sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 dilakukan guna untuk mengetahui bahwa sensor DHT22 dapat membaca nilai suhu dan kelembaban atau tidak. Cara pengujianya yaitu menghubungkan sensor pada NodeMCU32 kemudian hubungkan dengan PC dan berikan programnya.

Setelah memberikan perintah program pada NodeMCU32 langkah selanjutnya yaitu menghubungkan kaki sensor DHT22 dengan kaki NodeMCU 32 dengan pin D15 serta hubungkan *port vcc* dan *GND* pada sensor ke NodeMCU. setelah selesai buatlah program arduino lalu *upload* program ke NodeMCU. setelah berhasil mulai pengujian suhu dan kelembaban dan membandingkan hasil dari pengukuran menggunakan alat ini dengan hasil pengukuran menggunakan dengan pengukuran *Hygrometer* HTC-2. Berikut ini hasil pengujian sensor DHT22 pada Tabel 3 dan 4

Tabel 3. Pengujian kelembaban sensor DHT22

<i>No</i>	<i>Pengujian 1 sensor kelembaban (%)</i>	<i>Hygrometer HTC-2 (%)</i>	<i>Selisih (%)</i>	<i>Error (%)</i>	<i>Akurasi (%)</i>
1	62	65	2	4,8	95,2
2	64	65	1	1,5	98,5
3	65	65	0	0	100
<i>Rata-rata</i>			1%	2,1%	97,9 %
<i>Pengujian 2</i>					
1	42	40	2	5	95
2	41	41	1	2,4	97,6
3	40	42	2	5	95
<i>Rata-rata</i>			1,6%	4,1%	95,8%
<i>Pengujian 3</i>					
1	40	42	2	5	95
2	40	38	2	5	95
3	39	39	0	0	100
<i>Rata-rata</i>			1,3%	0,03%	96,6%

Berdasarkan Tabel 3 diketahui nilai pengukuran kelembaban oleh sensor DHT22 dan alat ukur *Hygrometer* yang memiliki selisih yang sedikit. Rata-rata *error* yaitu sebesar 2,55 % dan nilai akurasi sebesar 97,45 % dimana selisih sensor masih dalam batasan aman yaitu sebesar 2-5 %. Dari rata-rata kesalahan tersebut dapat diperitungkan sebagai berikut:

Dari percobaan pertama kita mendapatkan perhitungan dengan nilai dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Selisih} &= \text{Nilai suhu DHT22} - \text{Nilai Higrometer} & (1) \\
 &= 64\% - 60\% \\
 &= 4\%
 \end{aligned}$$

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai sensor DHT22}-\text{Nilai ukur Hygrometer}}{\text{Nilai ukur Hygrometer}} \times 100 \quad (2)$$

$$\begin{aligned} &= 0,4 \times 100\% \\ &= 4,8 \% \\ &= \frac{62-65}{62} 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= 100 - \text{Error} \\ &= 100 - 6,6 \\ &= 93,4\% \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih} &= \text{Nilai sensor DHT22}-\text{Nilai Higrometer} \\ &= 28 \text{ C} - 27 \text{ }^\circ\text{C} \\ &= 1 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai sensor DHT22}-\text{Nilai ukur Hygrometer}}{\text{Nilai ukur Hygrometer}} \times 100 \quad (5)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{27-28}{27} 100\% \\ &= 0,035 \times 100 \\ &= 3,5 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= 100 - \text{Error} \\ &= 100\% - 3,5\% \\ &= 96,5 \% \end{aligned} \quad (6)$$

Dari data diatas kita mendapatkan nilai rata-rata error sebesar 1,5% dan nilai akurasi sebesar 96,5 % dimana selisih sensor masih dalam batasan aman yaitu sebesar 2-5 %.

3.3.2. Pengujian sensor Load cell

Pengujian sensor load cell dilakukan guna untuk mengetahui bahwa sensor *Loadcell* dapat bekerja mengukur berat dengan akurat atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara menggunakan timbangan manual dan dengan menggunakan alat yang mana terdapat selisih hasil.

$$\begin{aligned} \text{Selisih} &= \text{berat Loadcell} - \text{hasil nilai timbangan digital} \\ &= 547 \text{ gram} - 500 \text{ gram} \\ &= 47 \text{ gram} \end{aligned} \quad (7)$$

$$\text{Error} = \frac{(\text{Nilai sensor LoadCell}-\text{Nilai timbangan digital})}{\text{Nilai timbangan digital}} \times 100 \quad (8)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{547-500}{547} 100\% \\ &= 0,085 \times 100 \\ &= 8,5 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= 100\% - \text{error} \\ &= 100\% - 8,5 \% \\ &= 91,5 \% \end{aligned} \quad (9)$$

3.3.3. Pengujian sistem aplikasi Blynk sebagai monitoring

Pengujian aplikasi *Blynk* dilakukan agar dapat mengetahui apakah *Blynk* dapat terhubung pada NodeMCU atau tidak, untuk itu pengujian ini dilakukan dengan menyamakan tampilan yang terdapat pada LCD sama dengan yang terdapat di *Blynk*

3.3.4. Pengujian sistem aplikasi Blynk sebagai kontrol

Pengujian aplikasi *Blynk* dilakukan agar dapat mengetahui apakah *Blynk* dapat terhubung pada NodeMCU atau tidak, untuk itu pengujian ini dilakukan dengan menghidupkan dan mematikan sistem pada rangkaian yang terhubung pada NodeMCU melalui aplikasi *Blynk*. Proses pertama dari pengujian ini adalah mengupload program yang ada pada aplikasi Arduino IDE pada NodeMCU kemudian tambahkan *Button* yang ada pada widget box aplikasi *Blynk* lalu memasukan datastream pada *button* dan sesuaikan virtual pin yang digunakan untuk menguji aplikasi *Blynk*. Setelah itu lakukan pengujian dengan mengaktifkan dan mematikan sistem dengan menekan tombol *button* yang ada pada *blynk*. Hasil dari pengujian terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian aplikasi blynk

No	Tombol button	Kondisi sistem	Waktu kirim	Waktu terima	Jarak jangkauan
1	ON	Menyala	22.54	22.54	100 Meter
2	OFF	Mati	22.55	22.55	200 Meter
3	ON	Menyala	22.59	23.00	300 Meter
4	OFF	Mati	23.05	23.06	400 Meter
5	ON	Menyala	23.10	23.13	500 Meter

Ketika tombol *button* dengan kondisi *ON* maka sistem yang terhubung pada NodeMCU akan menyala dan ketika tombol *button* dalam kondisi *Off* maka sistem yang terhubung pada NodeMCU akan mati. Dan sistem memiliki delay perintah yang dimana delay disebabkan oleh sinyal dan juga jarak antara *smartphone* terhadap alat. Ini dapat menunjukkan bahwa NodeMCU dan *Blynk* dapat terhubung dengan baik dapat dipengaruhi oleh jarak.

3.3.5. Pengujian RTC

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah tingkat keakuratan sensor dalam mendeteksi waktu secara realtime. Adapun pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian RTC

Percobaan	Waktu RTC	Waktu smartphone	Selisih	error (%)
P1	12-8-2023 Jam	12-8-2023 Jam	13 Detik	0,21
	07:00:37	07:00:50		
	12-8-2023 Jam	12-8-2023 Jam	11 Detik	0,18
	11:30:40	11:30:51		
	12-8-2023 Jam	12-8-2023 Jam'	12 Detik	0,20
	16:55:34	16:55:46		
	12-8-2023 Jam	12-8-2023 Jam	11 Detik	0,18
	22:30:15	22:30:26		

P2	13-8-2023	12-8-2023	10	0,16
	Jam	Jam	Detik	
	06:08:23	06:08:33		
P3	13-8-2023	13-8-2023	8	0,16
	Jam	Jam	Detik	
	12:45:26	12:45:34		
P2	13-8-2023	13-8-2023	7	0,11
	Jam	Jam	Detik	
	16:00:10	16:00:17		
P3	13-8-23	13-8-2023	15	0,25
	Jam	Jam	Detik	
	22:30:26	22:30:41		
P3	14-8-23	14-8-2023	12	0,20
	Jam	Jam	Detik	
	07:00:52	07:01:04		
P3	14-8-2023	14-8-2023	11	0,18
	Jam	Jam	Detik	
	12:15:05	12:15:16		
P3	14-8-2023	14-8-2023	12	0,20
	Jam	Jam	Detik	
	16:37:48	16:38:00		
P3	14-8-2023	14-8-2023	9	0,15
	Jam	Jam	Detik	
	22:31:00	22:31:09		

Keterangan

- P1 : Percobaan Ke 1
- P2 : Percobaan Ke 2
- P3 : Percobaan Ke 3

3.3.6. Pengujian Modul SD card

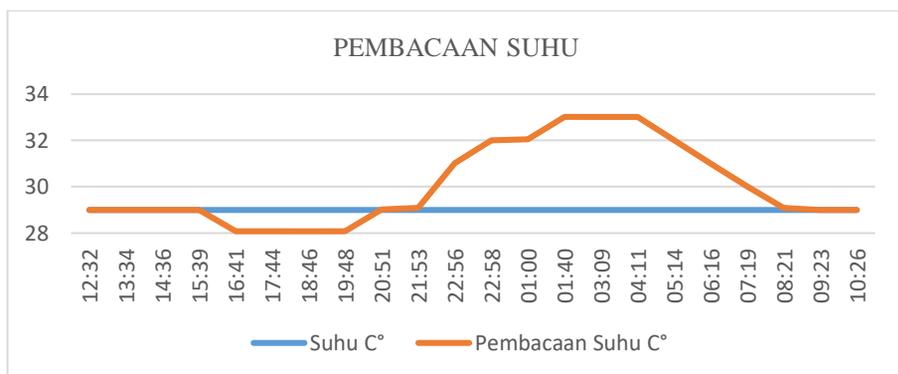
Pengujian ini dilakukan guna mengetahui apakah data yang diambil dari sistem tersebut telah tersimpan kedalam memori. Untuk mengetahui apakah data sudah tersimpan atau tidak kita dapat mengecek isi memori tersebut. Apabila didalam memori terdapat data waktu parameter sistem maka modul telah berhasil menyimpan data, dan apabila didalam memori tidak terdapat data sistem maka modul Sd Card gagal menyimpan. Untuk mengetahui data yang tersimpan dalam memori kita dapat melihat pada Tabel 5.

4.4. Pengujian keseluruhan

Dalam melakukan pengujian keseluruhan sistem pengujian alat pembuatan bibit jahe maerah dilakukan dengan mengambil data sensor yang hasilnya digunakan sebagai parameter kematangan bibit yang baik. Untuk mengetahui proses tahapan pembuatan bibit, kita harus melalui beberapa proses yaitu proses menunggu bibit sampai dengan *setpoint* parameter yang telah ditentukan yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Respon Sistem Suhu

<i>Tanggal</i>	<i>Waktu</i>	<i>Set Suhu °C</i>	<i>Pembacaan Suhu °C</i>	<i>Kondisi Heater</i>
17-08-2023	12:32	29	29	OFF
17-08-2023	13:34	29	29	OFF
17-08-2023	14:36	29	29	OFF
17-08-2023	15:39	29	29	OFF
17-08-2023	16:41	29	28,9	ON
17-08-2023	17:44	29	28,9	ON
17-08-2023	18:46	29	28,8	ON
17-08-2023	19:48	29	28,9	ON
17-08-2023	20:51	29	29,2	OFF
17-08-2023	21:53	29	29,8	OFF
17-08-2023	22:56	29	31,1	OFF
17-08-2023	22:58	29	32	OFF
18-08-2023	01:00	29	32,6	OFF
18-08-2023	01:40	29	33,2	OFF
18-08-2023	03:09	29	33,1	OFF
18-08-2023	04:11	29	33,1	OFF
18-08-2023	05:14	29	32	OFF
18-08-2023	06:16	29	31	OFF
18-08-2023	07:19	29	30	OFF
18-08-2023	08:21	29	29,8	OFF
18-08-2023	09:23	29	29	OFF
18-08-2023	10:26	29	29	OFF



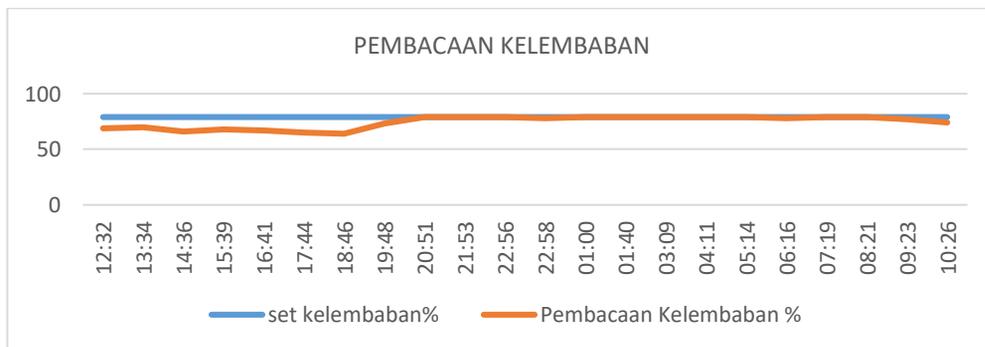
Gambar 5. Grafik Respon Suhu

Dari Tabel 6 respon sitem suhu yang telah dilakukan pada tanggal 17 agustus 2023 sampai 18 Agustus 2023 dengan set poin suhu 29 °C terdapat kenaikan dan penurunan suhu dari suhu 28,8 °C hingga kenaikan suhu yang melebihi set poin sebesar 33,2 °C yang diakibatkan dari suhu luar

yang mempengaruhinya tetapi jika suhu kurang dari set poin (<29 °C) maka kondisi hiter akan ON dan apabila suhu melebihi set poin (>29 °C) maka hiter akan OFF.

Tabel 7. Respon sistem kelembaban

<i>Tanggal</i>	<i>Waktu</i>	<i>Set kelembaban (%)</i>	<i>Pembacaan Kelembaban (%)</i>	<i>Kondisi Mistmaker</i>
17-08-2023	12:32	79	69	ON
17-08-2023	13:34	79	70	ON
17-08-2023	14:36	79	66	ON
17-08-2023	15:39	79	68	ON
17-08-2023	16:41	79	67	ON
17-08-2023	17:44	79	65	ON
17-08-2023	18:46	79	64	ON
17-08-2023	19:48	79	73	ON
17-08-2023	20:51	79	79	OFF
17-08-2023	21:53	79	79	OFF
17-08-2023	22:56	79	79	OFF
17-08-2023	22:58	79	78	ON
18-08-2023	01:00	79	79	OFF
18-08-2023	01:40	79	79	OFF
18-08-2023	03:09	79	72	OFF
18-08-2023	04:11	79	79	OFF
18-08-2023	05:14	79	79	OFF
18-08-2023	06:16	79	78	ON
18-08-2023	07:19	79	79	OFF
18-08-2023	08:21	79	79	OFF
18-08-2023	09:23	79	77	ON
18-08-2023	10:26	79	74	ON

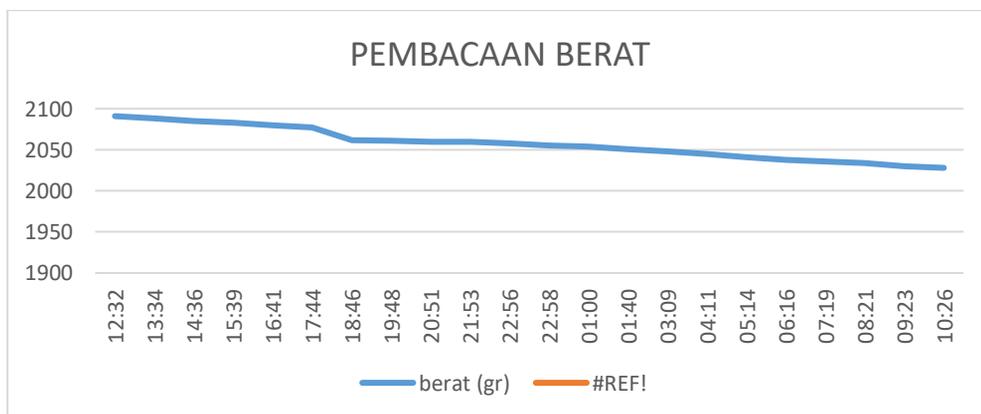


Gambar 6. Grafik respon kelembaban

Dari Tabel 7 respon sitem kelembapan yang telah dilakukan pada tanggal 17 agustus 2023 sampai 18 Agustus 2023 dengan set poin kelembapan 79% terdapat penurunan kelembapan sebesar 15% dari set poin awal yang diakibatkan dari suhu luar yang mempengaruhinya. jika kelembapan kurang dari set poin (<79 °C) maka kondisi mistmaket akan ON dan apabila kelembapan melebihi set poin (>79 °C) maka mistmaker akan OFF.

Tabel 8. Respon sistem berat

Tanggal	Waktu	berat (gr)
17-08-2023	12:32	2091
17-08-2023	13:34	2088
17-08-2023	14:36	2085
17-08-2023	15:39	2083
17-08-2023	16:41	2080
17-08-2023	17:44	2077
17-08-2023	18:46	2062
17-08-2023	19:48	2061
17-08-2023	20:51	2060
17-08-2023	21:53	2060
17-08-2023	22:56	2058
17-08-2023	22:58	2055
18-08-2023	01:00	2054
18-08-2023	01:40	2051
18-08-2023	03:09	2048
18-08-2023	04:11	2045
18-08-2023	05:14	2041
18-08-2023	06:16	2038
18-08-2023	07:19	2036
18-08-2023	08:21	2034
18-08-2023	09:23	2030
18-08-2023	10:26	2028



Gambar 7. Grafik Respon Berat

Dilihat dari tabel 4.13 respon sistem berat menunjukkan bahwa bobot bibit telah mulai menyusut dengan baik dalam waktu 2 hari pada tanggal 17 Agustus 2023 dan 18 Agustus 2023, untuk mengetahui mengetahui bahwa kadar air yang tersimpan pada bibit jahe merah yang memiliki syarat umum kadar air antara 80-84 % dimana minimum kadar air pada jahe merah adalah 84% dan maksimum pengeringan sebesar 80%. Pengeringan menggunakan 1 rak yang berisi kurang lebih 2kg atau 2000 gram yang dikeringkan dengan set poin suhu 29 °C dan menggunakan *Loadcell* sebagai alat ukur yang memiliki kapasitas 2 kg. Dalam melakukan perhitungan susut kadar air pada jahe merah ini kita harus melakukan perhitungan dengan rumus susut bobot sebagai berikut:

$$M_3 = 85\% - M_2 \quad (10)$$

$$\begin{aligned} M_2 &= \frac{mb - mk}{mb} \times 100 \\ &= \frac{2091 - 2028}{2091} \times 100 \\ &= 0,029 \times 100 \\ &= 2,9\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_3 &= 85\% - 2,9\% \\ &= 82,1\% \end{aligned} \quad (11)$$

Dimana :

M_3 = kadar air bibit jahe merah (%)

M_2 = kadar air basis jahe merah (%)

Mb = massa bibit jahe basah (g)

Mk = massa jahe kering (g)

Jadi hasil pengujian pengeringan bibit jahe merah yang telah dilakukan memiliki kadar air sebesar 82,1% yang telah memenuhi standar dalam pembuatan bibit jahe merah.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pembuatan dan pengambilan data pada alat pembuatan bibit jahe merah dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut

1. Telah berhasil dibuat "sistem pemantau dan kendali suhu dan kelembaban dalam pembuatan bibit jahe merah berbasis IoT" yang dapat mengendalikan sistem.
2. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan sensor DHT22 dengan persentase rata – rata *error* 2,5 % untuk suhu dan 3,1 % dengan seting poin suhu sebesar 29°C dan kelembaban sebesar 79%.
3. Sensor DHT22 telah bekerja mendeteksi tingkat kelembaban pada ruangan pembuatan bibit jahe.
4. Sensor DHT22 telah bekerja mendeteksi tingkat suhu pada ruangan pembuatan bibit jahe.
5. Pengeringan bibit jahe merah menggunakan alat ini dapat mengantisipasi terjadinya kebusukan pada bibit jahe karna terdapat suhu dan kelembaban ruangan yang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anisah Y, Hamzah F, Tiyasmihadi T. Rancang Bangun Mesin Pengering Bibit Jahe Merah Menggunakan Sistem Blower di PT YRS. Proc Conf Des Manuf Eng its Appl. 2018;2(1):111–6.
- [2] Komparatif S, Avr A. Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor

DHT11 dan DHT22. 2018;

- [3] Efendi Y. Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *J Ilm Ilmu Komput.* 4(2):21–27.