

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING OTOMATIS PADA PROSES PRODUKSI RUMPUT LAUT YANG DIKENDALIKAN OLEH SMARTPHONE

Meriyatul Lusidah¹, Mochammad Taufik², A.W.Purwandi³

Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

Abstrak

Rumput laut adalah salah satu budidaya yang sangat potensial di Indonesia. Salah satu pesisir pantai tempat budidaya rumput laut adalah Pantai Jumiang yang berlokasi di Desa Tanjung, Kecamatan Pademawu, Kabupaten Pamekasan, Provinsi Jawa Timur. Pada proses pengeringan ini masih menggunakan cara tradisional dengan dijemur di bawah sinar matahari di atas waring.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan adanya suatu kombinasi energi dalam proses pengeringan rumput laut sehingga diperoleh rumput laut kering yang mempunyai *added value* tinggi dengan membuat "*Rancang Bangun Alat Pengering Otomatis Pada Proses Produksi Rumput Laut Yang Di Kendalikan Oleh Smartphone*", dengan demikian pengeringan rumput laut dapat lebih efisien dan serta menghemat waktu.

Hasil perancangan dan pengujian alat secara keseluruhan dapat berjalan dan sensor dapat mendeteksi nilai suhu dan kelembapan. Aplikasi android dapat berjalan dan mengaktifkan sistem pengering dan mati secara otomatis apabila sudah mencapai kelembapan dibawah <28%.

Kesimpulan pada pengujian akurasi sensor DHT22 dengan alat ukur hygrometer diperoleh hasil rata-rata nilai suhu pada saat siang hari lebih panas sebesar 30.365°C dari suhu pada saat malam hari sebesar 27.75°C. Nilai rata-rata kelembapan pada saat malam hari lebih dingin 66.35% dari kelembapan pada saat siang hari sebesar 60.45%. Sehingga dapat disimpulkan suhu pada saat siang lebih panas daripada suhu di malam hari. Dan kelembapan pada malam hari lebih dingin daripada siang hari. Untuk delay lebih tinggi pada jam 18:00 malam menggunakan operator Indosat yaitu 1.0545ms daripada operator Axis yaitu 1.0185ms. Sedangkan Throughput lebih besar pada jam 12:00 siang saat menggunakan operator Axis yaitu 7.497 Kbit/Sec daripada operator Indosat yaitu 1.7245Kbit/Sec.

Kata Kunci : *Smartphone, Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, DHT22*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia adalah negara maritim yang terkenal akan luasan lautan yang terhampar luas. Pantai Jumiang merupakan salah satu pesisir pantai tempat budidaya rumput laut yang berlokasi di Dusun Jumiang, Desa Tanjung, Kecamatan Pademawu, Kabupaten Pamekasan, Madura, Jawa Timur. Pada proses pengeringan ini masih menggunakan cara tradisional yaitu, dilakukan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari di atas para-para atau waring supaya tidak tertekori oleh pasir atau tanah.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan adanya suatu upaya pengembangan teknologi yang efisien, efektif serta tepat guna dalam pengeringan rumput laut. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu kombinasi energi dalam proses pengeringan rumput laut dan pengurangan kontaminasi dari benda-benda asing sehingga akan diperoleh rumput laut kering yang mempunyai *added value* tinggi yaitu dengan "*Rancang Bangun Rancang Bangun Rancang Bangun Alat Pengering Otomatis Pada Proses Produksi Rumput Laut Yang Di Kendalikan Oleh Smartphone*", dengan demikian pengeringan rumput laut dapat maksimal dan lebih efisien dan serta menghemat waktu.

Alat pengering tersebut dikendalikan oleh smartphone yang terhubung antara Arduino Uno sebagai papan sirkuit berbasis mikrokontroler yang natinta di hubungkan menggunakan USB, dan Modul Wifi ESP8266 sebagai perangkat tambahan mikrokontroler agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Pada saat nilai kelembapan sudah tercapai dari alat pengering akan mengirimkan notifikasi dan Pop Up ke smartphone. Sehingga alat ini sangat

bermanfaat pada saat musim hujan seperti saat ini. Dengan begitu para petani rumput laut bisa dengan mudah mengeringkannya tanpa ada kekhawatiran pada curah hujan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merencanakan sensor DHT22 (Suhu dan Kelembapan) melalui mikrokontroler?
2. Bagaimana mengkomunikasikan hasil pembacaan sensor DHT22 yang di olah oleh mikrokontroler dan dikirimkan ke modul *Wifi* NodeMCU ESP8266?
3. Bagaimana cara sensor DHT22 dapat mengirimkan nilai suhu dan kelembapan ke *Smartphone Android*?

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada Peneliti pertama Anak Agung Gde Ekayana yang berjudul *Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*, pada penelitian ini alat pengering yang digunakan menggunakan elemen pemanas sebagai pengganti sinar matahari untuk proses mengeringkan rumput laut. Dan Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan, yang kemudian ditampilkan pada LCD.

Peneliti kedua Mustopa Kamil dengan judul "*Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Dengan Sistem Solar Dryer Dan Heater Otomatis Berbasis Mikrokontroler*". pada penelitian ini menggunakan sistem *solar dryer* dengan adanya penambahan *exhaust fan* dan *heater*.

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input/output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset.

2.3 DHT22

DHT22 atau juga dikenal sebagai AM2302 adalah sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini lebih akurat dan presisi dalam hal pengukuran di banding DHT11.

SPESIFIKASI

- Supply Voltage: 5V
- Range Pengukuran Suhu : -40°C - 80 °C
- Range Pengukuran Kelembapan : 0 % - 100%
- Waktu pemindaian 2 detik
- Ukuran : 15.1mm x 25mm x 7.7mm

2.4 Wifi Modul ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System OnChip* ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266.

2.5 PHP (Hypertext Processor)

phpMyAdmin adalah aplikasi web untuk mengelola database MySQL dan database MariaDB dengan lebih mudah melalui antarmuka (interface) grafis. Aplikasi web ini ditulis menggunakan bahasa pemrograman PHP. Sebagaimana aplikasi-aplikasi lain untuk lingkungan web (aplikasi yang dibuka atau dijalankan menggunakan browser), *phpMyAdmin* juga mengandung unsur HTML/XHTML, CSS dan juga kode JavaScript. Aplikasi web ini ditujukan untuk memudahkan pengelolaan basis data MySQL dan MariaDB dengan penyajian antarmuka web yang lengkap dan menarik.

2.6 Database MySQL

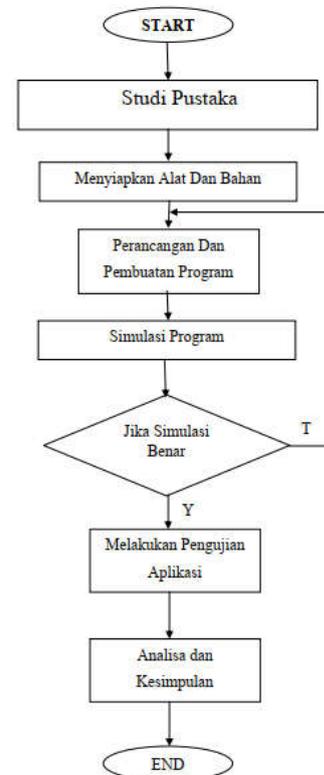
MySQL merupakan sebuah perangkat lunak atau software sistem manajemen basis data SQL atau DBMS Multithread dan multi user. MySQL sebenarnya merupakan turunan dari salah satu konsep utama dalam database untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan secara mudah dan otomatis. MySQL diciptakan oleh Michael "Monty" Widenius pada tahun 1979, seorang programmer komputer asal Swedia yang mengembangkan sebuah sistem database sederhana yang dinamakan UNIREG yang menggunakan koneksi low-level ISAM database engine dengan indexing.

2.7 Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

3. METODE PENELITIAN

a. Rancangan Penelitian



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

Pada gambar 3.1 ditunjukkan tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan seperti dibawah ini :

Tahap pertama adalah studi pustaka, sebelum melakukan penelitian penuliserlebih dahulu mencari berbagai referensi untuk menunjang apa yang menjadi keinginan penulis dalam hal mengaplikasikan rancangannya secara teoritis.

Tahap kedua adalah Alat dan Bahan yang diperlukan pada penelitian ini, *Software wireshark*, di Komputer/Laptop.

Tahap ketiga adalah perancangan dan pembuatan sistem kerja dari program yang akan dibuat. Di tahapan ini ditulis langkah-langkah kerja dari program yang akan dibuat.

Tahap empat adalah analisis, apakah program aplikasi yang dibuat sudah sesuai tujuan atau belum.

Tahap kelima adalah Kesimpulan dan Saran penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan pengukuran pada sensor suhu dan kelembapan tujuan mengamati apakah sensor suhu dan kelembapan tersebut bekerja sesuai dengan yang

diharapkan atau tidak. Pengujian dilakukan berdasarkan pada parameter yang akan di uji.

a. Pengujian Akurasi Sensor

Pengujian akurasi sensor ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui akurasi sensor DHT22 dengan membandingkannya menggunakan alat ukur Hygrometer. Sehingga dari pengujian ini didapatkan nilai *error* dalam pembacaan sensor dan alat ukur yang digunakan sebagai referensi.

Berikut adalah hasil pengujian akurasi sensor yang dilakukan di uji:

1. Pengujian Akurasi Sensor DHT22 di Siang Hari

Pengujian akurasi sensor DHT22 di Siang hari dilakukan untuk memperoleh data akurasi sensor DHT22 dengan alat ukur hygrometer ketika pagi dengan matahari. Hal ini dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh dari terik matahari di Siang hari.



Gambar 4.1 Pengujian Sensor Dengan Alat Ukur Hygrometer di Siang Hari

9	10:42	28.2	66	28	71	0.709	7.575
10	10:43	28.1	66	28	72	0.355	9.09
Rata – Rata		30.33	58	30.4	62.9	1.1942	594.1226

Dari tabel 4.1 di atas merupakan data pengamatan sensor DHT22 yaitu sebesar 34 °C untuk nilai suhu yang mempunyai perbedaan dari data yang diperoleh dari alat ukur hygrometer sebesar 33.1 °C, sehingga memiliki presentase error sebesar 2.719 %. Nilai error tersebut didapatkan dari rumus sebagai berikut :

$$\text{Error Suhu} = \left| \frac{\text{Nilai Sensor} - \text{Nilai Hygrometer}}{\text{Nilai Hygrometer}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Error Suhu} = \left| \frac{34 - 33.1}{33.1} \right| \times 100\%$$

$$\text{Error Suhu} = 2.719 \%$$

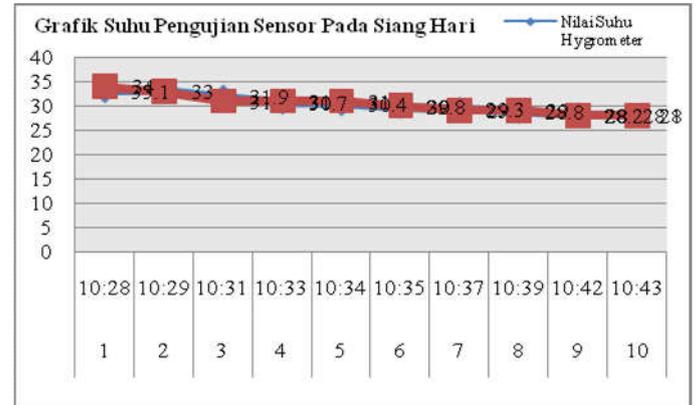
Sedangkan untuk data pengamatan nilai kelembaban dari sensor DHT22 yaitu sebesar 48% RH yang mempunyai perbedaan dari data yang diperoleh dari alat ukur hygrometer sebesar 51 % RH, sehingga memiliki presentase error sebesar 5.88 %. Nilai error tersebut didapatkan dari rumus sebagai berikut :

$$\text{Error Kelembaban} = \left| \frac{\text{Nilai Sensor} - \text{Nilai Hygrometer}}{\text{Nilai Hygrometer}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Error Kelembaban} = \left| \frac{48 - 51}{51} \right| \times 100\%$$

$$\text{Error Kelembaban} = 5.88 \%$$

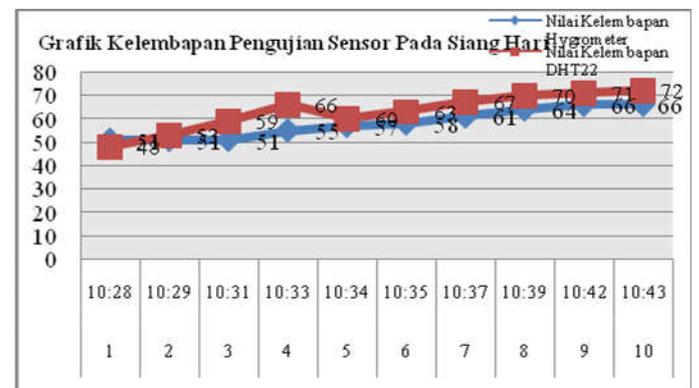
Perbandingan nilai sensor DHT22 dengan alat ukur hygrometer dapat dilihat dalam bentuk grafik seperti di bawah ini :



Gambar 4.2 Grafik Suhu Pengujian Sensor Pada Siang Hari

Tabel 4.1 Tabel Pengujian Akurasi Sensor DHT22 di Siang Hari

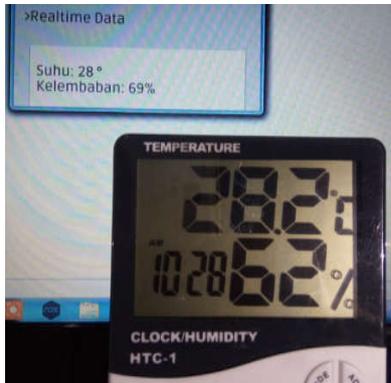
NO	Waktu	Nilai Hygrometer		Nilai Sensor		Nilai Error	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)	Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)	Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)
1	10:28	33.1	51	34	48	2.719	5.88
2	10:29	33	51	33	53	0	3.921
3	10:31	31.9	51	31	59	2.821	15.686
4	10:33	30.7	55	31	66	0.977	20
5	10:34	30.4	57	31	60	1.973	5,263
6	10:35	29.8	58	30	63	0.671	8.62
7	10:37	29.3	61	29	67	1.023	9.836
8	10:39	28.8	64	29	70	0.694	9.375



Gambar 4.3 Grafik Kelembaban Pengujian Sensor Pada Siang Hari

1. Pengujian Akurasi Sensor DHT22 di Malam Hari

Pengujian akurasi sensor DHT22 di malam hari dilakukan untuk memperoleh data akurasi sensor DHT22 dengan alat ukur hygrometer ketika malam tanpa adanya matahari. Hal ini dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh dari tanpa adanya terik matahari di malam hari.



Gambar 4.4 Pengujian Sensor Dengan Alat Ukur Hygrometer di Malam Hari

Setelah melakukan pengujian terhadap sensor DHT22 pada saat malam hari, maka didapatkan hasil sebagaimana yang tertera pada tabel 4.2 di bawah ini :

Tabel 4.2 Tabel Pengujian Akurasi Sensor DHT22 di Malam hari

N O	Wa ktu	Nilai Hygrometer		Nilai Sensor		Nilai Error	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)	Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)	Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)
1	22:28	28,2	62	28	69	0.709	11.29
2	22:29	28,1	62	28	69	0.355	11.29
3	22:31	28	63	28	69	0	9.523
4	22:33	27,9	63	28	68	0.358	7.936
5	22:34	27,8	63	27	69	2.877	9.523
6	22:35	27,7	63	28	69	1.083	9.523
7	22:37	27,6	63	27	69	2.173	9.523
8	22:39	27,3	65	27	69	1.098	6.153
9	22:42	27,2	65	27	71	0.735	9.23
10	22:43	27,1	66	27	70	0.369	6.06
Rata - Rata		28	63.5	27.5	69.2	0.9757	9.0051

Dari tabel 4.2 di atas merupakan data pengamatan sensor DHT22 yaitu sebesar 28 °C untuk nilai suhu yang mempunyai perbedaan dari data yang diperoleh dari alat ukur hygrometer sebesar 28,2 °C, sehingga memiliki presentase error sebesar 0.709 %. Nilai error tersebut didapatkan dari rumus sebagai berikut :

$$\text{Error Suhu} = \left| \frac{\text{Nilai Sensor} - \text{Nilai Hygrometer}}{\text{Nilai Hygrometer}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Error Suhu} = \left| \frac{28 - 28,2}{28,2} \right| \times 100\%$$

$$\text{Error Suhu} = 0.709 \%$$

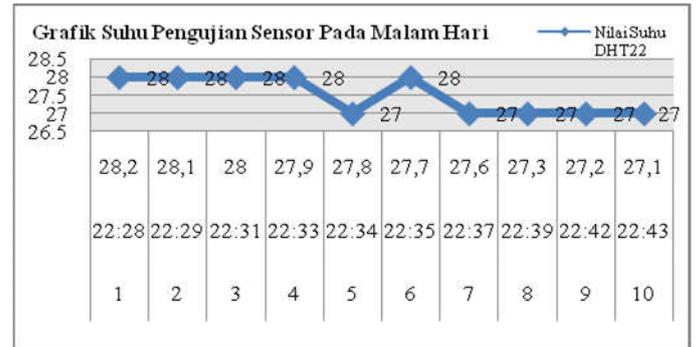
Sedangkan untuk data pengamatan nilai kelembaban dari sensor DHT22 yaitu sebesar 69 % RH yang mempunyai perbedaan dari data yang diperoleh dari alat ukur hygrometer sebesar 62 % RH, sehingga memiliki presentase error sebesar 11.29 %. Nilai error tersebut didapatkan dari rumus sebagai berikut :

$$\text{Error Kelembaban} = \left| \frac{\text{Nilai Sensor} - \text{Nilai Hygrometer}}{\text{Nilai Hygrometer}} \right| \times 100\%$$

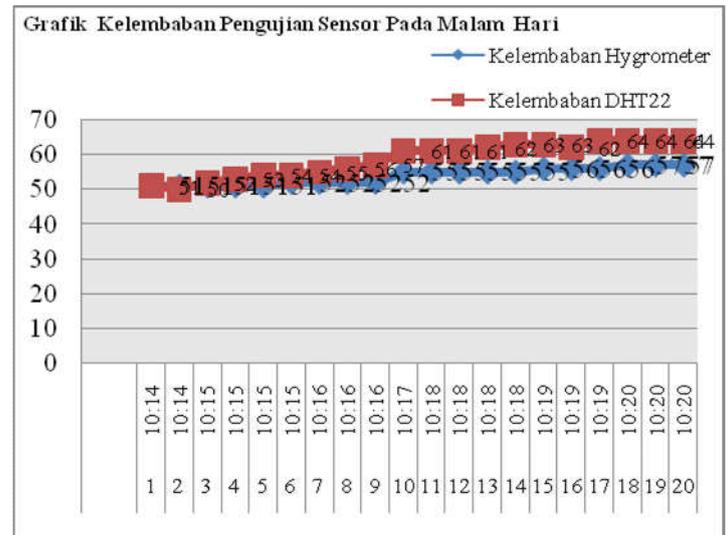
$$\text{Error Kelembaban} = \left| \frac{69 - 62}{62} \right| \times 100\%$$

$$\text{Error Kelembaban} = 11,29 \%$$

Perbandingan nilai sensor DHT22 dengan alat ukur hygrometer dapat dilihat dalam bentuk grafik seperti di bawah ini :



Gambar 4.5 Grafik Suhu Pengujian Sensor di Malam Hari



Gambar 4.6 Grafik Kelembaban Pengujian Sensor di Malam Hari

Dari beberapa penjelasan pada pengujian akurasi sensor DHT22 dengan alat ukur hygrometer untuk mendapatkan nilai error. Berikut merupakan hasil perbandingan pengujian nilai suhu dan kelembaban sensor DHT22 dengan alat ukur hygrometer pada waktu pagi dan malam hari :

Tabel 4.5 Tabel Perbandingan Nilai Suhu dan Kelembaban Sensor DHT22 Dengan Hygrometer

Penguksan	Pagi (10:28 – 10:43)		Malam (22:28 – 22:43)	
	Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)	Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)

Hygrometer	30.33	58	28	63.5
Sensor	30.4	62.9	27.5	69.2
Rata-rata	30.365	60.45	27.75	66.35

Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa sensor DHT22 sudah berjalan sesuai dengan program yang telah dibuat.

Berdasarkan nilai perbandingan di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai suhu di siang hari lebih panas 30.365 °C daripada nilai suhu pada malam hari 27.75°C. dan nilai kelembapan pada malam hari lebih dingin 66.35% daripada siang hari 60.45%. hal ini dikarenakan adanya pengaruh dari cuaca (terik matahari).

Dari tabel diatas juga dapat disimpulkan bahwa kelembapan udara berbanding terbalik dengan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, maka kelembapan udaranya semakin kecil. Hal ini dikarenakan dengan tingginya suhu udara akan terjadi pengembunan molekul air yang dikandung udara sehingga muatan air dalam udara menurun.

4.1.2 Pengujian Performansi dan Fungsionalitas Pada Aplikasi Android

Aplikasi sistem pengering rumput laut digunakan untuk memudahkan penggunaanya seperti petani yang tidak setiap hari datang ke tempat pengeringan tetapi bisa mengetahui keadaan ruangan oven pengering rumput laut. Aplikasi ini memiliki desain yang mudah digunakan dalam menunjang proses *monitoring* pada ruangan ruangan oven pengering rumput laut.

Aplikasi sistem pengering ruangan oven pengering rumput laut ini dapat digunakan dengan minimal versi android yaitu Android 4.4 (Kitkat) sampai Android 8.0 (Oreo). Berikut adalah hasil pengujian performansi dan fungsionalitas menu aplikasi android:

a. Halaman *Splash Screen*

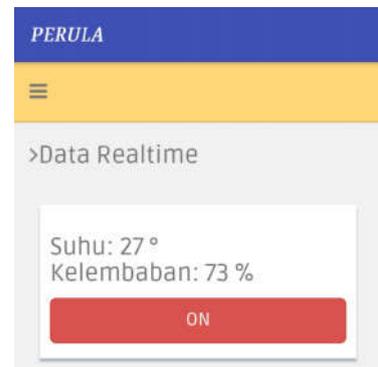
Pada aplikasi ini diawali dengan proses munculnya halaman *Splash Screen* sebelum selanjutnya akan masuk pada menu-menu di aplikasi Sistem pengering ruangan oven pengering rumput laut. *Splash Screen* ini berfungsi sebagai tampilan pertama program yang muncul sementara. Tampilan halaman *Splash Screen* dapat dilihat pada gambar 4.7 seperti di bawah ini :



Gambar 4.7 Pengujian Halaman *Splash Screen*

a. Halaman *Data Realtime*

Halaman *Data Realtime* merupakan halaman utama pada aplikasi Sistem *Pengering Rumput Laut*. Menu ini berisi data hasil pembacaan sensor DHT22 yang berupa nilai suhu dan kelembapan. Tampilan menu *Monitoring* dapat dilihat pada gambar 4.8 seperti di bawah ini :



Gambar 4.8 Pengujian Halaman *Data Realtime*

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada Halaman *Data Realtime*, dapat disimpulkan bahwa Halaman *Data Realtime* dapat menampilkan data dari sensor yang berupa nilai suhu dengan baik.

a. Tombol “ON”

Tombol “ON” merupakan bagian dari halaman utama pada aplikasi Sistem *Pengering Rumput Laut*. Pada tampilan awal aplikasi android ini fungsi tombol “ON” yang pertama yaitu berwarna “MERAH” menandakan bahwa sistem belum menyala, apabila tombol di tekan maka akan berganti warna “BIRU” secara otomatis dan menandakan bahwa sistem sedang aktif, untuk fungsi tombol “ON” yang kedua yaitu berwarna “BIRU” menandakan bahwa sistem sudah menyala, dan akan berganti warna “MERAH” apabila nilai kelembapan sudah tercapai. Dan untuk yang ketiga yaitu fungsi tombol “ON” kembali berwarna “MERAH” menandakan bahwa sistem sudah tidak aktif dan akan mengirimkan informasi notifikasi kepada *smartphone* berupa *pop up* nilai suhu dan kelembapan pada saat tersebut. Tampilan perubahan warna pertama, kedua, dan ketiga dapat dilihat pada gambar 4.9 , gambar 4.10, dan gambar 4.11 seperti di bawah ini :



Gambar 4.9 Pengujian Kondisi Pertama Tombol “ON” Warna “MERAH”

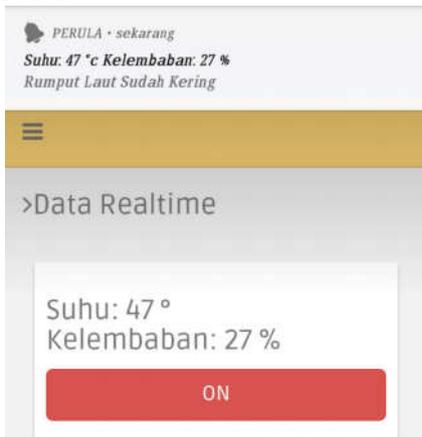
Pada gambar 4.9 kondisi awal pada saat sistem masih dalam keadaan “OFF” adalah kondisi dimana kelembapan masih dalam keadaan normal yaitu untuk suhu 27°C dan kelembapan

73%. Nilai awal tersebut adalah nilai dimana kondisi pada saat dalam keadaan normal.



Gambar 4.10 PengujianKondisi Kedua Tombol “ON”Warna “BIRU”

Pada gambar 4.10 kondisi dimana ketika sistem telah berjalan. Pada keadaan ini kondisi tombol sudah “ON” yaitu kondisi dimana saat sensor suhu dan kelembapan masih melakukan proses pengeringan pada ruang oven rumput laut. Pada keadaan ini memiliki nilai yaitu untuk suhu 27°C dan kelembapan 75%.



Gambar 4.11 Pengujian Kondisi Ketiga Tombol “ON”Warna “MERAH”

Pada gambar 4.11 pada saat nilai suhu dan kelembapan dari rumput laut sudah mencapai nilai standart kekeringan sesuai dengan standarisasi yang sudah di *setting* di program Database *php MyAdmin*. Dimana pada saat kondisi ini sistem sudah dalam kondisi “OFF”. Pada saat kondisi yang sama user akan menerima informasi notifikasi Pop Up dan kondisi tombol akan kembali seperti keadaan awal yaitu berwarna “MERAH”.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada halaman *Splash Screen*, dapat disimpulkan bahwa halaman *Splash Screen* dapat ditampilkan pertama kali sebelum masuk ke dalam menu selanjutnya pada aplikasi Sistem pengering rumput laut.

Setelah melihat gambar proses pengujian tampilan pada Aplikasi Android yang ada di atas, maka dapat dituliskan ke dalam sebuah tabel tentang keberhasilan halaman tersebut berjalan sesuai dengan yang diinginkan atau tidak sesuai dengan yang tertera pada tabel 4.6 seperti di bawah ini :

Tabel 4.6 Tabel Pengujian Performansi dan Fungsionalitas Aplikasi Android

No	Menu	Berhasil	Tidak Berhasil
1.	Pengujian <i>Splash Screen</i>	✓	-
2.	Pengujian <i>Data Realtime</i>	✓	-
3.	PengujianKondisi Pertama Tombol “ON”Warna “MERAH”	✓	-
4.	PengujianKondisi Kedua Tombol “ON”Warna “BIRU”	✓	-
5.	Pengujian Kondisi Ketiga Tombol “ON”Warna “MERAH”	✓	-
6.	Pengujian <i>Pop UpNotifikasi</i>	✓	-

Dalam pengujian enam menu pada aplikasi Sistem Pengereng Rumput Laut Otomatis ini dapat disimpulkan bahwa semua menu di dalam aplikasi Android ini dapat bekerja dengan baik dan berhasil melakukan setiap fungsinya.

4.1.3 Pengujian QOS (Quality Of Service)

1) Pengujian QOS Delay

Pengujian dilakukan pada web yang bertujuan untuk menganalisa hasil *delay* dari kerja *android* pada waktu yang berbeda dengan menggunakan jaringan internet dari operator yang berbeda. Pengujian *Delay* menggunakan *Wireshark* untuk mengetahui berapa lama waktu pengiriman data yang dibutuhkan dari kerja android.

Untuk memulai pengujian yang pertama dilakukan yaitu buka *SoftwareWireshark* buka aplikasi android dan jalankan secara bersamaan. Untuk memunculkan nilai *Delay* rata-rata dari kerja android menggunakan jaringan operator yang ditentukan yaitu dengan memilih menu *Capture File Properties* yang ada disebelah pojok kiri bawah tampilan *Wireshark*. *Capture Hasil Delay* yang keluar dari *Wireshark*, amati hasil nilai *Capture* dan hitung hasil dari *Wireshark* tersebut. Hasil *Delay* rata-rata ditunjukkan pada gambar 4.12:

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	1574	1574 (100.0%)	—
Time span, s	658.208	658.208	—
Average pps	2.4	2.4	—
Average packet size, B	633	633	—
Bytes	996870	996870 (100.0%)	0
Average bytes/s	1514	1514	—
Average bits/s	12k	12k	—

Gambar 4.12 . Hasil Capture *Delay* rata-rata

Untuk mencari nilai *Delay* dapat dihitung dari selisih waktu paket diterima dengan waktu paket dikirim. Sedangkan untuk mencari nilai *Delay* rata-rata dapat dihitung dengan cara total *Delay* dibagi total paket yang diterima, menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{DelayRata - rata} = \frac{\text{TotalWaktu}}{\text{TotalPaketYangditerima}}$$

$$\text{DelayRata - rata} = \frac{658.208}{1574} (s)$$

$$\text{DelayRata - rata} = 0.418 \text{ ms}$$

2) Pengujian QOS Throughput

Pengujian *Throughput* dilakukan pada android yang bertujuan untuk menganalisa kecepatan data dari kerja android pada waktu yang berbeda dengan menggunakan jaringan internet dari operator yang berbeda. Pengujian *Throughput* menggunakan *Wireshark*.

Untuk memulai pengujian yang peretama dilakukan yaitu buka aplikasi android yang sudah terinstal, kemudian buka *wireshark* dan jalankan. Untuk memunculkan nilai *Throughput* dari kerja android menggunakan jaringan operator yang ditentukan yaitu dengan memilih menu Capture File Properties yang ada disebelah pojok kiri bawah tampilan *Wireshark*. Capture hasil *Throughput* yang keluar dari *Wireshark*. Nilai *Throughput* dapat dilihat dari average bit/s ditunjukkan pada gambar 4.13.

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	1574	1574 (100.0%)	—
Time span, s	658.208	658.208	—
Average pps	2.4	2.4	—
Average packet size, B	633	633	—
Bytes	996870	996870 (100.0%)	0
Average bytes/s	1514	1514	—
Average bits/s	12 k	12 k	—

Gambar 4.13 Hasil Capture Nilai *Throughput*

Untuk mencari nilai *Throughput* dapat dilihat dari hasil capture average bit/s. gambar menunjukkan bahwan nilai *Throughput* sebesar 12k dalam satuan kbps.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang Di kirim (bit)}}{\text{Waktu Pengiriman (s)}}$$

$$\text{Throughput} = \frac{996870}{658.208}$$

$$\text{Throughput} = 1514.521 \text{ bytes/sec}$$

$$\text{Throughput} = 12116.168 \text{ bit/sec}$$

$$\text{Throughput} = 12.11 \text{ Kbit/sec}$$

4.1.4 Pembahasan Hasil Pengujin QOS Android

Hasil pengujian QOS android di tunjukkan pada tabel 4.5 dan 4.6 untuk jaringan internet operator Axis dan operator Indosat.

Tabel 4.5 Hasil pengujian QOS Pada Operator Indosat

NO.	Hairdryer	Delay (ms)		Throughput (Kbit/Sec)	
		Axis Jam 12:00	Axis Jam 18:00	Axis Jam 12:00	Axis Jam 18:00
1	KECEPAT AN SEDANG	0.418	1.418	12.11	1.306
2	KECEPAT AN CEPAT	0.754	0.619	2.884	2.859

	Rata-Rata	0.586	1.0185	7.497	2.0825
--	-----------	-------	--------	-------	--------

Tabel 4.6 Hasil pengujian QOS Pada Operator Axis

NO.	Hairdryer	Delay (ms)		Throughput (Kbit/Sec)	
		Indosat Jam 12:00	Indosat Jam 18:00	Indosat Jam 12:00	Indosat Jam 18:00
1	KECEPAT AN SEDANG	1.195	1.261	1.414	1.593
2	KECEPAT AN CEPAT	0.84	0.848	2.035	1.591
	Rata-Rata	1.0175	1.0545	1.7245	1.592

Hasil dari tabel 4.5 menunjukkan nilai QoS menggunakan jaringan internet operator Axis dan tabel 4.6 menunjukkan nilai QoS menggunakan jaringan internet operator Indosat. Untuk delay lebih tinggi pada jam 18:00 malam menggunakan operator Indosat yaitu 1.0545 ms daripada operator Axis yaitu 1.0185 ms. Sedangkan *Throughput* lebih besar pada jam 12:00 siang saat menggunakan operator Axis yaitu 7.497 Kbit/Sec daripada operator Indosat yaitu 1.7245Kbit/Sec.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan rancang bangun sistem pengering pada kondisi ruangan oven rumput laut yang dikendalikan oleh smartphone dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

1. Sistem pengering yang dirancang dapat digunakan untuk pembacaan sensor, memproses data sensor dan mengirimkannya ke php MyAdmin hingga dapat diterima oleh user melalui aplikasi sistem pengering pada kondisi ruangan oven rumput laut sehingga dapat digunakan untuk pemantauan kondisi ruangan oven setiap saat.
2. Perbandingan nilai suhu di siang hari lebih panas 30.365 °C daripada nilai suhu pada malam hari 27.75°C. dan nilai kelembapan pada malam hari lebih dingin 66.35% daripada siang hari 60.45%. hal ini dikarenakan adanya pengaruh dari cuaca (terik matahari).
3. Kelembapan udara berbanding terbalik dengan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, maka kelembapan udaranya semakin kecil. Hal ini dikarenakan dengan tingginya suhu udara akan terjadi penguapan molekul air yang dikandung udara sehingga muatan air dalam udara menurun.
4. Pengujian enam menu pada aplikasi Sistem Pengering Rumput Laut Otomatis ini dapat disimpulkan bahwa semua menu di dalam aplikasi Android ini dapat bekerja dengan baik dan berhasil melakukan setiap fungsinya.
5. Secara keseluruhan sistem dapat berjalan dan sensor dapat mendeteksi nilai suhu dan kelembapan di dalam ruangan. Aplikasi pada *smartphone* android dapat berjalan dan mengaktifkan sistem pengering dari alat pengering rumput laut dan mati secara otomatis apabila sudah mencapai kelembapan dibawah < 28%.

6. Pada pengujian akurasi sensor DHT22 (suhu dan kelembapan) dengan alat ukur hygrometer diperoleh hasil rata-rata nilai suhu pada saat siang hari lebih panas sebesar 30.365°C dari suhu pada saat malam hari sebesar 27.75°C. dan nilai rata-rata kelembapan pada saat malam hari lebih dingin 66.35% dari kelembapan pada saat siang hari sebesar 60.45%. Sehingga dapat disimpulkan suhu pada saat siang lebih panas daripada suhu di malam hari. Dan kelembapan pada malam hari lebih dingin daripada siang hari.
7. Pengujian Quality of Service pada Delay lebih tinggi pada jam 18:00 malam menggunakan operator Indosat yaitu 1.0545 ms daripada operator Axis yaitu 1.0185 ms. Sedangkan Throughput lebih besar pada jam 12:00 siang saat menggunakan operator Axis yaitu 7.497 Kbit/Sec daripada operator Indosat yaitu 1.7245Kbit/Sec.

5.2 Saran

Saran untuk perbaikan rancang bangun alat pengering otomatis pada proses produksi rumput laut yang dikendalikan oleh smartphone yang sudah dibuat adalah:

1. Penempatan sensor suhu dan kelembapan (DHT22) diletakkan di beberapa tempat. Misalnya di setiap pojokan pada ruangan oven agar dapat mendeteksi secara baik.
2. Untuk pabrik kedepannya dapat menambahkan perlakuan dan *monitoring* untuk kelembapan sehingga produk rokok yang dihasilkan dapat memiliki ukuran suhu dan kelembapan yang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anak Agung Gde Ekayana (2016). "Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno". Pendidikan Teknik Elektro, FTK, UNDIKSHA. JPTK, UNDIKSHA, Vol. 13, No. 1, Januari 2016 : 1 – 12.
2. Mustofa Kamil (2015). "Rancang Bangun Alat pengering Rumput Laut dengan system Solar Dryer dan Heater Otomatis Berbasis Mikrokontroler". Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Maret 2015 : 1 – 37.
3. Caratekno (2015). "Pengertian Arduino UNO Mikrokontroler ATmega328". <https://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html>. Diakses tanggal 11 Januari 2018.
4. Immersa LAB (2018). "Pengertian Relay, Fungsi dan Cara kerja Relay". <http://www.immersa-lab.com/pengertian-relay-fungsi-dan-cara-kerja-relay.htm>. Diakses tanggal 11 Januari 2018.
5. Lab Elektronika (2016). "DHT22 SENSOR SUHU DAN KELEMBAPAN MENGGUNAKAN ARDUINO". <http://www.labelektronika.com/2016/09/dht-22-sensor-suhu-dan-kelembaban-arduino.html>. Diakses tanggal 11 Januari 2018.
6. Reza Shabrina (2018). "Pengertian Android Beserta Kelebihan dan Kekurangannya". <https://www.nesabamedia.com/pengertian-android-beserta-kelebihan-dan-kekurangannya/>. Diakses tanggal 11 Januari 2018.
7. Detik Info (2018). "Apa arti PopUp di HP android ?". <https://www.detikinfo.com/2017/04/apa-arti-popup-di-hp-android.html>. Diakses tanggal 11 Januari 2018.
8. Cepi prayoga (2017). "Mengapa Harus Belajar Android dengan Android Studio". <https://www.codepolitan.com/mengapa-harus-belajar-android-dengan-android-studio-59bfc3146686f>. Diakses tanggal 11 Januari 2018.
9. Sora N (2017). "Pengertian Database dan Keuntungan Yang di Dapat". <http://www.pengertianku.net/2017/04/pengertian-database-dan-keuntungannya.html>. Diakses tanggal 11 Januari 2018.
10. Tedy Tri Saputro (2018). "mengenal NodeMCU". <https://embeddednesia.com/v1/?p=2050>. Diakses tanggal 11 Januari 2018.
11. Teori Computer (2015). "Pengertian MySQL beserta kelebihan dan kelemahannya". <http://www.teorikomputer.com/2015/10/pengertian-mysql-beserta-kelebihan-dan.html>. Diakses Tanggal 13 Januari 2018.
12. Termas Media (2018). "Mengenal phpMyAdmin dan kegunaannya". <https://www.termasmedia.com/database/phpmyadmin/13-1-mengenal-phpmyadmin-dan-kegunaannya.html>. Diakses 13 Januari 2018.
13. Rumput Laut *Euchema cottonii* (2015). "Rumput Laut Merah (*Euchema cottonii*)". <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/10/rumput-laut-merah-euchema-cottonii/>. Diakses 13 Januari 2018.
14. Stephanie. (2016). "Relative Error: Definition, Formula, Examples". <http://www.statisticshowto.com/relative-error/>, diakses pada tanggal 13 Januari 2018.
15. ETSI, *Technical Report*. (1996-06). *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (THIPON); General Aspects Of Quality of Service (QoS)*.
16. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan (2015). "PETUNJUK PRAKTIS MENGELOLA PASCA PANEN RUMPUT LAUT". http://www.djpb.kkp.go.id/mobile/arsip/c/265/PETUNJUK-PRAKTIS-MENGELOLA-PASCA-PANEN-RUMPUT-LAUT/?category_id=13. Diakses 13 Januari 2018.