

Research Paper

# Rancang Bangun Sistem Pengering Putar untuk Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler

Nefy Puteri Novani<sup>1</sup>, Awal Afif<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas, Kota Padang, 25163, Indonesia

## ARTICLE INFORMATION

Received: July 13<sup>th</sup>, 2022  
 Revised: August 26<sup>th</sup>, 2022  
 Available online: Sept 30<sup>th</sup>, 2022

## KEYWORDS

Drying Seaweed, moisture content, soil moisture sensor, rotary drying system

## CORRESPONDENCE

Phone: +62 8116682019  
 E-mail: nefyputeri@it.unand.ac.id

## A B S T R A C T

*Eucheuma cottonii* is a type of seaweed that is cultivated because it has high commodity value. Before being sold, seaweed farmers must dry their seaweed first because what can be sold is dried seaweed. Seaweed drying takes two to three days depending on weather conditions. In this study designed a seaweed drying system with an appliance that can rotate seaweed in the drying chamber. In this system a soil moisture sensor is used which functions to detect the moisture content of the seaweed, if the moisture content of the seaweed detected by the sensor is greater than 30% then the microcontroller turns on the relay which forwards instructions to the heater to turn on and the DC motor to start rotating the container in the drying chamber. The DS18B20 sensor is used to detect the temperature of the drying chamber which is maintained in the range of 48-51°C and if the total moisture content of the seaweed is 30%, then the state of dry seaweed has been reached. Tests have been carried out to determine the difference in the time required between the seaweed drying process using the system that was developed in this study and the seaweed drying process using direct sunlight. To achieve a moisture content of 30% in the seaweed drying process with the system designed in this study it takes an average of ±50 minutes, while using direct sunlight it takes ±9 hours to dry the seaweed.

## PENDAHULUAN

Rumput laut adalah segala jenis tanaman yang dapat tumbuh pada bebatuan berkapur di wilayah pasang surut air laut [1]. Rumput laut tumbuh di daerah perairan dangkal dan tidak memiliki sistem perakaran dan jaringan seperti pada tumbuhan darat. Jenis rumput laut *Eucheuma Cottonii* merupakan jenis rumput laut kategori ganggang merah[3] yang banyak diperjualbelikan karena memiliki nilai komoditas tinggi. Rumput laut *Eucheuma Cottonii* menjadi komoditas tani yang dibudidayakan di kawasan tepi pantai Nagari Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Sebelum dijual, petani rumput laut harus melakukan pengeringan terhadap rumput laut karena yang dapat dijual adalah rumput laut kering. Para petani di daerah ini menghadapi kendala bahwa untuk mengeringkan rumput laut dibutuhkan waktu dua sampai tiga hari bergantung pada kondisi cuaca.

Proses pengeringan yang dilakukan berguna untuk mengurangi jumlah kadar air pada rumput laut akan tetapi tidak sampai pada kondisi yang sangat kering. Dalam aturan SNI 2690:2015 tentang rumput laut kering telah ditetapkan standar maksimal jumlah kadar air pada rumput laut yang dikeringkan jenis *Eucheuma*

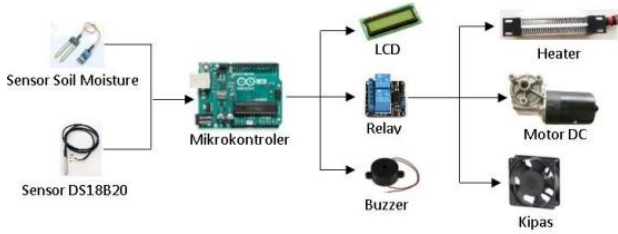
*Cottonii* adalah sekitar 30% [5]. Para petani melakukan proses pengeringan rumput laut dengan cara manual dengan dijemur di bawah sinar matahari langsung dengan rumput laut yang dihamparkan di atas matras atau jaring ikan. Dengan kondisi tersebut, ditemukan permasalahan ketika cuaca hujan atau awan yang jangkauannya luas dapat menghalangi sinar matahari langsung sehingga jumlah energi panas yang didapatkan dari sinar matahari menjadi tidak tetap, akibatnya proses pengeringan rumput laut tidak optimal. Diperlukan adanya sistem yang dapat mengeringkan rumput laut yang tidak bergantung pada ada tidaknya sinar matahari langsung dengan menggunakan sensor dan komponen pemanas dalam suatu wadah pengeringan dengan pemutar.

Pada [6] telah digunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi kadar air dan suhu dari rumput laut dan ruang pengering. Hasil dari [6] didapatkan bahwa alat pengering rumput laut mampu mengeringkan rumput laut selama ±7 jam. Dari hasil pengujian juga diketahui suhu udara yang meningkat menyebabkan kelembaban udara menurun, dan untuk keadaan rumput laut kering didapatkan tingkat kelembaban > 60%. Penelitian [7] telah digunakan sensor DHT 11 pada oven pengering rumput laut yang dibangun dan telah diuji, hasilnya oven pengering dapat mengeringkan rumput laut dalam waktu ±15 jam.

Pada studi ini, dirancang sebuah sistem pengering rumput laut berupa wadah pengeringan dengan alat yang dapat memutar rumput laut selama proses pengeringan dengan menggunakan sensor *soil moisture*, sensor suhu DS18B20, komponen pemanas, motor DC dan akan memberi notifikasi dari sistem berupa *buzzer* ketika rumput laut telah kering. Penggunaan wadah pengeringan dengan pemutar pada studi ini dirancang dengan tujuan agar rumput laut yang sedang dikeringkan selalu bertukar posisinya sehingga dihasilkan rumput laut yang keringnya lebih merata. Kondisi kering pada rumput laut merujuk pada [5], maksimal jumlah kadar air dari rumput laut *Eucheuma Cottonii* adalah 30%. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem yang dapat mendeteksi tingkat kadar air pada rumput laut dengan menggunakan sensor *soil moisture* dan mendeteksi suhu pada wadah pemutar menggunakan sensor suhu DS18B20. Kemudian untuk mengetahui bagaimana sistem dapat mengeringkan rumput laut sehingga menghasilkan rumput laut kering dengan kadar air 30%.

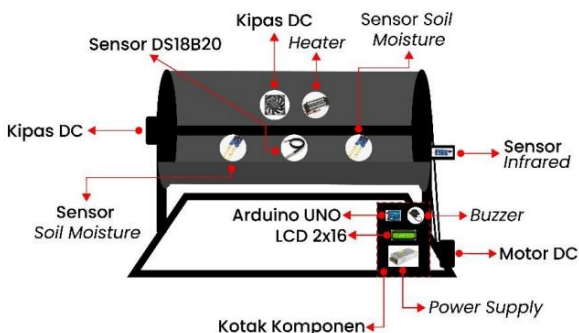
**METODE**

Pada penelitian ini perancangan sistem dilakukan dalam dua tahap, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Rancangan perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 1, sensor *soil moisture* dan sensor suhu DS18B20 menjadi masukan dari sistem berbasis mikrokontroler. Keluaran dari sistem adalah motor DC untuk memutar wadah pengering, *heater* sebagai komponen pemanas dan kipas yang meneruskan udara panas dari elemen pemanas ke seluruh wadah pengeringan hingga ke celah-celah dari tumpukan rumput laut yang dikeringkan agar didapat rumput laut yang keringnya merata.



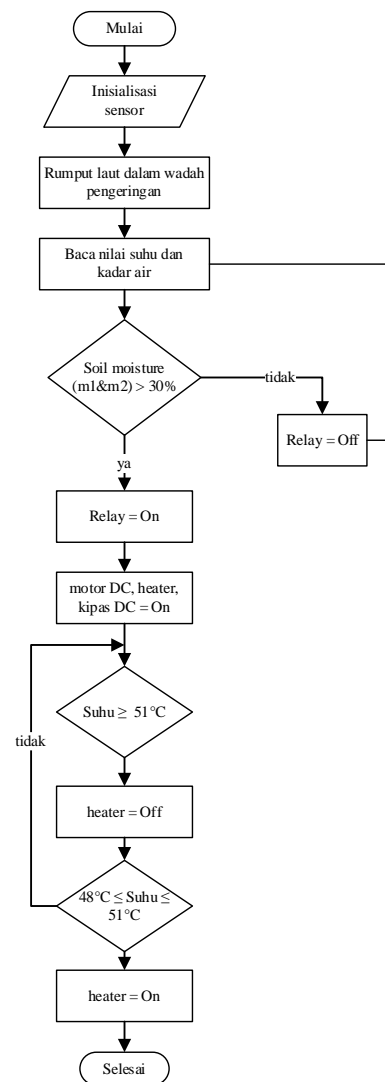
Gambar 1 Rancangan Perangkat Keras

Rancangan umum sistem meliputi seluruh komponen perangkat keras yang digunakan untuk merancang sistem pengering rumput laut ini. Komponen-komponen yang digunakan terdiri dari sensor *soil moisture*, sensor DS18B20, Mikrokontroler Arduino Uno, relay, komponen pemanas (*heater*), motor DC, kipas, *buzzer* dan LCD. Gambaran rancangan sistem ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Umum Sistem

Dari rancangan sistem pada Gambar 2, digunakan dua sensor *soil moisture* yang berfungsi untuk mendeteksi kandungan kadar air pada rumput laut yang dimasukkan pada wadah pengering. Sensor DS18B20 berfungsi untuk mendeteksi suhu dalam wadah pengeringan. Kemudian mikrokontroler menjadi kontrol utama pada sistem yang memproses data masukan dari sensor-sensor dan selanjutnya mengirimkan luaran hasil proses ke *heater*, motor DC, *buzzer* dan LCD. Pada keluaran digunakan LCD untuk menampilkan hasil pendeteksian kadar air rumput laut. Jika kadar air rumput laut masih >30%, mikrokontroler akan menghidupkan relay yang meneruskan instruksi program ke *heater* (pemanas), Motor DC dan kipas untuk mulai bekerja. Sensor DS18B20 berfungsi untuk mendeteksi suhu wadah pengeringan yang diatur antara 48-51°C. Jika jumlah kadar air rumput laut sudah 30% dan suhu, maka keadaan rumput laut kering telah tercapai. Kadar air ditampilkan hasilnya di layar LCD dan *buzzer* pun aktif memberikan notifikasi suara sebagai penanda rumput laut telah kering.



Gambar 3. Rancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak sistem memberikan penjelasan bagaimana sistem memproses data masukan dari sensor hingga menghasilkan keluaran sistem yang diinginkan, ditunjukkan pada Gambar 3. Mulai dari inisialisasi I/O, memasukkan rumput laut ke dalam mesin pengering, kemudian sensor *soil moisture* mendeteksi kadar air (*m*) pada rumput laut. Jika  $m1 > 30\%$  atau  $m2 > 30\%$ , nilai yang dideteksi oleh sensor *soil moisture* satu dan

dua besar dari 30%, maka diteruskan ke proses berikutnya, jika tidak maka *buzzer* akan menyala dan wadah pengering berhenti berputar, kipas dan *heater* mati menandakan pengeringan selesai. Kemudian proses berikutnya adalah pendeteksian suhu wadah pengering. LCD digunakan untuk menampilkan informasi  $m1$ ,  $m2$  dan suhu. Ketika  $m1 > 30\%$  atau  $m2 > 30\%$ , kemudian *heater* dan motor DC menyala. Selanjutnya adalah matikan *heater*. Tahapan ini dilakukan untuk menurunkan suhu wadah pengeringan ketika mencapai  $51^{\circ}\text{C}$ . *Heater* akan menyala kembali apabila suhu wadah pengering tepat di  $48^{\circ}\text{C}$ . Proses ini dilakukan terus menerus hingga kadar air pada rumput laut terdeteksi  $\leq 30\%$ .

## HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

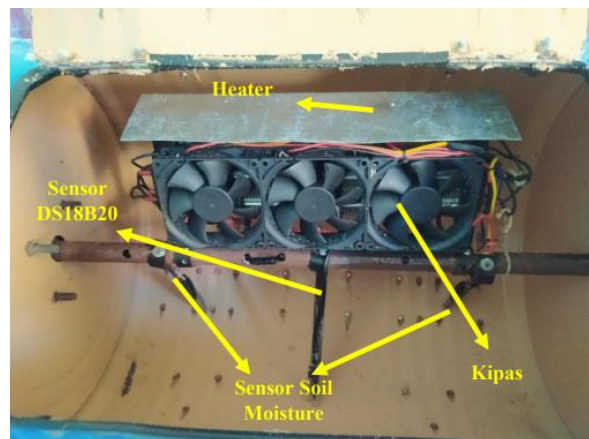
Implementasi yang dilakukan pada sistem pengeringan rumput laut ini dibagi menjadi dua yaitu implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. Implementasi perangkat keras berupa mekanik wadah pengeringan ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5. Terdapat beberapa komponen yang digunakan yaitu, dua buah sensor *soil moisture*, sensor suhu DS18B20, motor DC, dua *heater* dan tiga kipas. Sistem pengeringan ini terdiri dari wadah silinder dengan ukuran panjang  $53\text{ cm}$  dan diameter  $38\text{ cm}$ . Mekanik sistem pengeringan ini terdapat motor DC yang berfungsi untuk memutar poros silinder sehingga wadah pengeringan berputar. Putaran wadah yang dihasilkan oleh motor DC ini bertujuan agar rumput laut hasil pengeringan kering dengan merata.



Gambar 4. Sistem Pengeringan Tampak Depan



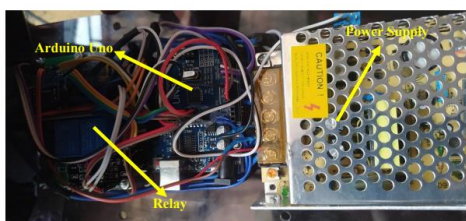
Gambar 5. Sistem Pengeringan Tampak Samping



Gambar 6. Tampilan Bagian Dalam Wadah Sistem Pengeringan

Berdasarkan Gambar 6, pada wadah sistem pengeringan terdapat beberapa komponen yang terpasang di bagian dalam wadah pengeringan, yaitu dua buah sensor *soil moisture*, sensor DS18B20, dua *heater* dan tiga kipas. Dua buah sensor *soil moisture* diposisikan di kiri dan kanan. Sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi tingkat kadar air rumput laut di dalam wadah pengering. Sensor DS18B20 berfungsi untuk mendeteksi nilai suhu ruang pengeringan, dan *heater* yang terletak di belakang kipas sebagai komponen pemanas yang mengeringkan rumput laut. Sedangkan kipas meneruskan udara panas dari elemen pemanas ke seluruh wadah pengeringan hingga celah-celah dari tumpukan rumput laut yang dikeringkan.





Gambar 7. Tampak Atas Kotak Komponen pada Wadah Pengering

Dari Gambar 7 dapat dilihat posisi masing-masing komponen yang digunakan, pertama terdapat mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai pusat kontrol kerja sistem yang mengolah masukan dari pembacaan sensor lalu mengirimkan sinyal ke komponen luaran yang terdiri dari motor DC, *heater*, kipas dan LCD. Kedua, ada relay yang berfungsi sebagai saklar otomatis untuk menyalakan *heater*, kipas dan motor DC. Komponen *power supply* berfungsi sebagai sumber arus listrik yang digunakan untuk sistem.

Setelah perancangan dan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak selesai dilakukan, selanjutnya dibahas proses pengujian perangkat keras yang digunakan pada sistem ini. Pengujian perangkat keras pada sistem ini meliputi pengujian sensor-sensor yang digunakan di sistem ini sesuai dengan fungsinya. Sensor-sensor yang diujikan yaitu : pengujian sensor *soil moisture*, pengujian sensor suhu DS18B20. Di samping itu, dilakukan juga pengujian terhadap komponen *heater*, pengujian motor DC, pengujian LCD dan pengujian sistem keseluruhan. Pengujian sensor *soil moisture* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah selisih hasil bacaan sensor yang digunakan pada sistem ini. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan nilai hasil bacaan sensor *soil moisture* dengan hasil pengukuran menggunakan alat ukur digital yang mengukur kadar air pada biji-bijian, *grain moisture* meter, sensor AR991. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil pada Tabel 1. Diperoleh rata-rata selisih pengukuran kadar air rumput laut sebesar 1,10% untuk sensor *soil moisture* ke-1 dan 1,98% untuk sensor *soil moisture* ke-2. Dengan rata-rata error sebesar 3,05% untuk sensor 1 dan 5,32% untuk sensor 2.

Tabel 1 Hasil Pengujian Pembacaan Kadar Air Rumput Laut dengan Sensor AR991 dan Sensor Soil Moisture

No	Sensor AR991 (%)	Sensor Soil Moisture 1 (%)			Sensor Soil Moisture 2 (%)		
		Hasil	Selisih	Error (%)	Hasil	Selisih	Error (%)
1	45,9	48	2,1	4,58	44	1,9	4,14
2	43,2	42	1,2	2,78	40	3,2	7,41
3	37,7	36	1,7	4,51	35	2,7	7,16
4	34,4	35	0,6	1,74	32	2,4	6,98
5	34,0	35	1,0	2,94	37	3,0	8,82
6	41,4	40	1,4	3,38	38	3,4	8,21
7	24,3	23	1,3	5,35	25	0,7	2,88
8	26,4	26	0,4	1,52	27	0,6	2,27
9	35,1	34	1,1	3,13	35	0,1	0,28
10	35,8	36	0,2	0,56	34	1,8	5,03
<b>Rata-rata selisih pengukuran</b>		<b>1,10</b>			<b>1,98</b>		
<b>Rata-rata error</b>		<b>3,05%</b>			<b>5,32%</b>		

Berikutnya, dilakukan pengujian terhadap sensor DS18B20. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi hasil bacaan sensor ini terhadap suhu pada ruang pengering. Pengujian dilakukan dengan meletakkan sensor suhu DS18B20 pada wadah pengeringan sehingga diperoleh nilai suhu selama proses pengeringan. Pada Tabel 2 dapat dilihat perbandingan hasil bacaan suhu dengan sensor DS18B20 dan hasil bacaan suhu dengan termometer GM320, diperoleh hasil rata-rata selisih pengukuran sebesar 0,39°C dan rata-rata error sebesar 0,83%.

Tabel 2. Data Perbandingan Hasil Pembacaan Suhu oleh Sensor DS18B20 dan Termometer Digital

No	Hasil bacaan sensor suhu DS18B20 (°C)	Hasil bacaan Termometer GM320 (°C)	Selisih	Error(%)
1	51	51,5	0,5	0,98
2	49	49,6	0,6	1,22
3	49	49,4	0,4	0,82
4	48	48,3	0,3	0,62
5	46	45,9	0,1	0,22
6	45	45,8	0,8	1,78
7	46	46,2	0,2	0,43
8	45	45,2	0,2	0,44
9	45	45,5	0,5	1,11
10	45	45,3	0,3	0,67
<b>Rata-rata selisih pengukuran</b>			0,39°C	
<b>Rata-rata Error</b>			0,83 %	

Tahapan pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk memastikan apakah sistem dapat melakukan proses sesuai dengan rancangan dan fungsi yang diharapkan. Pengujian sistem keseluruhan ini dilakukan dengan menguji otomatisasi sistem pengering rumput laut dan pengujian untuk mendapatkan perbandingan lama pengeringan rumput laut menggunakan sistem yang telah dirancang pada penelitian ini dengan pengeringan rumput laut yang memanfaatkan sinar matahari secara langsung. Pengujian ini menggunakan rumput laut sejumlah 3 kilogram.

Pengujian otomatisasi sistem pengering rumput laut ini dilakukan untuk membuktikan apakah komponen-komponen yang menjadi parameter pada sistem ini dapat berjalan sesuai dengan rancangan perangkat lunaknya. Komponen-komponen yang dimaksud adalah dua buah sensor *soil moisture* yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kandungan air pada rumput laut, sensor suhu DS18B20 yang merupakan sensor suhu jenis *waterproof* yang berfungsi untuk mendeteksi suhu pada wadah pengeringan, *heater* yang berfungsi sebagai komponen pemanas pada wadah pengeringan, motor DC sebagai komponen luaran yang berfungsi untuk memutar wadah pengeringan agar menghasilkan rumput laut yang keringnya merata, dan relay yang berfungsi sebagai saklar otomatis yang akan menyambung dan memutuskan tegangan menuju motor DC dan *heater*, serta LCD yang berfungsi untuk komponen user *interface* yang menampilkan informasi mengenai nilai suhu dan kadar air yang dideteksi oleh sensor *soil moisture* dan sensor DS18B20. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3, diperoleh kesimpulan bahwa respon dari motor DC terhadap parameter suhu dalam wadah pengering dan kondisi relay sesuai dengan program yang

dijalankan pada mikrokontroler. Artinya, motor DC mampu menjalankan fungsi yang diinginkan.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian untuk mendapatkan perbandingan lama pengeringan rumput laut menggunakan sistem yang telah dirancang pada penelitian ini dengan pengeringan rumput laut yang memanfaatkan sinar matahari secara langsung. Hasil data uji dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil pada Tabel 4, pada percobaan pertama

kadar air dari rumput laut ketika akan dikeringkan didapatkan hasil bacaan 55% untuk sensor m1 dan 52% untuk sensor m2. Setelah menit ke-45 kadar air akhir didapat 32% pada sensor m1, dan 26% pada sensor m2. Untuk Percobaan kedua kadar air dari rumput laut ketika akan dikeringkan didapatkan hasil bacaan 55% untuk sensor m1 dan 36% untuk sensor m2. Setelah menit ke-55 kadar air akhir didapat 23% pada sensor m1, dan 27% pada sensor m2.

Tabel 3. Hasil Pengujian Otomatisasi Sistem Pengering Putar Rumput Laut

Percobaan ke-	Kadar Air		Suhu (°C)	Kondisi Relay		Kondisi Motor DC	Kondisi Heater	Hasil
	m1 (%)	m2 (%)		1	2			
1	55	52	28	Low (0)	Low (0)	menyala	menyala	sesuai
2	55	50	36	Low (0)	Low (0)	menyala	menyala	sesuai
3	55	55	45	Low (0)	Low (0)	menyala	menyala	sesuai
4	54	53	51	Low (0)	High (1)	menyala	mati	sesuai
5	52	51	50	Low (0)	High (1)	menyala	mati	sesuai
6	47	43	49	Low (0)	Low (0)	menyala	menyala	sesuai
7	45	38	50	Low (0)	Low (0)	menyala	menyala	sesuai
8	39	34	51	Low (0)	High (1)	menyala	mati	sesuai
9	36	33	50	Low (0)	High (1)	menyala	mati	sesuai
10	32	26	45	High (1)	High (1)	mati	mati	sesuai

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengeringan Rumput Laut dengan Sistem yang Dirancang

Percobaan ke-	Menit ke-	m1 (%)	m2 (%)	Suhu (°C)
1	0	55	52	28
	1	55	50	36
	5	55	55	45
	10	54	53	51
	15	52	51	50
	20	47	43	49
	25	45	38	50
	30	39	34	51
	35	36	33	50
	40	34	33	51
45	32	26	45	
2	0	55	36	28
	1	56	52	33
	5	55	56	46
	10	56	58	45
	15	54	54	48
	20	52	46	49
	25	48	37	51
	30	42	40	49
	35	36	29	49
	40	35	23	46
	45	35	23	46
50	40	26	45	
55	23	27	46	

Berdasarkan Tabel 5, pada percobaan pertama durasi pengeringan rumput laut dengan memanfaatkan cahaya matahari langsung dilakukan selama 5 jam, dengan kondisi awal kadar air rumput laut sebelum dikeringkan adalah 45,3%, dengan suhu 31,5 °C dan setelah dikeringkan dalam waktu 5 jam diperoleh kadar air 38,6% dengan suhu 27°C. Artinya ada pengurangan kadar air sebesar

6,7% dan perubahan suhu 4,5°C saat rumput laut dikeringkan dengan memanfaatkan cahaya matahari langsung pada percobaan pertama.

Tabel 5. Hasil Pengujian Pengeringan Rumput Laut dengan Cahaya Matahari Langsung

Hari ke-	Waktu dan Jam	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	Menit ke-0 (Jam 11.00)	31,5	45,3 %
	Setelah 1 jam (Jam 12.00)	34,9	43,5
	Setelah 2 jam (Jam 13.00)	33	42,8
	Setelah 3 jam (Jam 14.00)	33,6	41,3
	Setelah 4 jam (Jam 15.00)	35,1	40,1
2	Setelah 5 jam (Jam 16.00)	27	38,6
	Menit ke-0 (Jam 12.00)	37,3	38,9
	Setelah 2 jam (Jam 14.00)	41,9	35,5
	Setelah 3 jam (Jam 15.00)	36,6	33,4
	Setelah 4 jam (Jam 16.00)	27,8	30,7
Setelah 5 jam (Jam 17.00)	27,3	28	

Pada percobaan kedua, pengeringan rumput laut dilanjutkan kembali dengan memanfaatkan cahaya matahari langsung juga dilakukan selama 5 jam. Kondisi awal kadar air rumput laut adalah 38,9% dengan suhu 37,3°C dan setelah total 5 jam dikeringkan, diperoleh kadar air rumput laut 28% dengan suhu 27,3°C. Artinya ada pengurangan kadar air sebesar 10,9% dan penurunan suhu 10°C selama pengeringan dalam waktu 5 jam dengan cahaya matahari langsung pada percobaan kedua. Didapatkan perbandingan selisih waktu yang sangat signifikan antara proses pengeringan rumput laut dengan menggunakan sistem yang dirancang pada penelitian ini dengan proses pengeringan rumput laut dengan memanfaatkan cahaya matahari langsung. Untuk mencapai kadar air 30% pada proses pengeringan rumput laut dengan sistem yang dirancang pada penelitian ini membutuhkan waktu rata-rata  $\pm 50$  menit, sedangkan dengan menggunakan cahaya matahari langsung dibutuhkan waktu pengeringan rumput laut  $\pm 9$  jam.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian terhadap sistem yang telah dirancang pada penelitian ini, diperoleh kesimpulan bahwa penelitian ini sudah berhasil merancang suatu sistem pengeringan untuk rumput laut berbasis mikrokontroler dengan menggunakan sensor *soil moisture*, sensor suhu DS18B20, komponen pemanas (*heater*), motor DC dan relay. Sensor *soil moisture* yang digunakan pada sistem dapat membaca kadar air rumput laut dengan rata-rata error 3,05% jika dibandingkan dengan *grain moisture meter*. Sistem juga dapat melakukan pembacaan suhu dalam wadah putar pengering rumput laut menggunakan sensor suhu DS18B20 sesuai dengan pengukuran manual menggunakan termometer digital dengan persentase rata-rata error yaitu 0,83%.

Sistem pengering rumput laut yang dirancang ini mengimplementasikan *heater* atau komponen elektronik yang mampu meningkatkan suhu dalam wadah putar pengering. *Heater* inilah yang berfungsi sebagai komponen pengganti panas matahari yang mampu mengeringkan rumput laut sampai tercapai kadar air maksimal 30%. Pengujian telah dilakukan untuk mengetahui selisih waktu yang dibutuhkan antara proses pengeringan rumput laut menggunakan sistem yang telah dibangun dengan proses pengeringan rumput laut yang memanfaatkan cahaya matahari langsung. Untuk mencapai kadar air 30% pada proses pengeringan rumput laut dengan sistem yang dirancang pada penelitian ini membutuhkan waktu rata-rata  $\pm 50$  menit, sedangkan dengan menggunakan cahaya matahari langsung dibutuhkan waktu pengeringan rumput laut  $\pm 9$  jam.

## REFERENSI

- [1] Setyobudiandi, Isdradjad dkk. 2009. Rumput Laut Indonesia Jenis dan Upaya Pemanfaatan. Kendari: Unhalu Press.
- [2] Mohammed, Gulshad. 2013. *Seaweed farming*. Kerala: Calicut Research Centre of CMFRI.
- [3] Damayanti, Tri dkk. 2019. Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Bobot Bibit Awal Berbeda Menggunakan Metode Rakit Apung dan Long Line di Perairan Teluk Hurun, Lampung. MASPARI JOURNAL Januari 2019, 11(1):17-22. Palembang.
- [4] Suherman dkk. 2018. Comparison Drying Behavior of Seaweed in Solar, Sun and Oven Tray Dryers. *MATEC Web of Conferences 156, 05007 (2018) RSCE 2017*. Semarang.
- [5] BSN. 2015. *SNI 2690:2015 Tentang Rumput Laut Kering*. Jakarta.
- [6] Ekayana, Anak Agung Gde. 2016. Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *JPTK, UNDIKSHA, Vol. 13, No. 1, Januari 2016 : 1 - 12*. Bali.
- [7] Andriawan, Nur Kasrul. 2018. Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput Laut Berbasis Arduino Uno Di Kabupaten Takalar. *Skripsi*. UIN Alauddin Makassar.
- [8] Waterproof DS18B20 Digital Temperature Sensor, diakses dari Dalas semiconductor “DS18B20 Programmable Resolution 1 Wire Digital Thermometer”, diakses dari <http://pdfserv.maximic.com/en/ds/DS18B20.pdf> diakses pada tanggal 21 Desember 2021