

Penerapan Sistem Kontrol Berbasis Internet of Things (IoT) pada Alat Pengering Rumput Laut

Implementation of an Internet of Things (IoT) Based Control System in Seaweed Drying Equipment

Ery Muchyar Hasiri¹, Mohamad Arif Suryawan², Ratna^{*3}

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Dayanu Ikhsanuddin

JL. Dayanu Ikhsanuddin No. 124 Baubau, Sulawesi Tenggara

e-mail : ¹erymuchyarhasiri@unidayan.ac.id, ²arwan97@unidayan.ac.id,

^{*3}ratiy09@gmail.com.

Info Artikel :	Received 10 Nov 2023	Revised 13 Nov 2023	Accepted 18 Nov 2023
----------------	----------------------	---------------------	----------------------

Abstrak

Rumput laut merupakan hasil laut yang memerlukan pengolahan pengolahan sebelum dijadikan sebagai bahan baku makanan atau kebutuhan lainnya. Salah satu tahap pengolahan tersebut adalah proses pengeringan yang membutuhkan waktu yang lama. oleh karena itu dibutuhkan alat pengering sebagai alternatif selain pengeringan dengan sinar matahari. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem kontrol berbasis Internet of Things (IoT) pada alat pengering rumput. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data dan analisis data berupa observasi, wawancara, kepustakaan, pengembangan perangkat keras dan pengembangan perangkat lunak. Penelitian ini menghasilkan alat pengering rumput laut yang dilengkapi dengan sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu, sensor soil moisture untuk mendeteksi kelembapan rumput laut, serta pusat kendali berbasis IoT. Alat ini memanfaatkan sistem kontrol IoT untuk memonitor dan menampilkan kondisi rumput laut, suhu, kelembapan, status kipas, status pemanas, dan kontrol on/off melalui sebuah websocket server. Sistem kontrol IoT pada alat pengering rumput ini mencapai hasil akhir dengan tingkat kelembapan sebesar 37%, memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dalam penjualan rumput laut.

Kata Kunci: alat pengering, rumput laut, Internet of Things.

Abstract

Seaweed is a marine product that requires processing before being used as raw material for food or other needs. One of the processing stages is the drying process which requires a long time. Therefore, a dryer is needed as an alternative to drying in the sun. This research aims to design an Internet of Things (IoT) based control system for a grass dryer. This research uses data collection and data analysis methods in the form of observation, interviews, literature, hardware development and software development. This research produces a seaweed dryer equipped with a DHT22 sensor to detect temperature, a soil moisture sensor to detect seaweed moisture, as well as an IoT-based control center. This tool utilizes an IoT control system to monitor and display seaweed condition, temperature, humidity, fan status, heater status, and on/off control via a websocket server. The IoT control system on this grass dryer achieves final results with a humidity level of 37%, meeting the Indonesian National Standard (SNI) for the sale of seaweed.

Keywords: dryer, seaweed, Internet of Things.

This is an open access article under the CC BY-SA license.



1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki perairan karang seluas 6.800 kilometer persegi, sehingga Indonesia dapat menjadi daerah penghasil rumput laut urutan pertama di Dunia dengan jenis rumput laut *Eucheuma cottoni* dan menguasai lebih dari 80% pasokan untuk dunia. Rumput laut adalah bahan makanan yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia. Namun, untuk mengolah rumput laut menjadi produk yang siap dikonsumsi, diperlukan pengeringan yang efisien. Pengeringan rumput laut dapat memakan waktu yang cukup lama dan memerlukan pengawasan yang cermat. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem kontrol yang dapat mengoptimalkan proses pengeringan agar lebih efisien. Dengan menerapkan sistem kontrol IoT dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas. Salah satu sistem kontrol yang dapat digunakan pada alat pengering rumput laut berbasis IoT adalah *Websocket Server*.

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan menjadi referensi penelitian ini yaitu berjudul Penerapan Mikrokontroler *Arduino Uno* Pada Alat Pengering Rumput Laut. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat alat kontrol *Arduino Uno* yang dapat mengeringkan rumput laut dan mengontrol rumput laut menggunakan elemen PTC *Heater* dan *Nickelin wire* menggunakan sensor DS18B20 untuk sensor suhu ruangan dan sensor *soil moisture*, yang dapat mendeteksi kelembapan dan kadar air. Hasil dari penelitian ini berupa *prototype oven* pengering rumput laut yang membantu petani dalam mengeringkan produk rumput laut dalam segala kondisi, dan memenuhi standar penjualan [1]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Rancang Bangun *Prototype* Alat Pengering Rumput Laut. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat pengering rumput yang memanfaatkan panas dari *AC outdoor* yang dipadukan dengan *Heater* dan sensor DHT22 untuk membaca kelembapan dan suhu ruangan pengering. Hasil dari penelitian ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan rumput laut yaitu 4 jam pada suhu ruangan rata-rata 60°C dan kelembapan oven 14,70%. Suhu *oven* setiap rak berbeda-beda, sehingga rak harus dibalik setiap jam [2]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Sederhana Berbasis *Arduino*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat pengering rumput laut sederhana yang masih menggunakan panas matahari, namun memaksimalkan panas matahari dan mempercepat pengeringan menggunakan sistem *Arduino* untuk mengurangi kelembapan agar waktu pengeringan cepat. Hasil dari penelitian ini adalah proses pengeringan dengan alat pengering rumput laut lebih cepat dibandingkan dengan menjemur langsung di bawah sinar matahari, waktu pengeringan dengan alat ini sekitar 16-18 jam, dan hasil pengeringan lebih baik karena kotoran tidak dapat masuk dari luar alat pengering [3]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Pengaturan Kelembapan dan Suhu pada Pengering Rumput Laut Menggunakan Metode *Fuzzy logic* berbasis Mikrokontroler.

Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk mengontrol kelembapan dan suhu alat pengering rumput laut menggunakan logika *fuzzy*. Hasil pengujian sistem dengan alat dapat digunakan untuk pengeringan rumput laut yang dapat diotomatisasi dengan mikrokontroler [4].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Implementasi Kontrol PID untuk Pengatur Suhu pada proses Pengeringan Rumput Laut. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengeringan dengan pengaturan suhu menggunakan metode PID. Hasil dari penelitian ini adalah sistem aplikasi kontrol PID untuk mengontrol suhu proses pengeringan rumput laut berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang direncanakan [5].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Rancang Bangun alat Pengering Biji Kopi Berbasis *Internet Of Things*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat pengering biji kopi dengan menggunakan *heater* sebagai pengganti sinar matahari dalam proses pengeringan biji kopi yang suhunya mencapai 50°C, *heater*, dimmer dan kipas mati secara otomatis. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa berat awal sebelum perlakuan adalah 250 gram, sedangkan berat setelah perlakuan adalah 247 gram. Hal ini disebabkan adanya penurunan konsentrasi biji kopi. Pengiriman data dari perangkat melalui koneksi *internet* ke *Google Firebase* rata-rata membutuhkan waktu 0,01 detik 10 milidetik, dan *delay* ini tergolong sangat baik [6]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Rancang Bangun Alat Pengering Hasil Perkebunan dan Perikanan di Negeri Oma Kab. Maluku Tengah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan alat pengering hasil perkebunan dan hasil ikan yang dapat digunakan setiap saat dan tidak terpengaruh oleh kondisi cuaca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan alat pengering ini menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan hasil perkebunan dan ikan membutuhkan waktu yang lebih cepat dan pengeringan yang seragam [7]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengering Putar untuk Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem yang dapat mendeteksi kadar air alga menggunakan sensor suhu DS18B20. Dengan hasil penelitian ini maka dapat dirancang suatu sistem pengeringan balik alga berbasis mikrokontroler menggunakan kelembapan tanah, sensor suhu DS18B20, *heater*, motor DC dan *relay* [8]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan Judul Sistem Pemantauan dan Pengontrolan pada Penjemuran Ikan Asin Berbasis *Internet of Things*. Tujuan dari penelitian ini adalah agar sistem dapat memudahkan pengguna untuk memantau suhu dan cuaca serta mengontrol bolak balik buka tutup atap melalui *website*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem penjemuran ikan asin diimplementasikan dengan heater dan bola lampu pengganti sinar matahari pada saat atap ditutup, sehingga ikan asin tetap kering meskipun cuaca hujan. kondisi dan pada malam hari [9].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Dengan Memonitoring Suhu Dan Kelembapan Berbasis *Internet of Things* (IoT). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempercepat proses pengeringan ikan, dibuat alat pengering ikan dengan menggunakan mikrokontroler ESP 32 sebagai sistem kontrol dan fungsi monitoring IoT berbasis *Blink* dan *website*. Dari hasil penelitian terhadap mesin pengering ikan diperoleh hasil pengujian setelah selang waktu yang berbeda, dimana proses

pengeringan lebih cepat pada suhu pengeringan 85°C yang hanya berlangsung selama 290 menit dengan berat 600 gram. Karena menjemur di bawah sinar matahari bisa memakan waktu 3 hari [10]

Pengembangan penelitian selanjutnya dengan judul “Sistem Kontrol *Internet of Things* (IoT) pada Alat Pengering Rumput Laut”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem kontrol berbasis *Internet of Things* pada alat pengering rumput laut.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

1. Pengamatan (observasi) yaitu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap kegiatan petani rumput laut di Buton Tengah.
2. Wawancara (Interview) yaitu salah satu cara untuk memperoleh data dengan mengajukan serangkaian pertanyaan secara langsung dengan petani rumput laut di Buton Tengah tentang bagaimana cara pengeringan rumput laut dengan kualitas yang terbaik.
3. Kepustakaan (library) yaitu untuk memadukan, menginterpretasikan dan mensintesis seluruh materi yang ada dan berkaitan dengan topik penelitian.
4. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode pengembangan pembuatan perangkat lunak dan metode pengembangan perangkat keras. Tahapan awal yang digunakan dengan mengumpulkan semua data yang terkait dengan permasalahan dalam pengeringan rumput laut. Data-data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mencari penyebab permasalahan. Selanjutnya dengan hasil analisis tersebut maka mulai merumuskan langkah berikutnya untuk membuat suatu alat pengering rumput laut yang berbasis internet of things.

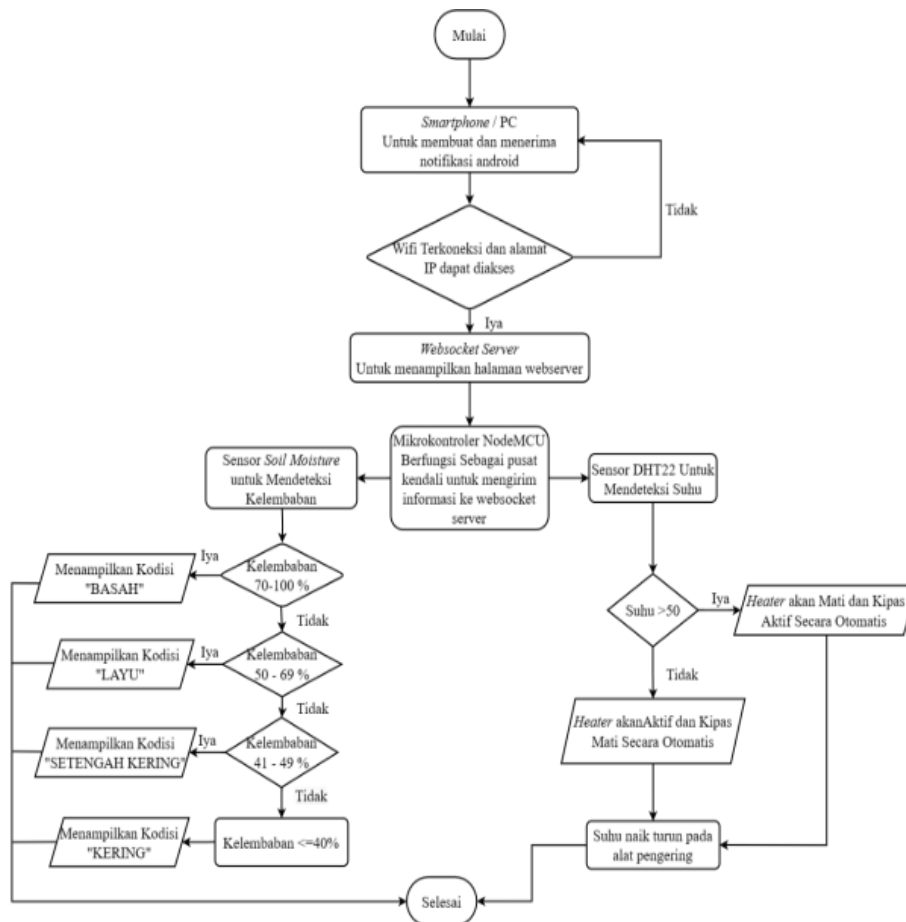
2.2 Alat dan Bahan

Dengan membuat alat pelipat pakaian berbasis arduino uno adapun alat dan bahan yang digunakan berupa perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) sebagai berikut:

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Komputer / Laptop
 - b. Smartphone
 - c. NodeMCU ESP8266
 - d. Relay
 - e. Adaptor
 - f. Kipas AC
 - g. Tubular Heating 240v
 - h. Sensor DHT22
 - i. Sensor Soil Moisture
 - j. Kabel Jumper
 - k. Kabel USB
 - l. Oven Aluminium
2. Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. Windows 10
 - b. Arduino IDE
 - c. *Websocket Server*

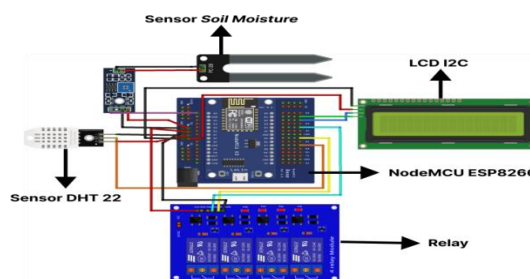
2.3 Flowchart Program

Flowchart digunakan untuk diagram yang akan menunjukkan keseluruhan dari alur kerja alat pengering rumput laut berbasis *internet of things*. *Flowchart* alur kerja alat adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart alur kerja alat

Berikut adalah rancangan perangkat keras dalam bentuk diagram skematik.



Gambar 2. Rangkaian Alat Dalam Bentuk Diagram Skematik.

Penjelasan dari rangkaian diatas adalah:

- NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk mengaktifkan relay dan sensor DHT22. NodeMCU digunakan sebagai pusat kendali untuk mengirimkan informasi pada protokol *Websocket Server* melalui koneksi *Wifi*
- Sensor DHT22 berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembapan pada ruang penyimpanan (*oven pengering*).
- Sensor *Soil Moisture* berfungsi untuk mendeteksi kadar air pada rumput laut
- Relay* berfungsi untuk mengaktifkan *Heater*, dan Kipas AC.

- e. LCD berfungsi untuk menampilkan suhu dan kelembapan pada alat pengering.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kelayakan penggunaan alat pengering rumput laut. Skenario pengujian ini adalah dengan membandingkan proses pengeringan rumput laut di bawah terik sinar matahari dan proses pengeringan rumput laut menggunakan alat pengering.

3.1 Proses pengeringan menggunakan alat pengering.

Dalam pengujian ini, menggunakan sampel rumput laut seberat 1 Kg yang akan diproses menggunakan oven pengering. Pada saat proses pengeringan ini, pertama kali rumput laut dimasukkan kedalam oven pengering, lalu alat pengering akan kita jalankan menggunakan *WebSocket Server* dengan menekan tombol *On* untuk memulai proses pengeringan rumput laut sehingga sensor *DHT22* dan sensor *Soil Moisture* akan mendeteksi suhu pada oven pengering dan kelembapan (kadar air) pada rumput laut. Jika suhu sudah mencapai nilai $>50^{\circ}\text{C}$ maka elemen pemanas akan mati secara otomatis dan kipas akan menyala. Elemen pemanas akan menyala kembali apabila suhu dalam oven pengering berada pada suhu $<50^{\circ}\text{C}$ dan kipas akan mati secara otomatis. Dalam pengujian alat ini kita menggunakan metode buka-tutup untuk mendokumentasikan setiap jamnya. Tujuannya adalah untuk mengamati berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh perangkat untuk mengeringkan rumput laut dari keadaan awal hingga benar-benar kering.

Tabel 1. Pengujian Pengeringan Rumput Laut Menggunakan Oven Pengering

No	Pengujian	Jam	Suhu	Kelembapan	Keterangan
1	Pertama Senin 11/09/2023	8.05	20.00 °C	100 %	Basah
		8.10	24.40 °C	99.60 %	
		8.15	29.20 °C	98.80 %	
		8.20	35.30 °C	98.00 %	
		8.25	38.10 °C	97.30 %	
		8.30	45.20 °C	96.60 %	
		8.35	50.70 °C	95.80 %	
		8.40	49.00 °C	95.00 %	
		8.45	48.10 °C	94.20 %	
		8.50	49.20 °C	93.40 %	
2	Kedua Senin 11/09/2023	8.55	50.30 °C	92.60 %	Basah
		9.00	51.00 °C	91.70 %	
		9.05	45.20 °C	89.90 %	
		9.10	48.60 °C	89.00 %	
		9.15	50.20 °C	88.10 %	
		9.20	51.30 °C	87.20 %	
		9.25	50.00 °C	86.40 %	
		9.30	49.00 °C	85.50 %	
		9.35	48.20 °C	84.40 %	
		9.40	47.50 °C	83.30 %	
9.45	48.20 °C	82.40 %			
9.50	49.20 °C	81.60 %			
9.55	50.90 °C	80.70 %			

3	Ketiga Senin 11/09/2023	10.00	50.00 °C	79.90 %	Basah
		10.05	45.30 °C	79.00 %	
		10.10	47.60 °C	78.10 %	
		10.15	49.70 °C	77.30 %	
		10.20	50.50 °C	76.70 %	
		10.25	50.00 °C	75.00 %	
		10.30	49.00 °C	74.30 %	
		10.35	50.20 °C	73.60 %	
		10.40	49.00 °C	72.90 %	
		10.45	48.20 °C	71.20 %	
		10.50	49.30 °C	70.40 %	
		10.55	50.90 °C	69.70 %	Layu
11.00	51.10 °C	68.00 %			
4	Keempat Senin 11/09/2023	11.05	48.20 °C	67.30 %	Layu
		11.10	49.70 °C	66.60 %	
		11.15	48.30 °C	65.50 %	
		11.20	47.90 °C	64.00 %	
		11.25	48.50 °C	63.20 %	
		11.30	49.90 °C	62.40 %	
		11.35	50.20 °C	61.70 %	
		11.40	51.90 °C	60.90 %	
		11.45	51.10 °C	59.00 %	
		11.50	50.30 °C	58.10 %	
		11.55	49.20 °C	57.20 %	
		12.00	50.00 °C	56.50 %	
5	Kelima Senin 11/09/2023	12.05	48.10 °C	55.70 %	Layu
		12.10	48.90 °C	54.00 %	
		12.15	49.40 °C	53.20 %	
		12.20	50.00 °C	52.40 %	
		12.25	50.90 °C	51.70 %	
		12.30	51.70 °C	50.90 %	
		12.35	51.00 °C	49.80 %	Setengah Kering
		12.40	50.30 °C	48.10 %	
		12.45	49.50 °C	47.30 %	
		12.50	48.70 °C	46.50 %	
		12.55	47.40 °C	45.80 %	
		13.00	48.60 °C	44.10 %	
6	Ke-enam Senin 11/09/2023	13.05	49.70 °C	43.30 %	Setengah Kering
		13.10	50.00 °C	42.50 %	
		13.15	51.20 °C	41.60 %	
		13.20	50.70 °C	40.90 %	
		13.25	49.40 °C	40.30 %	
		13.30	48.60 °C	39.70 %	Kering
		13.35	47.30 °C	39.20 %	
		13.40	48.50 °C	38.70 %	
		13.45	49.70 °C	38.20 %	
13.50	50.40 °C	37.60 %			

		13.55	49.50 °C	37.00 %	
--	--	-------	----------	---------	--

3.2 Proses pengeringan manual.

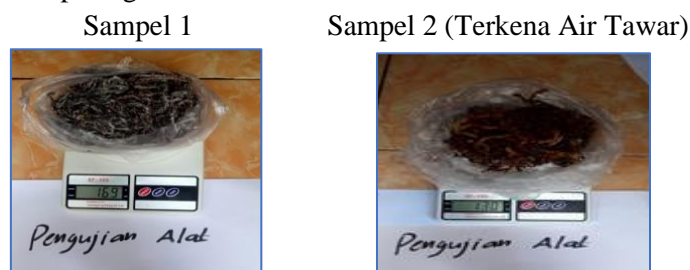
Proses pengeringan rumput laut dengan metode manual menggunakan sinar matahari dengan berat sampel yang konstan sekitar 1 kilogram melibatkan penggunaan wadah berupa papan tripleks.

Tabel 2 Pengujian secara Manual

Sampel 1	Jam	Suhu	Kelembapan	Keterangan
Hari 1	08.00-15.00	23°C - 31°C	79%	Mulai Layu
Hari 2	08.00-15.00	23°C - 29°C	55%	Setengah Kering
Hari 3	08.00-15.00	23°C - 31°C	38%	Kering
Sampel 2	Jam	Suhu	Kelembapan	Keterangan
Hari 1	09.00-16.00	23°C - 32°C	74%	Setengah Layu
Hari 2	08.00-15.00	24°C - 31°C	57%	Setengah Kering
Hari 3	10.00-15.00	24°C - 33°C	37%	Kering
Sampel 3	Jam	Suhu	Kelembapan	Keterangan
Hari 1	08.00-15.00	24°C - 31°C	75%	Setengah Layu
Hari 2	08.00-15.00	24°C - 33°C	56%	Setengah Kering
Hari 3	10.00-15.00	23°C - 31°C	36%	Kering
Sampel 4 (Terkena Air Hujan)	Jam	Suhu	Kelembapan	Keterangan
Hari 1	07.00-15.00	23°C - 29°C	80%	Mulai Layu
Hari 2	07.00-15.00	23°C - 31°C	59%	Setengah Kering
Hari 3	09.00-14.00	23°C - 31°C	38%	Kering

3.3 Perbandingan Hasil Pengujian.

Pada pengujian pertama, menggunakan alat pengering menggunakan dua sampel yang berbeda, dengan kondisi awal sebesar 1 kilogram rumput laut basah setelah melalui proses pengeringan menghasilkan sekitar 169 gram dan 130 gram rumput laut kering. Adapun hasil pengering dapat dilihat pada gambar berikut:



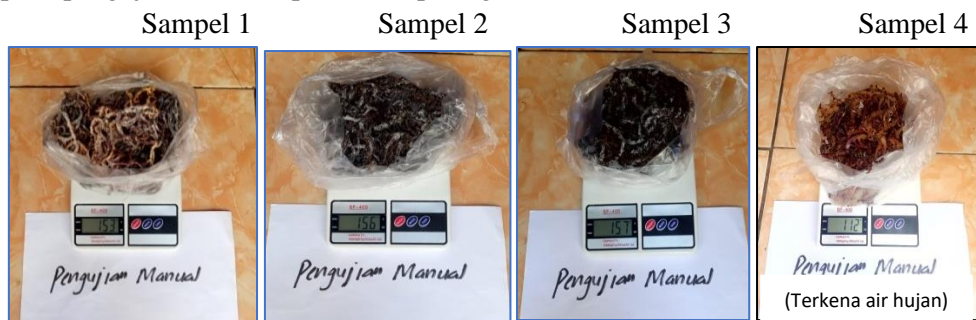
Gambar 4. Hasil Pengujian Menggunakan alat.

Tabel 3 Perbandingan dari Kedua Pengujian Menggunakan Alat

	Perbandingan hasil akhir pengujian		
	Warna	Kandungan garam	Berat
Sampel 1 Rumput laut (tidak terkena air hujan/air tawar)	Coklat Pekat	Banyak	169 gram

Sampel Rumput Laut (yang terkena air hujan/air tawar)	Coklat Pudar dan sedikit berwarna putih	Sedikit	130 gram
Rata-rata berat			149,5 gram

Pada pengujian manual dengan menggunakan 4 sampel, yaitu pengeringan dengan cara menjemur di bawah sinar matahari, setelah melalui proses pengeringan, berat rumput laut menjadi sekitar 153 gram, 156 gram, 157 gram dan 112 gram. Hasil dari timbangan rumput laut pada pengujian kedua dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Hasil Pengeringan Dengan Sinar Matahari Langsung.

Tabel 4. Perbandingan dari Keempat Sampel Pengujian Secara Manual.

	Perbandingan hasil akhir pengujian		
	Warna	Kandungan garam	Berat
Sampel 1 Rumput laut (tidak terkena air hujan/air tawar)	Coklat Pekat	Banyak	153 gram
Sampel 2 Rumput laut (tidak terkena air hujan/air tawar)	Coklat Pekat	Banyak	156 gram
Sampel 3 Rumput laut (tidak terkena air hujan/air tawar)	Coklat Pekat	Banyak	157 gram
Sampel 4 Rumput Laut (yang terkena air hujan/air tawar)	Coklat Pudar dan sedikit berwarna putih	Sedikit	112 gram
Rata-rata berat			145,5 gram

Dari kedua tabel pengujian diatas dapat kita lihat bahwa sampel yang terkena air hujan memiliki kualitas garam lebih sedikit dan berat lebih rendah dibandingkan dengan pengeringan rumput laut yang tidak terkena air hujan atau air tawar. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa air hujan atau air tawar dapat mempengaruhi kualitas warna, kandungan garam dan berat pada rumput laut. Dengan demikian, dari kedua pengujian tersebut, terlihat bahwa pengeringan dengan alat pengering dan pengeringan secara manual dengan sinar matahari menghasilkan berat rumput laut kering yang berbeda. Pengeringan dengan alat pengering menghasilkan berat rata-rata rumput laut kering sekitar 149,5 gram, sementara pengeringan secara manual dengan sinar matahari menghasilkan berat rata-rata rumput laut kering sekitar 145,5 gram.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, dan pengujian alat ini bahwa alat pengering rumput laut yang berbasis *internet of things* telah berhasil dibuat dan di uji coba sehingga dapat disimpulkan, alat pengering rumput laut dengan menggunakan sensor DHT22 sebagai pendeteksi Suhu dan sensor *Soil Moisture* sebagai pendeteksi kelembapan rumput laut serta pusat kendali menggunakan sistem kontrol *Internet of Things*, yang akan menampilkan kondisi rumput laut, suhu, kelembapan, status kipas, status *heater* dan kontrol *on/off* dalam *websocket server*. Alat pengering rumput dapat mengeringkan rumput laut dengan kelembapan sebesar 37% sehingga memenuhi standar yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) penjualan rumput laut.

5. SARAN

Dalam pengembangan berikutnya, alat ini dapat ditingkatkan dengan kemampuan untuk mengatur suhu pengeringan secara langsung melalui *WebSocket Server*. Dalam pengembangan berikutnya, diharapkan alat ini dapat beroperasi dengan sumber energi alternatif selain listrik, sehingga mengurangi biaya pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. M. Hasiri, L. Raufun, dan A. Rizal, "Penerapan Mikrokontroler Arduino Uno Pada Alat Pengering Rumput Laut," *Jurnal Informatika*, vol. 10, 2021.
- [2] S. Mustafa dan U. Muhammad, "Rancang Bangun Prototipe Alat Pengering Rumput Laut," *Joule (Journal of Electrical Engineering)*, vol. 2, no. 1, hlm. 81–87, 2021.
- [3] M. L. Habibi, M. A. Idrus, G. Sotyaramadhani, dan F. Luthfiani, "Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Sederhana Berbasis Arduino," *Jurnal Bahari Papadak*, vol. 2, no. 2, hlm. 94–100, 2021.
- [4] R. D. Romadhona, B. A. Ikawanty, dan H. Singgih, "Pengaturan Kelembapan dan Suhu pada Pengering Rumput Laut Metode Fuzzy Logic Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Elkolind: Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, vol. 6, no. 1, hlm. 1–6, 2021.
- [5] A. A. Noor, S. Adhisuwignja, dan T. S. Patma, "Implementasi Kontrol PID Untuk Pengaturan Suhu Pada Proses Pengeringan Rumput Laut," *Jurnal Elkolind: Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, vol. 7, no. 2, hlm. 85–90, 2021.
- [6] A. Nurbaeti, M. Kusumawardani, dan H. Darmono, "Rancang Bangun Alat Pengering Biji Kopi Berbasis Internet Of Things," *Jurnal Jaringan Telekomunikasi (Journal of Telecommunication Networks)*, vol. 11, no. 2, hlm. 74–80, 2021.
- [7] R. Latuconsina, S. Saptanno, S. J. Wattimena, dan M. Jamlaay, "Rancang Bangun Alat Pengering Hasil Perkebunan Dan Perikanan Di Negeri Oma Kab. Maluku Tengah," *JURNAL APLIKASI DAN INOVASI IPTEKS" SOLIDITAS"(J-SOLID)*, vol. 4, no. 2, hlm. 220–227, 2021.
- [8] N. P. Novani dan A. Afif, "Rancang Bangun Sistem Pengering Putar untuk Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler," *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, vol. 6, no. 02, Art. no. 02, Sep 2022.
- [9] B. Kurniawan dan S. Bahri, "Sistem Pemantauan Dan Pengontrolan Pada Penjemuran Ikan Asin Berbasis Internet Of Things," vol. 10, no. 03, 2022.
- [10] S. Al-Fajri, "Rancang Bangun Alat Pengering Ikan dengan Memonitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis Internet of Things (IoT)," *MSI Transaction on Education*, vol. 3, no. 2, hlm. 65–78, 2022.