

PENERAPAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO PADA ALAT PENDINGER RUMPUT LAUT

APPLICATION OF ARDUINO UNO MICROCONTROLLER ON SEAWEED DRYER

Ery Muchyar Hasiri¹, La Raufun², Ahmad Rizal³

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau, Sulawesi Tenggara

e-mail: * ¹erymuchyarhasiri@unidayan.ac.id, ²rauf81w@yahoo.co.id, ³ahrizal52@gmail.com

Abstrak

Rumput laut merupakan salah satu komoditi yang potensial dan dapat menjadi andalan bagi upaya pengembangan usaha skala kecil maupun menengah. Dasar dari penanganan rumput laut adalah dalam hal pengeringan yang bertujuan mengurangi kadar air pada rumput laut tersebut, maka perlu adanya sebuah sistem atau alat yang mampu mengatasi masalah tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan sebuah alat pendinger sehingga proses pengeringan rumput laut dapat dilakukan tanpa harus menggunakan cahaya matahari. Tujuan penelitian ini adalah Untuk merancang dan membuat alat yang dikontrol oleh arduino uno yang dapat melakukan pengeringan rumput laut dan dapat menerapkan pengontrolan alat pendinger rumput laut menggunakan pemanas dari PTC Heater dan elemen kawat Nikelin dengan menggunakan sensor DS18B20 untuk mendeteksi suhu ruangan dan sensor Soil Moisture untuk mendeteksi kadar air dan kelembaban. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi, studi literatur dan wawancara. Hasil penelitian ini adalah sebuah prototype oven pendinger rumput laut yang membantu petani dalam mengeringkan hasil budidaya rumput lautnya dalam kondisi apapun dengan menggunakan alat pendinger mampu mengeringkan rumput laut dengan baik dan sudah memenuhi standar penjualan yaitu kadar air antara 30% - 40 % sama dengan pengeringan secara manual yang memanfaatkan panas dari terik sinar matahari dan bahkan pengeringan rumput laut menggunakan alat hanya memerlukan waktu lebih cepat yaitu kurang dari 6 jam dan kualitas yang dihasilkan lebih baik dari pada proses pengeringan dengan cara manual jika dikeringkan di bawah sinar matahari langsung.

Kata kunci : Arduino uno, PTC Heater, Rumput Laut, Sistem pendinger.

Abstract

Seaweed is one of the potential commodities and can be a mainstay for small and medium-scale business development efforts. The basis of handling seaweed is in terms of drying which aims to reduce the moisture content in the seaweed, it is necessary to have a system or tool that is able to overcome these problems, one of which is to use a dryer so that the seaweed drying process can be done without having to use a dryer. Sunlight. This study aims to design and manufacture a device controlled by Arduino Uno that can dry seaweed and can apply a seaweed dryer control using a heater from PTC Heater and a Nickel wire element using a DS18B20 sensor to detect room temperature and a Soil Moisture sensor to detect the room temperature. Detect moisture and humidity levels. This study uses observation data collection methods, literature studies and interviews. The results of this study are a prototype seaweed drying oven that helps farmers dry their seaweed cultivation under any conditions by using a dryer capable of drying seaweed well and has met sales standards, namely water content between 30% - 40% the same as drying manually. manual method that utilizes heat from the hot sun and even seaweed drying using a tool only takes less time, which is less than 6 hours and the resulting quality is better than the manual drying process if it is dried in direct sunlight.

Keywords: Arduino uno, Dryer system, PTC Heater, Seaweed.

I. PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditi ekspor dan utama program revitalisasi perikanan dan berperan penting dalam kesejahteraan masyarakat[1].

Indonesia sebagai salah satu penghasil rumput laut *Eucheuma cottoni* terbesar di dunia, maka diperlukan pengembangan dalam penanganan hasil dari rumput laut yang dihasilkan, salah satunya adalah tahap pengeringan rumput laut[2].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul *Budidaya Rumput Laut Dalam Upaya Peningkatan Industrialisasi Perikanan* menyimpulkan bahwa Sebagian besar hasil rumput laut di Indonesia di ekspor dalam bentuk rumput laut kering. Sementara itu, Indonesia masih mengimpor hasil olahan rumput laut untuk keperluan industri. Rumput laut masih memiliki prospek ekonomi yang cerah mengingat potensi pasar dan lahan yang tersedia cukup luas, serta usaha budidayanya saat ini belum maksimal[3].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul *Design and Simulation of Automatic Temperature Control and Alert System Based PIC16F887*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk kontrol suhu menggunakan sistem tertanam agar kontrol otomatis beberapa peranti bergantung pada nilai suhu. Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan adalah menghindari atau mengurangi intervensi manusia dan meningkatkan keandalan sistem mikrokontroler PIC16F887 sebagai unit kontrol pusat, sensor suhu LM35 sebagai sumber suhu dan LCD sebagai indikator untuk menampilkan dengan menggunakan *profesional Proteus v8.0* dan *mikroc pro pic v.6.6.1* untuk menulis program setara dan menghasilkan [4].

Selain itu penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan judul *Design and Implementation of Microcontroller Based Programmable Smart Industrial Temperature Control System: An Undergraduate Level Approach*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengontrol dan memonitor suhu secara cerdas. Untuk merasakan suhu, sensor suhu LM35 digunakan yang bekerja secara linear dengan kenaikan suhu. Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan adalah pengukuran dan pengendalian suhu memiliki elemen *MicroC* yang menggunakan sensor LM35 sebagai termometer industri dengan suhu 39°C hingga 41°C yang ditampilkan dalam LCD [5].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul *Rancang Bangun Pengereng Rumput Laut Menggunakan Deteksi Suhu Dan Kelembaban*, bertujuan untuk mengeringkan rumput laut agar mempercepat dan mempermudah petani dalam proses pengeringan rumput laut ini. Dengan menggunakan kompor sebagai sumber panas dan juga *Load Cell* untuk menimbang otomatis[6].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul *Rancang Bangun Alat Pengereng Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu rancangan alat yang dapat mengeringkan rumput laut, hasil pengujian keseluruhan menunjukkan bahwa alat pengereng rumput laut ini mampu mengeringkan rumput laut selama 7 jam[7].

Selain itu penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan judul *Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput Laut Berbasis Arduino Uno di Kabupaten Takalar*. Tujuan dari penelitian ini adalah hasil dari oengujian sensor DHT11 mendeteksi kelembaban udara serta mendapatkan hasil kekeringan sama baiknya dengan bantuan sinar matahari langsung[8].

Penelitian lainnya berjudul *Kualitas Rumput Laut Merah (Kappaphycus Alvarezii) Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari Dan Cabinet Dryer, Serta Rendemen Semi-Refined Carrageenan (Src)* Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari serta mengetahui perbedaan kualitas dari rumput laut merah yang dikeringkan dengan menggunakan dua metode yaitu pengeringan dengan sinar matahari dan pengeringan dengan alat pengereng buatan (*cabinet dryer*), serta rendemen *semi refined carrageenan (SRC)* [9].

Penelitian lainnya berjudul *Perbandingan Laju Pertumbuhan Rumput Laut (Eucheuma cottonii) Dengan Menggunakan Sistem Budidaya Ko-kultur dan Monokultur di Perairan Pantai Geger, Nusa Dua, Bali*. Sistem kokultur adalah sistem budidaya yang menggabungkan spesies dari tingkat trofik yang berbeda dalam sistem yang sama dan mempertimbangkan kelestarian lingkungan. Adanya sistem kokultur diyakini dapat membantu nelayan dalam meningkatkan pendapatan dan mengatasi permasalahan lingkungan akibat hasil kegiatan budidaya yang tidak dimanfaatkan[10].

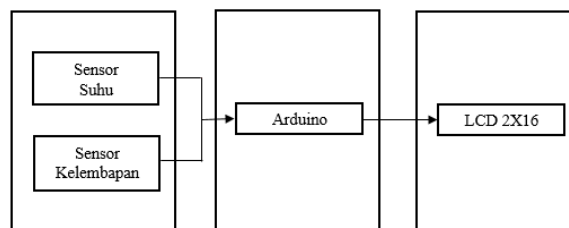
Berdasarkan permasalahan yang ada maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat alat yang dikontrol oleh arduino uno yang dapat melakukan pengeringan rumput laut dan dapat menerapkan pengontrolan alat pengering rumput laut menggunakan pemanas dari PTC *Heater* dan elemen kawat Nikelin.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan Sistem Secara Umum

Cara kerja sistem dari alat pengering rumput laut yaitu alat akan dijalankan dengan menggunakan tombol *switch*, setelah alat dijalankan maka ruang pengering akan dideteksi suhu dan kadar air pada objek. Untuk mendeteksi suhu menggunakan sensor suhu DS18B20, apabila suhu mencapai nilai diatas maksimal maka otomatis *relay* akan mematikan pemanas. Setelah suhu pada ruang pengering stabil maka *relay* akan menghidupkan kembali pemanas agar suhu pada ruang pengering tidak mencapai nilai minimum sensor. Untuk mendeteksi kandungan kadar air pada objek menggunakan sensor *Soil Moisture*, kemudian *Liquid Crystal Display* (LCD) akan menampilkan informasi suhu ruangan dan kelembapan.

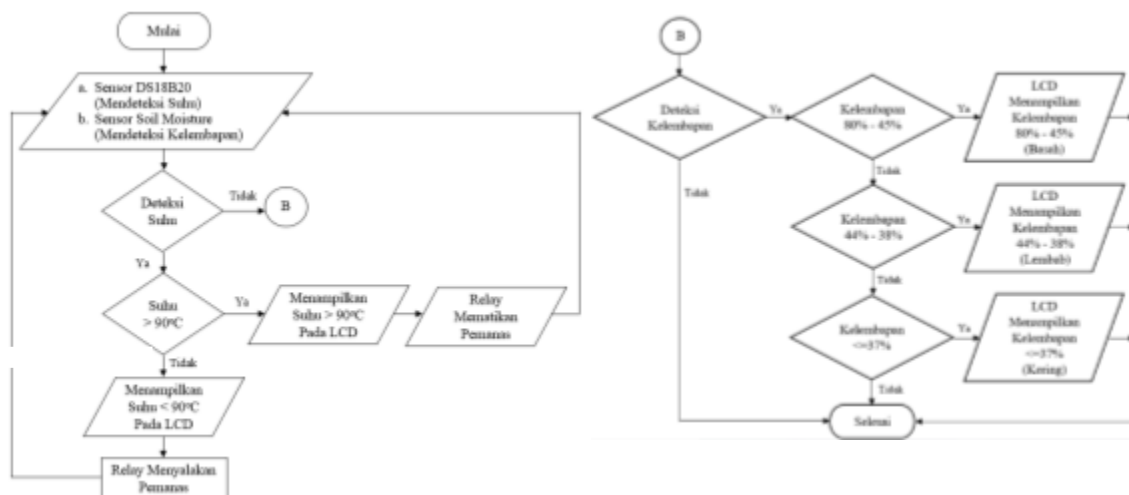
Cara kerja sistem ini dapat dilihat pada gambar 1 yang digambarkan dalam blok diagram sistem berikut.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

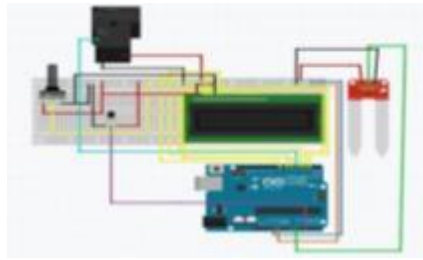
Dari blok diagram di atas terdapat tiga bagian yaitu input, proses, dan output.

- Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu pada ruang pengering rumput laut.
- Sensor *Soil Moisture* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi kelembapan objek pada rumput laut.
- Pemanas berfungsi untuk memanaskan ruangan agar rumput laut dapat dikeringkan tanpa bantuan sinar matahari.



Gambar 2. Flowchart Sistem

Perancangan terinci pada sistem ini terdiri dari membuat rangkaian elektronika yang akan direalisasikan ke bentuk *Printed Circuit Board* (PCB). Berikut merupakan rancangan *hardware* dalam bentuk bagan skematik



Gambar 3. Rancangan *Hardware* Dalam Bentuk Bagan Skematik

Penjelasan hardware sistem yaitu :

1. Sensor Suhu DS18B20 berfungsi sebagai pendeteksi suhu pada ruang pengering rumput laut
2. Sensor soil moisture berfungsi sebagai pendeteksi kelembapan objek pada rumput laut
3. Pada alat ini menggunakan 1 buah *relay*. *Relay* berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan alat pengering rumput laut.
4. LCD berfungsi untuk menampilkan output keterangan suhu dan kelembapan.

III. HASIL DAN PENGUJIAN

Pengujian secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kelayakan penggunaan alat pengering rumput laut. Skenario pengujian ini adalah dengan membandingkan proses pengeringan rumput laut dibawah terik sinar matahari dan proses pengeringan rumput laut menggunakan alat pengering untuk dapat memastikan bahwa alat yang telah dibuat dapat digunakan dengan baik maka dilakukan proses pengujian pada alat dan program yang telah dibuat. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali pengujian dan memakai sampel rumput laut sebanyak satu kilo gram (1kg) untuk tiap pengujian. Berikut hasil pengujian dari rancang bangun dari alat pengering rumput laut berbasis Arduino uno dan pengujian secara manual.

A. Proses pengeringan menggunakan alat pengering

Pada proses pengeringan ini mula-mula rumput laut dimasukan kedalam boks pengering kemudian alat pengering dijalankan sehingga sensor suhu DS18B20 mulai mendeteksi suhu dalam boks pengering. apabila suhu mencapai nilai $>90^{\circ}\text{C}$ maka pemanas akan mati otomatis dan akan menyala kembali pada saat suhu tidak lebih dari 90°C .

Adapun proses pengeringan rumput laut ini terbagi atas tiga tahap dengan pengambilan data per lima menit, untuk pengujian tahap pertama menggunakan metode buka tutup guna untuk mengambil dokumentasi tiap per jamnya. Kemudian untuk pengujian tahap kedua merupakan kembangan dari tahap pertama yang dimana pengujiannya tidak lagi melakukan metode buka tutup. Hal ini dilakukan guna untuk melihat waktu yang dihasilkan alat untuk mengeringkan rumput laut dari kondisi awal hingga kering dan hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

a. Pengujian Tahap Pertama.

Tabel 1. Pengujian Tahap Pertama Hasil Kekeringan Rumput Laut

| No | Pengujian | Jam | Suhu | Kelembapan | Keterangan |
|----|-------------|-------|---------|------------|------------|
| 1 | Jam Pertama | 9.10 | 29,87°C | 67% | Basah |
| | | 9.15 | 50,69°C | 74% | |
| | | 9.20 | 60,63°C | 76% | |
| | | 9.25 | 67,75°C | 78% | |
| | | 9.30 | 72,31°C | 78% | |
| | | 9.35 | 75,44°C | 78% | |
| | | 9.40 | 77,62°C | 79% | |
| | | 9.45 | 79,37°C | 79% | |
| | | 9.50 | 81,12°C | 79% | |
| | | 9.55 | 83,37°C | 79% | |
| | | 10.00 | 84,19°C | 80% | |

| | | | | | |
|---|-------------|-------|----------|-----|--------|
| | | 10.05 | 85,56 °C | 80% | |
| 2 | Jam Kedua | 10.10 | 85,00 °C | 80% | Basah |
| | | 10.15 | 86,56 °C | 80% | |
| | | 10.20 | 87,62 °C | 81% | |
| | | 10.25 | 88,05 °C | 81% | |
| | | 10.30 | 73,44 °C | 78% | |
| | | 10.35 | 82,87 °C | 78% | |
| | | 10.40 | 85,31 °C | 78% | |
| | | 10.45 | 86,94 °C | 78% | |
| | | 10.50 | 86,81 °C | 77% | |
| | | 10.55 | 87,12 °C | 77% | |
| | | 11.00 | 88,25 °C | 77% | |
| | | 11.05 | 88,50 °C | 77% | |
| 3 | Jam Ketiga | 11.10 | 86,12 °C | 77% | Basah |
| | | 11.15 | 88,00 °C | 77% | |
| | | 11.20 | 87,44 °C | 77% | |
| | | 11.25 | 89,06 °C | 78% | |
| | | 11.30 | 89,94 °C | 78% | |
| | | 11.35 | 87,52 °C | 78% | |
| | | 11.40 | 85,98 °C | 77% | |
| | | 11.45 | 85,50 °C | 77% | |
| | | 11.50 | 87,67 °C | 78% | |
| | | 11.55 | 88,62 °C | 79% | |
| | | 12.00 | 89,72 °C | 79% | |
| | | 12.05 | 89,50 °C | 77% | |
| 4 | Jam Keempat | 12.10 | 98,19 °C | 78% | Basah |
| | | 12.15 | 89,25 °C | 78% | |
| | | 12.20 | 88,50 °C | 77% | |
| | | 12.25 | 89,53 °C | 77% | |
| | | 12.30 | 87,12 °C | 77% | |
| | | 12.35 | 88,01 °C | 77% | |
| | | 12.40 | 87,52 °C | 76% | |
| | | 12.45 | 86,91 °C | 75% | |
| | | 12.50 | 87,31 °C | 72% | |
| | | 12.55 | 88,00 °C | 72% | |
| | | 13.00 | 89,23 °C | 71% | |
| | | 13.05 | 89,62 °C | 71% | |
| 5 | Jam Kelima | 13.10 | 89,69 °C | 70% | Lembab |
| | | 13.15 | 89,75 °C | 68% | |
| | | 13.20 | 89,44 °C | 66% | |
| | | 13.25 | 89,94 °C | 62% | |
| | | 13.30 | 88,06 °C | 59% | |
| | | 13.35 | 88,23 °C | 57% | |
| | | 13.40 | 87,90 °C | 54% | |
| | | 13.45 | 86,95 °C | 53% | |
| | | 13.50 | 87,50 °C | 50% | |
| | | 13.55 | 88,23 °C | 49% | |
| | | 14.00 | 88,77 °C | 44% | |
| | | 14.05 | 89,04 °C | 39% | |
| 6 | Jam Keenam | 14.10 | 88,31 °C | 38% | Kering |
| | | 14.15 | 89,68 °C | 35% | |
| | | 14.20 | 86,06 °C | 33% | |
| | | 14.25 | 87,00 °C | 30% | |
| | | 14.30 | 86,19 °C | 27% | |
| | | 14.35 | 76,19 °C | 26% | |

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, telah didapatkan nilai kadar air rumput laut dari keadaan awal dimasukkan dalam alat pengering hingga mencapai tingkat kadar air rumput laut yang memenuhi standar penjualan yaitu sebesar 26% seperti pada gambar berikut:



Gambar 4. Nilai Akhir Dari LCD Pengeringan Rumput Laut Pengujian Kedua

b. Pengujian Tahap Kedua.

Tabel 2. Pengujian Tahap Kedua Hasil Kekeringan Rumput Laut

| No | Pengujian | Jam | Suhu | Kelembapan | Keterangan |
|----|-------------|-------|----------|------------|------------|
| 1 | Jam Pertama | 10.00 | 29,87 °C | 73% | Basah |
| | | 10.05 | 56,31 °C | 72% | |
| | | 10.10 | 59,73 °C | 74% | |
| | | 10.15 | 66,81 °C | 74% | |
| | | 10.20 | 76,19 °C | 75% | |
| | | 10.25 | 77,64 °C | 75% | |
| | | 10.30 | 81,87 °C | 75% | |
| | | 10.35 | 82,04 °C | 75% | |
| | | 10.40 | 82,73 °C | 76% | |
| | | 10.45 | 83,16 °C | 78% | |
| | | 10.50 | 83,54 °C | 77% | |
| 2 | Jam Kedua | 10.55 | 85,31 °C | 78% | Basah |
| | | 11.00 | 86,07 °C | 78% | |
| | | 11.05 | 85,81 °C | 79% | |
| | | 11.10 | 85,94 °C | 79% | |
| | | 11.15 | 86,62 °C | 80% | |
| | | 11.20 | 87,50 °C | 80% | |
| | | 11.25 | 87,62 °C | 79% | |
| | | 11.30 | 87,76 °C | 79% | |
| | | 11.35 | 85,57 °C | 78% | |
| | | 11.40 | 86,19 °C | 78% | |
| | | 11.45 | 86,17 °C | 78% | |
| 3 | Jam Ketiga | 11.50 | 87,22 °C | 78% | Basah |
| | | 11.55 | 89,50 °C | 78% | |
| | | 12:00 | 89,44 °C | 78% | |
| | | 12.05 | 89,75 °C | 78% | |
| | | 12.10 | 88,87 °C | 78% | |
| | | 12.15 | 86,69 °C | 78% | |
| | | 12.20 | 87,50 °C | 77% | |
| | | 12.25 | 87,94 °C | 77% | |
| | | 12.30 | 88,19 °C | 77% | |
| | | 12.35 | 88,12 °C | 77% | |
| | | 12.40 | 88,41 °C | 77% | |
| 4 | Jam Keempat | 12.45 | 89,02 °C | 77% | Basah |
| | | 12.50 | 88,93 °C | 76% | |
| | | 12.55 | 89,16 °C | 76% | |
| | | 13.00 | 89,37 °C | 77% | |
| | | 13.05 | 89,44 °C | 76% | |
| | | 13.10 | 89,25 °C | 76% | |
| | | 13.15 | 89,31 °C | 75% | |
| | | 13.20 | 89,35 °C | 73% | |
| | | 13.25 | 89,72 °C | 73% | |
| | | 13.30 | 89,62 °C | 70% | |
| | | 13.35 | 89,87 °C | 69% | |
| 5 | Jam Kelima | 13.40 | 89,44 °C | 69% | Basah |
| | | 13.45 | 88,56 °C | 69% | |
| | | 13.50 | 88,81 °C | 67% | |
| | | 13.55 | 89,31 °C | 63% | |
| | | 14.00 | 89,70 °C | 61% | |
| | | 14.05 | 89,12 °C | 57% | |
| | | 14.10 | 89,85 °C | 56% | |

| | | | | | | | |
|--|--|-------|------------|-------|----------|-----|--------|
| | | 14.15 | 89,73 °C | 52% | Lembab | | |
| | | 14.20 | 88,96 °C | 47% | | | |
| | | 14.25 | 89,15 °C | 41% | | | |
| | | 14.30 | 89,96 °C | 38% | | | |
| | | 14.35 | 88,98 °C | 36% | | | |
| | | 6 | Jam Keenam | 14.40 | 89,42 °C | 32% | Kering |
| | | | | 14.45 | 89,16 °C | 30% | |
| | | | | 14.50 | 89,83 °C | 26% | |
| | | | | 14.55 | 89,09 °C | 23% | |
| | | | | 15.00 | 89,67 °C | 20% | |
| | | 15.05 | 72,44 °C | 18% | | | |

Dari pengujian tahap kedua ini proses pengeringan rumput laut dari basah ke kering menggunakan alat hanya memerlukan waktu selama 5 jam 10 menit. Berikut hasil nilai suhu dan kelembapan objek dapat dilihat dari gambar dibawah ini :



Gambar 5. Nilai Dari LCD Pengeringan Rumput Laut pada Pengujian Kedua.

Dari gambar tersebut pengeringan dalam alat dilakukan dengan suhu mulai dari 29,87°C dan kelembapan rumput laut 73%, hingga rumput laut mencapai tingkat kekeringan 18%.

c. Pengujian Tahap Ketiga.

Tabel 3. Pengujian Tahap Ketiga Hasil Kekeringan Rumput Laut

| No | Pengujian | Jam | Suhu | Kelembapan | Keterangan |
|-------|-------------|-------|----------|------------|------------|
| 1 | Jam Pertama | 08.00 | 26,78 °C | 68% | Basah |
| | | 08.05 | 38,31 °C | 68% | |
| | | 08.10 | 41,73 °C | 70% | |
| | | 08.15 | 49,81 °C | 70% | |
| | | 08.20 | 57,19 °C | 72% | |
| | | 08.25 | 65,64 °C | 72% | |
| | | 08.30 | 71,87 °C | 73% | |
| | | 08.35 | 74,04 °C | 75% | |
| | | 08.40 | 75,73 °C | 77% | |
| | | 08.45 | 78,16 °C | 78% | |
| 08.50 | 82,54 °C | 78% | | | |
| 08.55 | 83,31 °C | 78% | | | |
| 2 | Jam Kedua | 09.00 | 85,07 °C | 78% | |
| | | 09.05 | 85,81 °C | 79% | |
| | | 09.10 | 86,94 °C | 79% | |
| | | 09.15 | 86,62 °C | 80% | |
| | | 09.20 | 86,50 °C | 80% | |
| | | 09.25 | 87,62 °C | 79% | |
| | | 09.30 | 87,76 °C | 79% | |
| | | 09.35 | 85,57 °C | 80% | |
| | | 09.40 | 86,19 °C | 80% | |
| | | 09.45 | 86,17 °C | 81% | |
| 09.50 | 87,22 °C | 82% | | | |
| 09.55 | 89,50 °C | 81% | | | |
| 3 | Jam Ketiga | 10.00 | 89,44 °C | 80% | |
| | | 10.05 | 89,75 °C | 78% | |
| | | 10.10 | 88,87 °C | 78% | |
| | | 10.15 | 86,69 °C | 78% | |

| | | | | | |
|-------|-------------|-------|----------|-----|--|
| | | 10.20 | 87,50 °C | 77% | |
| | | 10.25 | 87,95 °C | 77% | |
| | | 10.30 | 88,35 °C | 77% | |
| | | 10.35 | 88,78 °C | 77% | |
| | | 10.40 | 87,31 °C | 76% | |
| | | 10.45 | 87,57 °C | 76% | |
| | | 10.50 | 88,93 °C | 76% | |
| | | 10.55 | 89,98 °C | 76% | |
| 4 | Jam Keempat | 11.00 | 89,75 °C | 75% | |
| | | 11.05 | 89,29 °C | 75% | |
| | | 11.10 | 89,50 °C | 74% | |
| | | 11.15 | 89,43 °C | 73% | |
| | | 11.20 | 89,35 °C | 72% | |
| | | 11.25 | 89,62 °C | 70% | |
| | | 11.30 | 89,62 °C | 70% | |
| | | 11.35 | 89,17 °C | 69% | |
| | | 11.40 | 89,24 °C | 69% | |
| | | 11.45 | 88,34 °C | 68% | |
| 5 | Jam Kelima | 11.50 | 88,85 °C | 67% | |
| | | 11.55 | 89,31 °C | 63% | |
| | | 12.00 | 89,76 °C | 60% | |
| | | 12.05 | 89,12 °C | 57% | |
| | | 12.10 | 89,44 °C | 56% | |
| | | 12.15 | 89,07 °C | 52% | |
| | | 12.20 | 88,26 °C | 47% | |
| | | 12.25 | 89,00 °C | 41% | |
| | | 12.30 | 89,98 °C | 38% | |
| | | 12.35 | 88,97 °C | 37% | |
| 12.40 | 89,50 °C | 35% | Kering | | |
| 12.45 | 35,56 °C | 34% | | | |

Dari pengujian tahap ketiga ini proses pengeringan rumput laut dari basah ke kering menggunakan alat hanya memerlukan waktu selama kurang lebih 5 jam. Pada pengujian ketiga ini, pengujian pengeringan menggunakan alat dilakukan mulai dari suhu 29,87°C dan kekeringan rumput laut 73%, hingga rumput laut mencapai tingkat kekeringan 34%. Adapun nilai yang dikeluarkan dari LCD pada pengeringan rumput laut dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 6. Nilai Dari LCD Pada Pengujian Ketiga

B. Proses Pengeringan Rumput Laut Dengan Cara Manual

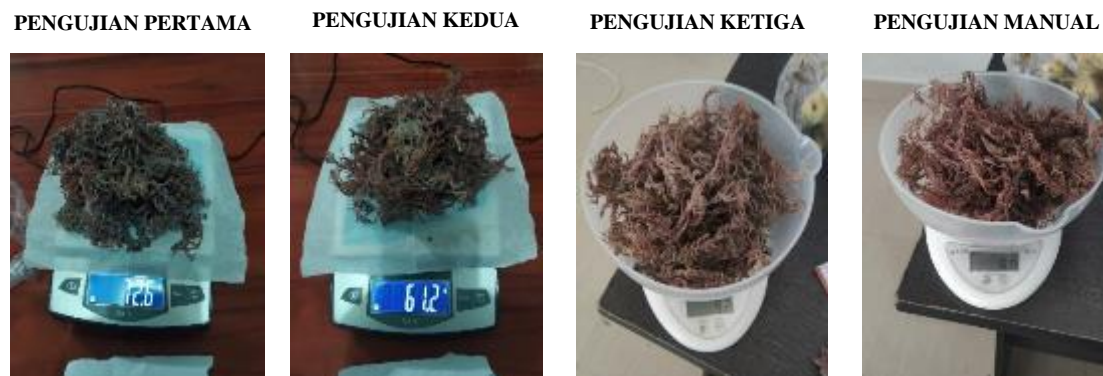
Pada proses ini rumput laut akan dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari dengan berat sampel yang sama yaitu 1 kilo gram. Wadah yang digunakan dalam proses pengeringan menggunakan jaring dan meja. Adapun tahap dalam proses pengeringan rumput laut dengan cara manual dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Pengujian Manual Hasil Kekeringan Rumput Laut

| Pengujian | Suhu | Kelembapan | Keterangan |
|-----------|---------------|------------|-----------------------|
| Hari I | 23 °C – 30 °C | 60% | Segar dan Masih Basah |
| Hari II | 27 °C – 32 °C | 52% | Segar dan Mulai Layu |
| Hari III | 29 °C – 35 °C | 44% | Layu dan Mulai Kering |
| Hari IV | 27 °C – 35 °C | 31% | Kering |

C. Perbandingan Hasil Pengujian.

Hasil dari kedua pengujian tersebut mendapatkan hasil yang berbeda dari segi berat dan kekeringan. Kondisi awal dari sampel mempunyai berat masing-masing 1 kilo gram. Pada pengujian pertama menggunakan alat pengering kodisi awal dari berat 1 kilo gram rumput laut menjadi 72,6 gram, kemudian pengujian kedua menjadi 61,2 gram, serta pengujian ketiga menjadi 92 gram, dan untuk pengujian manual mendapatkan hasil seberat 88 gram. Adapun gambar hasil timbangan digital dari keseluruhan pengujian dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 7. Hasil Pengeringan Rumput Laut

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan apa yang diamati setelah dilakukannya tahap perancangan, pembuatan dan pengujian terhadap alat ini, maka diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Penelitian ini telah dapat menghasilkan alat pengeringan rumput laut menggunakan *mikrokontroler arduino uno*.
2. Dari penelitian ini telah dapat menerapkan alat pengontrolan pengering rumput laut menggunakan pemanas dari *PTC Heater* dan elemen kawat Nikelin sehingga dapat melakukan pengeringan hasil panen rumput laut secara optimal.
3. Berdasarkan hasil pengamatan dari sampel seberat 1 kilo gram pengujian menggunakan alat, pada pengujian ketiga telah mendapatkan hasil yang baik yaitu dengan berat 92 gram dan kelembapan sebesar 34%, serta pengeringan secara manual mendapatkan hasil dengan berat 88 gram dan kelembapan sebesar 31%, sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan alat pengering mampu mengeringkan rumput laut dengan baik dan sudah memenuhi standar penjualan yaitu kadar air antara 30% - 40 % sama dengan pengeringan secara manual yang memanfaatkan panas dari terik sinar matahari dan bahkan pengeringan rumput laut menggunakan alat hanya memerlukan waktu lebih cepat yaitu kurang dari 6 jam dan kualitas yang dihasilkan lebih baik dari pada proses pengeringan dengan cara manual.

V. SARAN

Untuk pengembangan penelitian serta penyempurnaan lebih lanjut maka perlu dibuat nilai keluaran dan kontrolnya menggunakan sitem internet of things berbasis android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asni, A. 2015. *Analisis Produksi Rumput Laut berdasarkan musim dan jarak lokasi budidaya di perairan Kabupaten Bantaeng*. Jurnal Akuatika Vol. VI No 2 ISSN 0853-2532.
- [2] Sari, D.K, Kustiningsih, I, Lestari, R.S.D. 2017. *Pengaruh Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Mutu Rumput Laut Kering*, jurnal TEKNIKA, Vol. 13, No. 1, ISSN 1693-024X, Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon-Banten.
- [3] Bambang, P. 2013. *Budidaya Rumput Laut dengan Upaya Peningkatan Industrialisasi Perikanan*. Media Akuakultur 8: 1-8.

- [4] Jahlool, J. S. 2017. *Design and Simulation of Automatic Temperature Control and Alert System Based PIC16F887*. Journal on Computer Science and Information Technologies Vol. 2 No. 2, Computer Techniquers Engineering Departemen, Djalalah University College, Baghdad, Iraq.
- [5] Amin, Md. R, dkk. 2018. *Design and Implementation of Microcontroller Based Programmable Smart Industrial Temperature Control System: An Undergraduate Level Approach*. International Journal of Control and Automation Vol. 11 No. 4 University of Information Technology and Sciebcnes. Bangladesh.
- [6] Daraeny, H. 2020. *Rancang Bangun Pengereng Rumput Laut Menggunakan Deteksi Suhu Dan Kelembapan*. Skripsi. Tidak Diterbitkan Surabaya. Universitas Dinamika.
- [7] Ekayana, A.A.G. 2016. *Rancang bangun alat pengereng rumput laut berbasis Mikrokontroler arduino uno*, jurnal JPTK, UNDIKSHA, Vol. 13, No. 1, ISSN 0216-3241, jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FTK, UNDIKSHA, Bali.
- [8] Nur K.A. 2018. *Rancang Bangun Sistem Pengerengan Rumput Laut Berbasis Arduino Uno Di Kabupaten Takalar*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar
- [9] Tamaheang, T. Daisy M. Makapedua, dan Berhimpon, S. 2017. "*Kualitas Rumput Laut Merah (Kappaphycus alvarezii) Dengan Metode Pengerengan Sinar Matahari dan Cabinet Dryer, Serta Rendemen Semi-Refined Carrageenan (Src)*" dalam Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan Vol. 5, No. 2.
- [10] Gultom, R.C. Dirgayusa, I.G.N.P, Puspitha, N.L.P.R. 2019. "*Perbandingan Laju Pertumbuhan Rumput Laut (Eucheuma cottonii) Dengan Menggunakan Sistem Budidaya Ko-kultur dan Monokultur di Perairan Pantai Geger, Nusa Dua, Bali*" JMRT, Vol. 2, No.1, ISSN 2621-0096.