

## Portable Dryer System On Post -Harvest Seaweed Processing

Tino Suhaebri<sup>1</sup>, Asma Ainuddin<sup>2</sup>, Misbahul Munir<sup>3</sup>, Nurul Atika<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng

<sup>2,3,4</sup>Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng

e-mail: tinosuhaebri88@gmail.com

### Abstract

*Bantaeng regency has the potential to develop large fisheries and seaweed yields. This potential is supported by a 21.5 -kilometer stretch of coastline to the west and east that has considerable potential for fisheries and seaweed development. Yield and post -harvest processing, ie the drying process, greatly affects the quantity and quality of seaweed. Weather conditions, especially during the rainy season, are among the obstacles for seaweed farmers when doing post processing, especially when the drying process takes longer. Because the drying process uses direct sunlight as a heat source. This problem can be solved by using a dryer that uses a heat source other than the sun, which can be the result of the combustion of gas, biomass or the use of electric heating components. This study presents a dryer that is capable of generating heat in the absence of sunlight. Measurements of temperature, humidity, weight, and drying time parameters processed by the Arduino system make dryer capable to producing dried seaweed with a short drying time. In dry conditions, conventional dryers are able to dry seaweed in 3 to 4 days, while in the rainy season it starts 7 to 10 days. The result obtained is a dryer with dimensions: P = 120 cm, L = 100 cm, T = 20 cm, Power consumption is ± 230 Watts with a capacity of 1 kg of dried seaweed with a drying rate of 1.98 g/s and a water content of 77.20%. A calculation result shows the cost required to dry 1 kg of seaweed is Rp. 1995,42.*

**Keyword:** Driyer; Arduino; Shaker; Portable;

### Abstrak

Kabupaten Bantaeng memiliki potensi untuk perkembangan perikanan dan hasil rumput laut yang besar. Potensi tersebut didukung oleh garis pantai yang memanjang pada bagian barat dan timur sepanjang 21,5 kilometer yang cukup potensial untuk perkembangan perikanan dan rumput laut. Hasil panen dan pengolahan pasca panen yaitu proses pengeringan sangat mempengaruhi kuantitas dan mutu dari rumput laut. Kondisi cuaca terutama saat musim hujan menjadi salah satu kendala bagi para petani rumput laut saat melakukan pengolahan pasca panen terutama pada proses pengeringan lebih menjadi lama. Karena proses pengeringan memanfaatkan sinar matahari langsung sebagai sumber Panas. Masalah tersebut dapat teratasi dengan pemakaian alat pengering yang memanfaatkan sumber panas selain dari matahari yang dapat berupa hasil pembakaran gas, biomassa atau pemakaian komponen pemanas listrik. Penelitian ini menyajikan sebuah alat pengering yang mampu menghasilkan panas tanpa adanya sinar matahari. Pegukuran parameter suhu, kelembaban, berat, dan waktu pengeringan yang diolah oleh sistem kendali Arduino menjadikan alat ini mampu menghasilkan rumput laut kering dengan waktu pengeringan yang singkat. Saat kondisi kemarau pengering konvensional mampu mengeringkan rumput laut dalam jangka waktu 3 hingga 4 hari, sedangkan pada musim hujan mencapai 7 hingga 10 hari. Hasil yang didapatkan adalah sebuah pengering dengan Dimensi: P=120 cm, L=100 cm, T=20 cm, Daya pemakaian ± 230 Watt dengan kapasitas rumput laut yang dikeringkan 1 kg dengan laju pengeringan mencapai 1.98 gram/detik dan tingkat kadar air mencapai 77.20 %. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa biaya yang diperlukan untuk mengeringkan 1 kg rumput laut adalah Rp. 1995,42.

**Kata kunci:** Pengering; Arduino; Pengayak; Portabel;

## 1. Pendahuluan

Pengembangan budidaya rumput laut di Indonesia sendiri mulai dirintis sekitar tahun 1980-an dalam upaya mengubah kebiasaan penduduk daerah pesisir dari pengambilan sumberdaya menuju ke arah pembudidayaan rumput laut yang ramah lingkungan. Pengembangan budidaya rumput laut tergolong mudah dan memiliki berbagai keunggulan diantaranya produk yang dihasilkan beragam, tersedianya lahan budidaya yang cukup luas, dan mudahnya teknologi budidaya yang diperlukan. Jenis rumput laut yang dibudidaya termasuk jenis *E. Cottoni*, *E. Spinosium*, dan *Gracillaria*. Kabupaten Bantaeng merupakan daerah penyumbang komoditi rumput laut terbesar yaitu sekitar 30 % dari total produksi Propinsi Sulawesi Selatan [1].

Kabupaten Bantaeng terletak di daerah pantai yang memanjang pada bagian barat dan timur sepanjang 21,5 kilometer yang cukup potensial untuk perkembangan perikanan dan rumput laut. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bantaeng mencatat bahwa pada tahun 2010, luas areal budidaya rumput laut sekitar 3.815 Ha dengan produksi 6.897,6 Ton kering, dan pada tahun 2014 meningkat menjadi 5.395 Ha dengan produksi 10.677. Terjadi peningkatan luas area yang besar yaitu sebesar 141.4 % dan peningkatan produksi sebesar 154.8 %. pada tahun 2010 dan Ton kering pada tahun 2014. Dengan jumlah peningkatan tersebut, potensi hasil rumput laut menjadi salah satu komoditi andalan dari kabupaten Bantaeng [2].

Jenis rumput laut yang dibudidayakan di Kabupaten Bantaeng yaitu jenis *E. Cottoni* yang masyarakat setempat mengenalnya dengan jenis katonik atau biasa dan jenis *E. Spinosium*. Harga rumput laut jenis katonik berkisar pada harga Rp. 6.000/kg basah dan Rp. 24.000/kg kering. Rumput laut jenis lain yaitu SP sekitar Rp. 2.000/kg basah dan Rp. 8.500/kg kering. 5 Kg rumput laut basah sebanding dengan 1 Kg rumput laut kering. Harga rumput dapat meningkat dan menurun tergantung ketersediaan stok rumput laut. Hal yang sangat mempengaruhi ketersediaan rumput laut yaitu kondisi cuaca dan curah hujan. Dimana curah hujan yang rendah akan mengakibatkan penurunan hasil panen rumput laut [3].

Pengolahan pasca panen sangat berpengaruh pada hasil dan kualitas rumput laut. Proses yang sangat berperan yaitu pengeringan. Pengeringan dilakukan setelah proses pembersihan rumput laut dari kotoran seperti karang, bebatuan maupun pasir. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani rumput laut, proses pengeringan dilakukan secara konvensional dengan memanfaatkan sinar matahari langsung dengan metode jaring atau panggung.

Pada metode pengeringan menggunakan jaring, biaya yang dikeluarkan tidak besar karena dapat memanfaatkan lahan sekitar pantai dan tidak perlu menggunakan tempat khusus selama tempat itu terkena cahaya matahari langsung. Tetapi proses pengeringan ini menghabiskan waktu yang lebih lama karna kandungan air yang menetes pada rumput laut masih mengendap pada bagian bawah rumput laut, sehingga petani harus lebih sering membalik posisi rumput laut sehingga tidak terjadi pengendapan. Pada proses pengeringan ini juga rumput laut akan sedikit kotor karena terkena pasir. Metode pengeringan menggunakan panggung dapat mempercepat proses pengeringan karena kandungan air pada rumput laut tidak mengendap di bawah rumput laut. Air akan langsung menetes ke tanah atau pasir. Hasil pengeringan lebih bersih karna tidak bersentuhan langsung dengan pasir atau tanah. Metode pengeringan ini membutuhkan biaya yang lebih besar karena harus membuat panggung dari bambu terlebih dahulu, dan biaya akan semakin besar jika membuat panggung dengan skala yang besar dan luas.

Proses pengeringan yang dijelaskan sebelumnya sangat tergantung dari sinar matahari. Pada musim panas atau kemarau, proses pengeringan dilakukan 3 sampai 4 hari, sedangkan pada musim hujan mencapai 7 hingga 10 hari. Untuk memaksimalkan proses pengeringan, dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pengering rumput laut. Tahun 2015, telah dilakukan penelitian pengering rumput laut oleh Mustopa Kamil dengan judul "Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut dengan Sistem *solar dryer* dan *heater* otomatis berbasis mikrokontroler". Desain pengering ini menggunakan efek rumah kaca dengan pengeringan satu lantai dan memiliki dimensi P=2m, L=1m, dan T=1m [4].

Tahun 2016, Anak Agung Gde Ekayana melakukan penelitian dengan judul "Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno". Pengering ini hanya menggunakan elemen pemanas sebagai sumber panas dan memiliki dimensi P=40cm,

L=40cm, T=40cm. Pengering dibuat menyerupai oven dengan bahan kayu. Parameter yang diukur berupa suhu dan kelembaban [5].

Tahun 2018, Nur Kasrul Andriawan penelitian yang sama dilakukan dengan judul "Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Berbasis Arduino Uno di Kabupaten Takalar". Pengering dibuat menyerupai oven yang dilapisi dengan *aluminium foil*. Parameter yang diukur berupa suhu dan kelembaban [6].

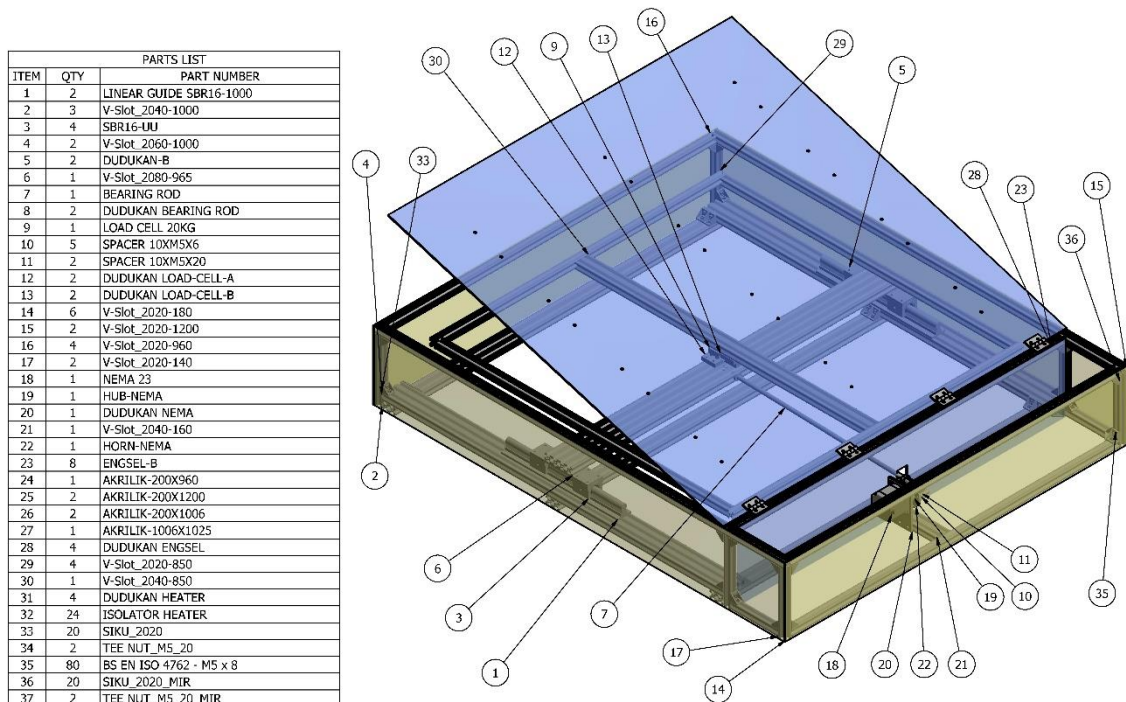
Pada perancangan ini akan dibuat sebuah sistem pengering dengan memanfaatkan sumber panas matahari dan elemen pemanas. Pengering juga akan dilengkapi dengan sistem pengayakan untuk membersihkan atau mengurangi kotoran yang melekat pada rumput laut, *load-cell* untuk mengukur massa rumput laut yang dikeringkan serta sensor untuk mengukur suhu dan kelembaban. Komponen kendali yang digunakan adalah Arduino Uno.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat eksperimen. Komponen utama yang digunakan adalah Arduino, LCD 2x16 karakter, *load cell*, IC HX711, sensor DHT11, catu daya, *buzzer*, kipas DC, pemanas, *solid state relay* (SSR) dan motor *stepper*. Metode yang dilaksanakan dalam pembuatan pengering terdiri dari: perancangan casing, perancangan PCB, perakitan dan pengujian.

### 2.1. Perancangan casing dan mekanikal

Perancangan casing bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai bentuk mekanikal dan casing yang digunakan. Perancangan pada tahap ini menggunakan software M-CAD (*Mechanical-Computer Aided Drawing*) Autodesk Inventor. Hasil perancangan casing adalah gambar 3D seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.



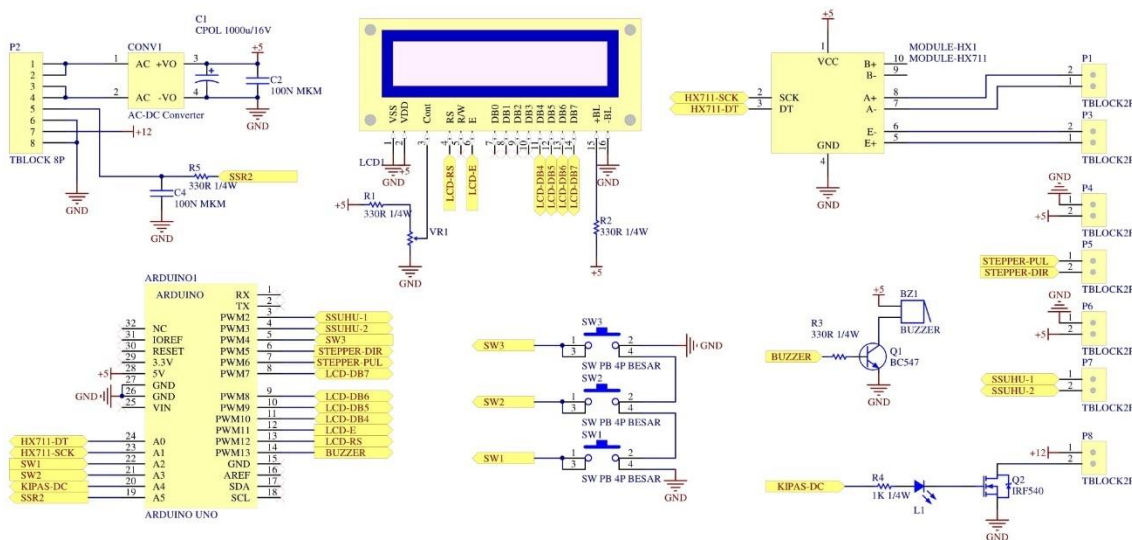
Gambar 1. Desain casing dan mekanikal

Gambar 1 memperlihatkan desain dari pengering yang akan dibuat beserta *part list* atau daftar komponen yang digunakan. Rangka utama yang digunakan berupa aluminium profil dengan berbagai ukuran. Alasan penggunaan aluminium profil adalah proses pemasangannya yang mudah dan praktis. Pada sisi luar dan penutup digunakan akrilik bening dengan ketebalan 3 mm yang berfungsi sebagai pelindung. Pada bagian dalam pengering terdapat mekanisme pengayak yang terhubung dengan wadah rumput laut dan digerakkan menggunakan motor *stepper*.

## 2.2. Perancangan PCB (Printed Circuit Board)

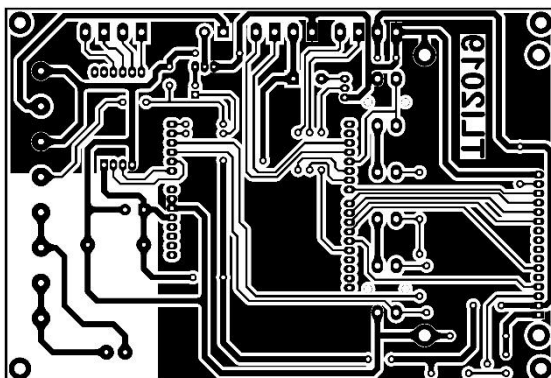
Perancangan PCB (*Printed Circuit Board*) atau papan rangkaian tercetak dilakukan dengan menggunakan software E-CAD (*Electronic-Computer Aided Drawing*) Altium Designer. Tujuan dari perancangan ini adalah agar rangkaian elektronika yang akan dibuat memiliki desain awal dan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam pembuatan PCB. Hasil perancangan PCB adalah skematik dan layout PCB yang terdiri dari:

1. Skematik PCB.
2. Layout PCB tampak bawah atau *bottom layer*.
3. Keterangan layout PCB tampak bawah atau *bottom overlay*.
4. Layout PCB tampak atas atau *top layer*.
5. Keterangan layout PCB tampak atas *top overlay*.
6. Gambar 3D desain PCB.

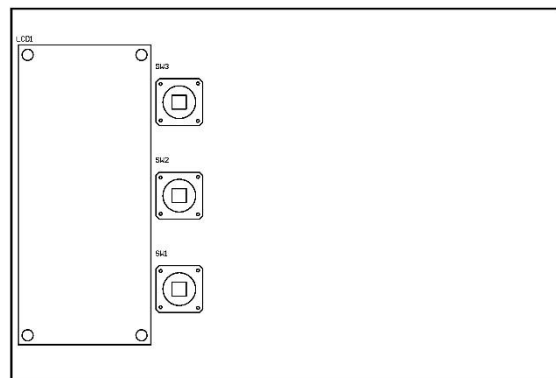


Gambar 2. Skematik Diagram

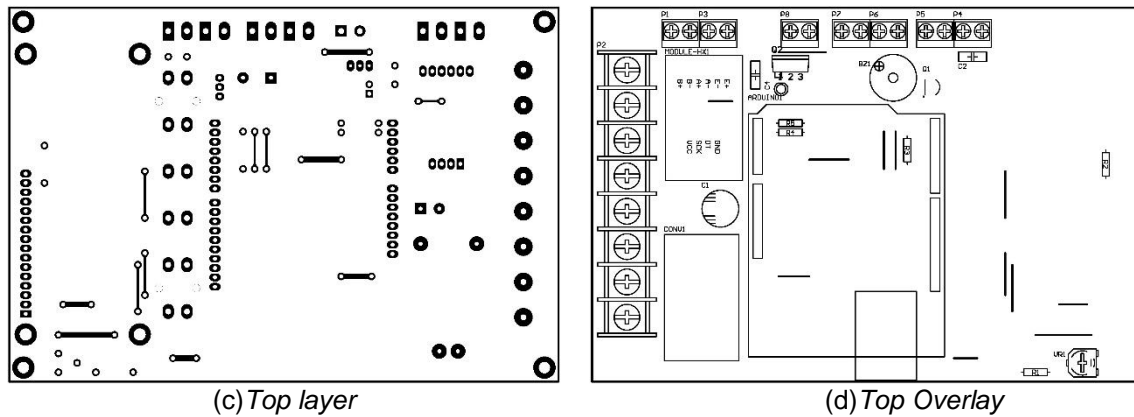
Skematik diagram pada Gambar 2 dibagi menjadi beberapa blok diantaranya blok catu daya yang komponen utamanya adalah pengubah AC ke DC 220 VAC-5 VDC (CONV1), blok kendali dengan komponen utamanya adalah Arduino Uno (ARDUINO1), blok penampil dengan komponen utama adalah LCD 2x16 karakter (LCD1), blok sensor yang terdiri dari penguat *load cell* dengan komponen utamanya adalah HX711 (MODULEHX1). Selain itu terdapat juga komponen tambahan berupa indikator suara *buzzer* (BZ1) dan sakelar elektronik untuk kipas DC (Q2).



(a) Bottom Layer

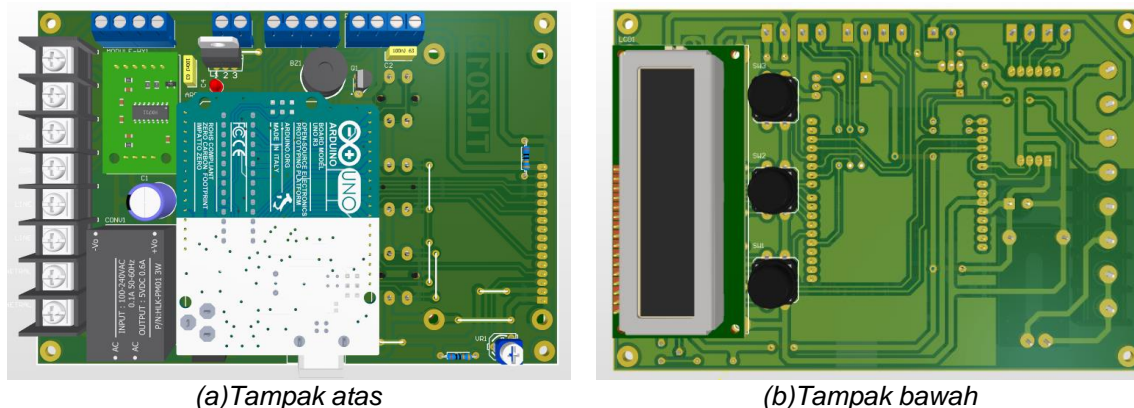


(b) Bottom Overlay



Gambar 3. Layout PCB

Gambar 3 menunjukkan hasil perancangan Layout PCB. Gambar 3(a) adalah gambar PCB tampak bawah atau *bottom layer*, pada bagian inilah kaki komponen akan disolder dan dihubungkan satu sama lain melalui tembaga pada PCB. Gambar 3(b) adalah tampak komponen pada sisi bawah PCB atau *bottom overlay*, pada bagian ini diperlihatkan komponen yang terpasang pada sisi bawah PCB yaitu LCD1, SW1, SW2, dan SW3. Gambar 3(c) merupakan jalur tampak atas atau *top layer*, pada perancangan ini PCB yang digunakan adalah PCB satu sisi atau *single layer*, jadi pada tampilan *top layer* ini dijadikan referensi untuk pemasangan jumper. Gambar 3(d) adalah peletakan komponen tampak atas atau *top overlay*, gambar ini menjadi referensi peletakan komponen akan dipasang pada sisi atas PCB yang terdiri dari terminal masukan, Arduino, penguat *load cell*, dll,

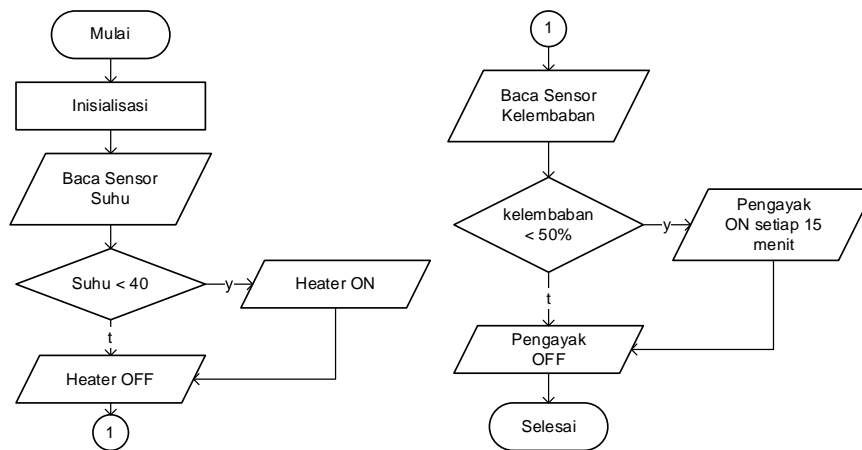


Gambar 4. Tampilan 3D desain PCB

Gambar 4 memperlihatkan tampilan 3D dari layout PCB yang telah dibuat. Gambar ini dapat menunjukkan hasil pemasangan komponen secara nyata sebelum dilakukan proses pembuatan dan perakitan komponen pada PCB. Gambar 3D ini akan di *export* ke format *.STEP* untuk kemudian dijadikan referensi pada pembuatan casing dan mekanikal yang menggunakan *software* M-CAD agar ukuran PCB dan casing sesuai dan untuk mengurangi kesalahan saat proses perakitan.

### 3. Perancangan Program

Perancangan program bertujuan untuk menghasilkan alur kerja yang sesuai dengan prinsip kerja rangkaian. Hasil perancangan program dalam bentuk diagram alir sistem secara umum dan sederhana yang akan dijadikan referensi dalam pembuatan program selanjutnya. Hasil perancangan diagram alir diperlihatkan pada Gambar 5.



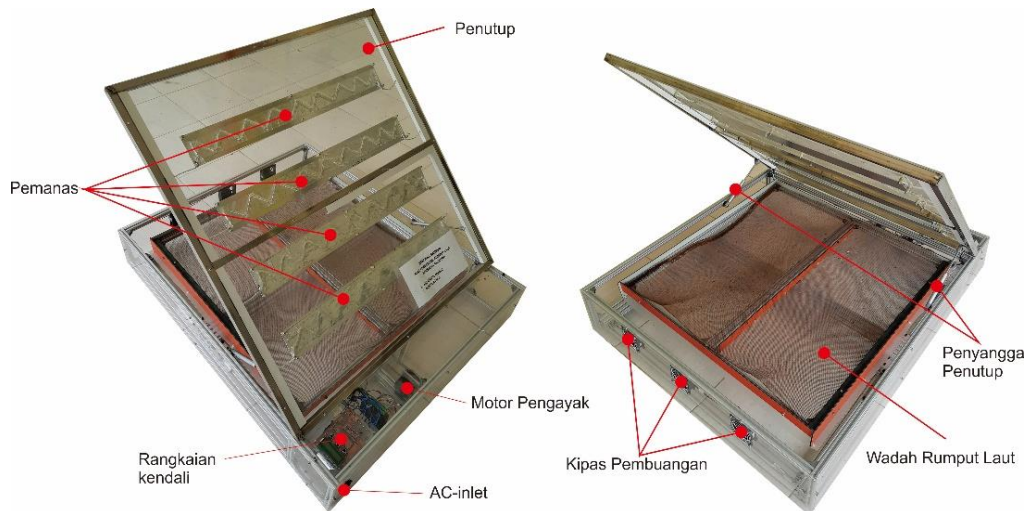
Gambar 5. Diagram Alir Program

Proses yang ditunjukkan pada diagram alir diawali dengan inisialisasi program yang terdiri dari inisialisasi pin masukan dan luaran, inisialisasi komunikasi I<sup>2</sup>C untuk sensor suhu dan kelembaban serta untuk penguat *load cell*. Setelah itu proses dilanjutkan dengan pembacaan sensor suhu untuk pengaktifan *heater* atau pemanas. Pemanas akan aktif saat suhu kurang dari 40 °C. Selanjutnya adalah pembacaan sensor untuk pengaktifan pengayakan. Proses pengayakan aktif berdasarkan pembacaan sensor kelembaban. Jika kelembaban kurang dari 50 %, maka pengayak akan aktif.

#### 4. Hasil dan diskusi

##### 4.1. Hasil Perancangan

Hasil perancangan terdiri dari casing, mekanikal dan PCB yang di satukan menjadi sebuah alat pengering. Hasil dari rancang bangun diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil rancang bangun

Hasil dari rancangan bangun terdiri dari bagian rangka yang dirakit menggunakan alumunium profil, pemanas listrik untuk menghasilkan hawa panas, AC inlet sebagai terminal masukan sumber tegangan AC, penutup yang berfungsi untuk melindungi rumput laut dari kotoran dan ait hujan, kipas pembuangan yang berfungsi untuk membuang hawa panas dari dalam pengering, wadah rumput laut digunakan untuk menempatkan tumpuk laut yang akan dikeringkan dan bagian ini juga akan bergerak secara horizontal saat proses pengayakan berlangsung yang digerakkan oleh motor pengayak, penyangga penutup untuk menahan penutup saat kondisi terbuka, dan rangkaian kendali. *Load cell* ditempatkan pada bagian bawah

wadah rumput laut sehingga berat dari rumput laut yang diproses dapat terdeteksi dan dijadikan acuan untuk proses pengayakan.

## 4.2. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan komponen yang terpasang pada alat berfungsi dengan baik. Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian untuk membandingkan berbagai metode pengeringan, pengujian kinerja sensor suhu, pengujian kinerja load cell, pengujian sistem pengering secara keseluruhan, dan pengujian penggunaan daya listrik. Hasil pengujian ini akan dijadikan acuan untuk mendapatkan spesifikasi pengering yang dibuat.

### 4.2.1. Perbandingan Pengeringan

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan massa awal dan akhir dengan berbagai metode pengeringan yaitu metode terpal, metode gantung, metode jaring dan dengan menggunakan pemanas elektrik. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap metode. Hasilnya diperlihatkan pada Tabel 1. Kadar air didapatkan dari rumus:

$$KA = \frac{Mb - Mk}{Mb} \times 100\% \quad (1)$$

Sedangkan laju pengeringan (M) didapat dengan menggunakan rumus:

$$M = \frac{M_0 - M_t}{\Delta t} \quad (2)$$

Dimana  $M_0$  adalah massa awal (g),  $M_t$  adalah massa akhir (g), dan  $\Delta t$  adalah lama pengeringan (menit).

Tabel 1. Pengujian pengeringan dengan berbagai metode

| Uji | Metode  | Lama Proses (s) | Massa (g) |       | KA(%) | M (g/detik) |
|-----|---------|-----------------|-----------|-------|-------|-------------|
|     |         |                 | Awal      | Akhir |       |             |
| 1   | Terpal  | 480             | 1000      | 279   | 72.10 | 1.50        |
|     | Gantung | 480             | 1000      | 301   | 69.90 | 1.46        |
|     | Jaring  | 480             | 1000      | 257   | 74.30 | 1.55        |
|     | Pemanas | 390             | 1000      | 228   | 77.20 | 1.98        |
| 2   | Terpal  | 480             | 1000      | 291   | 70.90 | 1.48        |
|     | Gantung | 480             | 1000      | 276   | 72.40 | 1.51        |
|     | Jaring  | 480             | 1000      | 230   | 77.00 | 1.60        |
|     | Pemanas | 390             | 1000      | 228   | 77.20 | 1.98        |
| 3   | Terpal  | 480             | 1000      | 275   | 72.50 | 1.51        |
|     | Gantung | 480             | 1000      | 316   | 68.40 | 1.43        |
|     | Jaring  | 480             | 1000      | 227   | 77.30 | 1.61        |
|     | Pemanas | 390             | 1000      | 228   | 77.20 | 1.98        |

Dari hasil perngujian didapatkan bahwa pengurangan berat terbesar terjadi pada metode jaring dengan berat akhir 227 gram. Namun metode pemanas mengalami pengurangan berat yang stabil pada angka 228 gram. Waktu pengujian pemanas lebih singkat dibanding metode lainnya untuk mencegah rumput laut menjadi sangat kering. Sedangkan metode gantung memiliki pengurangan yang lebih rendah dengan berat akhir di atas 300 gram. Kadar pemanas berada pada nilai 77.20 % dengan laju pengeringan 1.98 gram/derik dimana nilai ini lebih besar dibanding laju pengeringan pada metode lainnya.

### 4.2.2. Pengujian Suhu

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kestabilan dari suhu pada ruang pemanas. Pengujian dilakukan dengan menjalankan mesin pemanas kemudian mencatat suhu yang tampil pada layar LCD setiap 1 jam. Waktu pengujian dilakukan selama 6 jam. Selain suhu, kondisi dari rumput laut yang dikeringkan juga diamati. Hasil pengujian suhu ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Suhu

| No | Waktu Cuplik | Suhu (°C) | Kondisi rumput laut |
|----|--------------|-----------|---------------------|
| 1  | Menit ke 0   | 29.87     | Basah               |
| 2  | Menit ke 60  | 39.69     | Basah               |
| 3  | Menit ke 120 | 39.50     | Cukup basah         |
| 4  | Menit ke 180 | 39.50     | Cukup basah         |
| 5  | Menit ke 240 | 39.50     | Cukup kering        |
| 6  | Menit ke 300 | 39.50     | Kering              |

Dari pengujian diperlihatkan bahwa suhu awal ruang pemanas adalah 29.87 °C dan akan stabil pada kisaran 39.5 °C di jam ke 3 dan seterusnya. Sedangkan kondisi dari rumput laut berubah setiap jamnya hingga kering.

#### 4.2.3. Pengujian Load Cell

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan dari Load Cell yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran sensor berat dengan timbangan digital. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3. Tingkat kesalahan (% Galat) didapatkan dengan menggunakan formula:

$$\% \text{ Galat} = \frac{\text{Nilai timbangan digital} - \text{nilai sensor berat}}{\text{nilai timbangan digital}} \times 100\% \quad (3)$$

Tabel 3. Pengujian Load Cell

| No | Pengukuran (g)    |           | Galat (%) |
|----|-------------------|-----------|-----------|
|    | Timbangan digital | Load Cell |           |
| 1  | 250               | 239       | 4         |
| 2  | 500               | 485       | 3         |
| 3  | 750               | 745       | 0.7       |
| 4  | 1000              | 991       | 0.9       |

Berdasarkan Tabel 3, galat terkecil berada pada nilai 0.7 % saat pengukuran berat 750 gram. Sedangkan galat terbesar didapat pada pengukuran 250 gram yaitu 4 %. Dengan demikian sensor berat yang digunakan memiliki akurasi pengukuran sebesar ± 96 % yang didapatkan dari 100% dikurangi dengan nilai galat terbesar.

#### 4.2.4. Pengujian Sistem Pengering

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja pengering secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengeringkan rumput laut dengan berat ± 1000 gram selama 6 jam, kemudian mencatat nilai suhu, kondisi heater, kondisi kipas, kondisi pengayak dan nilai berat setiap 1 jam. Hasil dari pengujian ini diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian sistem pengering

| No | Waktu | Suhu (°C) | Kondisi |       |          | Massa (g) |
|----|-------|-----------|---------|-------|----------|-----------|
|    |       |           | Heater  | Kipas | Pengayak |           |
| 1  | 08.00 | 34.4      | on      | on    | off      | 1027      |
| 2  | 09.00 | 34.9      | on      | on    | off      | 900       |
| 3  | 10.00 | 40.6      | off     | on    | off      | 709       |
| 4  | 11.00 | 41.8      | off     | on    | off      | 579       |
| 5  | 12.00 | 41.23     | off     | on    | on       | 301       |
| 6  | 13.00 | 42.23     | off     | on    | on       | 228       |

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa suhu akan bertahan di kisaran 40.6 hingga 42.23 °C. Pada saat itu kondisi heater dalam keadaan OFF karena suhu yang ditetapkan yaitu 40 °C sudah tercapai. Kondisi kipas akan ON selama proses berlangsung. Pengayak akan aktif saat berat rumput laut kurang dari 350 gram. Saat proses selesai berat rumput laut yang didapatkan adalah 228 gram, sehingga terjadi pengurangan berat sekitar 799 gram.



#### 4.2.5. Pengujian Pemakaian Daya Listrik

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya daya listrik yang digunakan oleh alat pengering selama proses pengeringan berlangsung. Pengujian ini dilakukan dengan cara menempatkan sebuah alat pengukur daya, arus, dan tegangan pada jalur masukan tegangan AC pengering. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali Hasil yang didapatkan pada pengujian ini ditunjukkan pada Tabel 5

Tabel 5. Pengujian Pemakaian Daya Listrik

| No | Tegangan<br>(Volt) | Arus<br>(Ampere ) | Daya<br>(Watt) |
|----|--------------------|-------------------|----------------|
| 1  | 228                | 1.01              | 230.2          |
| 2  | 227                | 1.01              | 229.3          |
| 3  | 228                | 1.01              | 230.2          |
| 4  | 228                | 1.01              | 226.4          |
| 5  | 227                | 1.01              | 225.7          |

Berdasarkan Tabel 5, daya yang digunakan pengering selama proses pengujian adalah maksimal sebesar 230.2 Watt dan minimal 225.7 Watt. Sehingga dapat dihitung biaya yang dikeluarkan untuk melakukan proses pengeringan sebanyak 1000 gram (sesuai berat rumput laut yang digunakan selama proses pengujian) selama 6 jam dan asumsi daya yang digunakan adalah daya maksimal sebesar 230.2 Watt dan tarif dasar listrik golongan R-1/TR sebesar Rp. 1.444,70/kWh:

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Daya} \times \text{Lama Pemakaian} \times \text{biaya per kWh} & (4) \\ &= 230 \text{ W} \times 6 \text{ jam} \times \text{Rp. 1.444,70} \\ &= 1.3812 \text{ kWh} \times \text{Rp. 1.444,70} \\ &= \text{Rp. 1.995,42} \end{aligned}$$

#### 5. Kesimpulan

Dari kegiatan penelitian yang dilakukan mulai dari perancangan, pembuatan hingga pengujian maka didapatkan hasil produk yang dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan yaitu sistem pengeringan rumput laut yang memiliki spesifikasi Dimensi: P=120 cm, L=100 cm, T=20 cm. Tegangan nominal yang dibutuhkan antara 220-230 Volt dengan Arus: 1 A dan daya rata-rata 230 Watt. Kapasitas rumput laut yang dapat dikeringkan adalah 1 kg. Tipe Pemanas yang digunakan adalah elemen pemanas AC. Laju Pengeringan yang dihasilkan adalah 1.98 gram/detik dengan biaya pengeringan per kg rumput laut adalah Rp. 1995,42.

#### 6. Notasi

- KA : Kadar air
- Mb : Massa basah.
- Mk : Mass kering.
- M : Laju pengeringan.
- M0 : Massa Awal
- Mt : Massa Akhir
- $\Delta t$  : Lama Pengeringan.

#### Referensi

- [1] Tri Yuni Hendrawati, *Pengolahan Rumput Laut dan Kelayakan Industrinya*. UMJ Press, 2016.
- [2] Diskanlútbantaeng, "Presentase Data 2014," Feb. 2015.  
<https://diskanlútbantaeng.wordpress.com/2015/08/22/presentase-data-2014/#more-211>  
(accessed Jul. 21, 2021).

- [3] P. E. Hermawan and E. I. Wahyudi, "Rumput Laut Jenis Ini Turun Harga di Bantaeng," Feb. 2018. <https://http://makassar.tribunnews.com/2018/05/05/rumput-laut-jenis-ini-turun-harga-di-bantaeng> (accessed Jul. 21, 2021).
- [4] M. Kamil, "Rancang bangun Alat Pengering Rumput Laut dengan Sistem SOLar Dryer dan Heater Otomatis Berbasis Mikrokontroler," PhD Thesis, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, 2015.
- [5] A. A. G. Ekayana, "rancang bangun Alat Pengering Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *JPTK Undiksha*, vol. 13, no. 1, pp. 1–12, 2016.
- [6] N. K. Andriawan, "Rancang Bangun Sistem Pengeringan Rumput Laut Berbasis Arduino Uno di Kabupaten Takalar," PhD Thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2018.