

PERANCANGAN ALAT PENGERING KULIT IKAN LELE DAN PATIN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM SOLAR CELL

YN Rohmat¹, B Badruzzaman², T Endramawan³, WitriYani⁴, CR Pahlevi⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu
Jl. Lohbener Lama No.08 Kec. Lohbener Kab. Indramayu 45252
E-mail: yusupnurrohmat@polindra.ac.id

Abstract

The design of fish skin drying equipment is the utilization of fish skin waste into crackers, with an efficient drying process using a fish skin dryer using a solar cell system, drying is more efficient. The use of solar energy which is converted into electrical energy through the intermediary of solar panels is very efficient compared to the use of PLN electricity or by direct drying. Drying fish skin directly under the hot sun is not stable because the weather can change. The fish skin dryer uses a solar panel, thus the solar panel can absorb solar energy and forward it to storage, namely the battery, before going through the battery there is a controller that regulates battery charging, due to the use of incandescent lamps of course an inverter is needed before electrical energy enters the lamp, The inverter will convert the current from DC to AC, the lamp will turn on and will conduct heat, and dry the fish skin. The selection of a solar cel can be done by calculating the output power requirement of 416Wh, and the power is divided by the energy conversion time of 5 hours, $416 : 5 = 83.2$, so it can be determined which solar panel to use is 120Wp. Battery needs can be searched by determining battery capacity by using the ohm law formula, so it can be determined that the battery capacity is 80Ah.

Keywords: Fish skin, Solar panel, Inverter, Controller, Battery

Abstrak

Perancangan alat Pengeringan kulit ikan suatu pemanfaatan limbah kulit ikan menjadi kerupuk, dengan adanya proses pengeringan yang efisien menggunakan alat pengering kulit ikan menggunakan sistem *solar cell* maka pengeringan lebih efisien. Penggunaan energi matahari yang di konversikan menjadi energi listrik dengan melalui perantara panel surya sangat efisien di bandingkan dengan penggunaan listrik PLN atau dengan pengeringan secara langsung. Pengeringan kulit ikan secara langsung di bawah terik matahari tidak stabil karena cuaca yang bisa saja berubah - ubah. Alat pengering kulit ikan menggunakan panel surya, dengan demikian panel surya dapat menyerap energi matahari dan di teruskan ke penyimpanan yaitu baterai, sebelum melalui baterai terdapat kontroler yang mengatur pengisian baterai, dikarenakan penggunaan lampu pijar tentunya di butuhkan inverter sebelum energi listrik masuk ke lampu, dan inverter akan mengubah arus dari DC ke AC, lampu akan menyala dan akan menghantarkan panas, dan mengeringkan kulit ikan. Pemilihan *solar cell* dapat dilakukan dengan menghitung kebutuhan daya output 416Wh, dan daya di bagi dengan waktu pengkonversian energy selama 5 jam, $416 : 5 = 83,2$ maka bisa di tentukan panel surya yang di gunakan yaitu 120Wp. Kebutuhan baterai dapat dicari dengan menentukan kapasitas baterai dengan menggunakan rumus hukum ohm, sehingga dapat di tentukan kapasitas baterai yaitu 80 Ah.

Kata Kunci: Kulit ikan, Panel surya, Inverter, Controller, Baterai

PENDAHULUAN

Energi pada saat ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Energi merupakan pendukung bagi kegiatan ekonomi nasional dan dipakai sebagai alat untuk mencapai tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan. Sekian banyak

sumber energi terbarukan seperti di atas, penggunaan energi melalui *solar cell* / sel surya merupakan alternatif yang paling potensial untuk diterapkan di wilayah Indonesia.

Sebagai wilayah yang dekat dengan laut, kabupaten indramayu sebagian masyarakatnya berprofesi sebagai nelayan yang banyak menghasilkan ikan. Wilayah indramayu termasuk wilayah yang masyarakatnya banyak yang berbisnis di bidang budidaya ikan tambak.

Ikan merupakan bahan makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat dalam negeri maupun luar negeri. Selain karena rasanya, ikan banyak disukai karena memberi manfaat untuk kesehatan tubuh yaitu mempunyai kandungan protein yang tinggi dan kandungan lemak yang lebih rendah dibanding sumber protein hewani lain seperti ikan lele, bandeng, patin dan lain sebagainya.

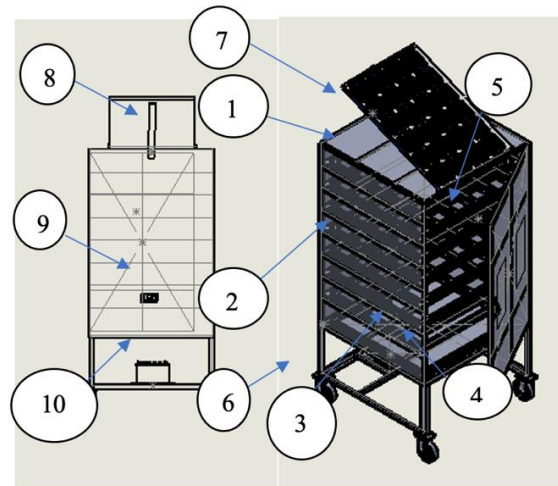
Saat ini semakin banyak masyarakat yang membudidayakan ikan seperti ikan lele, bandeng, dan patin. Selain karena daging ikannya yang lezat, juga kulitnya bisa dimanfaatkan sebagai salah satu bahan olahan kerupuk. Hal ini banyak terdapat pengusaha kerupuk kulit ikan yang ada di wilayah Kab. Indramayu.

Proses dalam membuat kerupuk kulit ikan harus dikeringkan terlebih dahulu untuk menghilangkan kadar air. Proses pengeringan dilakukan di lapangan terbuka dengan mengandalkan sinar matahari. Ketika musim hujan maka proses pengeringan kulit ikan terhambat dan waktu pengeringannya bisa mencapai dua hari dan itu dapat menghambat proses produksi kerupuk kulit ikan. Hal ini menjadi dasar untuk perancangan mesin pengering kulit ikan ini sehingga dapat menyelesaikan salah satu permasalahan para pengusaha kerupuk kulit ikan.

METODE PENELITIAN

1. Konsep Desain

Konsep desain dilakukan sebelum alat dibuat, sebagai acuan dalam pembuatan alat desain yang dibuat harus serinci mungkin untuk dimensinya supaya memudahkan pembuatan dan hasil yang sesuai dengan desain. Pembuatan desain sendiri menggunakan aplikasi gambar mesin. Berikut adalah bentuk desain alat pengering ikan menggunakan solar cell.



Gambar 1. Desain Alat

Keterangan gambar :

- | | |
|----------------------------|----------------|
| 1. Plat cover | 6. Panel surya |
| 2. Plat dudukan kulit ikan | 7. Besi strip |
| 3. Rangka | 8. Controller |
| 4. Weremesh | 9. baterai |
| 5. Roda troli | |

2. Pengeringan Kulit Ikan

Kulit ikan yang merupakan sisa hasil industri fillet potensial untuk bisa di gunakan diekstrak gelatinnya bisa juga di keringkan dan di jadikan kerupuk. (Rahmawati, Hafni, dkk, 2008). Pengeringan kulit ikan adalah salah satu proses tahapan dari pembuatan kerupuk kulit ikan, proses ini dilakukan untuk menghilangkan kadar air pada kulit ikan yang bertujuan supaya kulit ikan mudah untuk di masak. Temperatur yang di tentukan yaitu sekitar 35°C – 37°C proses di lakukan sekitar 4-5 jam sehari.



Gambar 2. Kulit Ikan

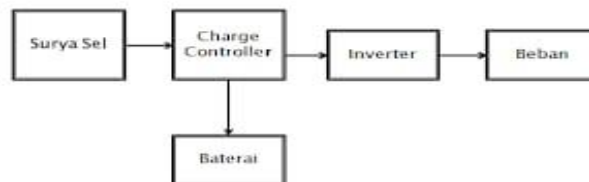
3. System Solar cell

Pada alat pengering kulit ikan menggunakan *system solar cell* ini menggunakan pemanas lampu 5 watt berjumlah 32. pemakaian daya ini terdapat *losses* (rugi) baik dalam

baterai sendiri, *controller*, *inverter* maupun kabel yang dipergunakan. Asumsi losses ini sebesar 30%. Jadi total keseluruhan daya yang diperlukan adalah : $320 \text{ WattHours} \times 1,3 = 416 \text{ WattHours}$.

Dari perhitungan konsumsi daya diatas sebesar 416Wh. Dapat kita pilih ukuran panel surya yang kita butuhkan. $416 : 5 = 83,2 \text{ wattpeak}$. Misalnya panel surya yang akan digunakan adalah berukuran 120 WP, maka kebutuhan modul surya adalah $83,2 : 120 = 0,69 \sim$ dibulatkan ke atas menjadi 1 modul surya. *Solar Charge Controller* harus memiliki daya minimal 7,19A, dan yang digunakan adalah *controller* yang memiliki daya 10A.

Besarnya inverter yang di butuhkan adalah minimal sama dengan total daya instrument yang di nyatakan, dalam hitungan ini sebesar : 160 watt \sim 200 watt. Dan inverter yang digunakan yaitu sebesar 600 watt.



Gambar 1. Rangkaian Solar Cell (Jurnal Untan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa perhitungan

Perhitungan dilakukan untuk mengidentifikasi beban pada rangka, menentukan *safety factor* pada rangka, serta menentukan pemilihan komponen yang di butuhkan, seperti pemilihan *solar cell*, daya *battery*, daya inverter, daya *controller*, dan daya lampu yang di gunakan.

a. Perhitungan Kebutuhan Beban

Pada alat pengering kulit ikan menggunakan system solar cell ini menggunakan pemanas lampu 5 watt berjumlah 32, berikut perhitungannya :

$$1 \text{ lampu} = 5 \text{ watt}$$

$$32 \text{ lampu} = 32 \times 5 \text{ watt} = 160 \text{ watt}$$

Tabel 1. Perhitungan Daya Total

Instrument	Daya	Durasi (H)	Total daya(WH)
32 lampu bohlam	160 watt	2	320

Tentu saja dalam pemakaian daya ini terdapat *losses* (rugi) baik dalam baterai sendiri, *controller*, *inverter* maupun kabel yang dipergunakan. Asumsi *losses* ini sebesar 30%. Jadi total keseluruhan daya yang diperlukan adalah :

$$320 \text{ WattHours} \times 1,3 = 416 \text{ WattHours}$$

Sesuai dengan hukum ohm, dimana perhitungan daya listrik *Direct Current* (DC)

$$P = V \times I$$

$$416 \text{ WattHours} = 12 \text{ Volt} \times I$$

$$I = \frac{416 \text{ watthours}}{12 \text{ volt}} = 34,6 \text{ AmpereHours (Ah)}.$$

Hasil diatas adalah kebutuhan baterai yang diperlukan, setelah kita tentukan kebutuhan Ampere sebesar 34,6 Ah maka Baterai yang kita pilih adalah 80Ah 12V.

b. Menentukan Kebutuhan Panel Surya

Dari perhitungan konsumsi daya diatas sebesar 416Wh. Dapat kita pilih ukuran panel surya yang kita butuhkan.

$$416 : 5 = 83,2 \text{ wattpeak}$$

Misalnya panel surya yang akan digunakan adalah berukuran 120 WP, maka kebutuhan modul surya adalah $83,2 : 120 = 0,69 \sim$ dibulatkan ke atas menjadi 1 modul surya

c. Menghitung Kebutuhan *Solar Charger Controller*

Untuk menghitung kebutuhan *solar charge controller*, harus diketahui dulu karakteristik dan spesifikasi dari *solar panel* yakni :

$$P_m = 120 \text{ Wp}; \quad V_{mp} = 18,20 \text{ V}; \quad V_{oc} = 21,51 \text{ A}; \quad I_{mp} = 6,67 \text{ A}; \quad I_{sc} = 7,19 \text{ A}$$

yang harus diperhatikan adalah angka I_{sc} (short circuit current), nilainya dikalikan dengan jumlah panel surya, hasilnya merupakan nilai berapa nilai minimal dari *charge controller* yang dibutuhkan.

Daya *solar charge controller* = $1 \times 7,19 = 7,19\text{A}$, Jadi *Solar Charge Controller* harus memiliki daya minimal 7,19A, dan yang digunakan adalah *controller* yang memiliki daya 10A.

d. Menghitung Kebutuhan *Inverter*

Untuk support system AC maka perlu di sediakan inverter yang mengubah arus DC dari aki menjadi AC sehingga dapat di pergunakan untuk instrument berbasis arus AC.

Besarnya inverter yang di butuhkan adalah minimal sama dengan total daya instrument yang di nyatakan, dalam hitungan ini sebesar : 160 watt ~ 200 watt. Dan inverter yang digunakan yaitu sebesar 600 watt.

2. Performa Solar Cell

a. Daya Solar Cell menurut spesifikasi

Untuk menghitung daya solar cell menggunakan persamaan sebagai berikut:

Diketahui :

$V_{mp} = 18,2 \text{ Volt}$; $I_{mp} = 6,67 \text{ Ampere}$; $V_{oc} = 21,51 \text{ Volt}$; $I_{sc} = 7,19 \text{ Ampere}$

Untuk mencari P_{max} maka harus menentukan FF terlebih dahulu:

$$FF = \frac{V_{mp} \times I_{mp}}{V_{oc} \times I_{sc}}$$

$$FF = \frac{18,2 \text{ V} \times 6,67 \text{ A}}{21,51 \text{ V} \times 7,19 \text{ A}}$$

$$FF = 0,8 \text{ watt}$$

$$P_{max} = V_{oc} \times I_{sc} \times FF$$

$$= 21,51 \text{ Volt} \times 7,19 \text{ Ampere} \times 0,8 \text{ watt}$$

$$= 123,72 \text{ watt}$$

Maka dapat diketahui daya maksimum yang dapat diperoleh solar cell yang digunakan adalah 123, 72 watt.

b. Efisiensi Solar Cell

Solar cell yang digunakan dan perhitungan yang didapatkan dari data sebelumnya diketahui mempunyai daya maksimum sebesar 123, 72 watt dan untuk irradiansi sebesar 1000 watt/m² (Daya Cahaya). Sehingga daya efisiensi dari solar cell bisa diketahui menggunakan persamaan sebagai berikut:

Diketahui : $P_{max} = 229,5 \text{ watt}$

irradiansi = 1000 watt/m²

Luas Penampang $S_c = 1020 \text{ mm} \times 680 \text{ mm}$

$$= 1,02 \text{ m} \times 0,68 \text{ m} = 0,69 \text{ m}^2$$

$P_{in} = \text{irradiance} \times \text{luas penampang solar cell}$

$$= 1000 \text{ watt/m}^2 \times 1,36 \text{ m}^2 = 1360 \text{ watt}$$

Nilai Efisiensi Solar Cell:

$$\mu = \frac{P_{max}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$\mu = \frac{123,72 \text{ watt}}{690} \times 100\% = 17,93\%$$

Maka diperoleh efisiensi dari solar cell 230 Wp adalah 17.93%

c. Performa Baterai

Menentukan besarnya total kapasitas penyimpanan pada baterai dapat ditentukan dengan persamaan:

Diketahui : $P_{bat} = 900 \text{ Wh}$; $V_{bat} = 12 \text{ Volt}$; $N_{bat} = 1 \text{ pcs}$

Ditanyakan : $C_{bat} \text{ (Ah)}$

Maka :

$$C_{bat} = \frac{P_{bat}}{V_{bat} \times N_{bat}}$$

$$C_{bat} = \frac{900 \text{ Wh}}{12 \text{ V} \times 1} = 75 \text{ Ah}$$

Menghitung lama waktu pengisian baterai menggunakan modul solar cell 230 Wp adalah dengan menggunakan persamaan:

Diketahui : $C_{bat} = 75 \text{ Ah}$

$I_{ch_bat} = 12,24 \text{ Ampere}$

Ditanyakan : $T_{ch_bat} \text{ (Waktu Charge Baterai (hours))}$

Maka :

$$T_{ch_bat} = \frac{C_{bat}}{I_{ch_bat}} = \frac{75 \text{ Ah}}{12,24 \text{ A}} = 6,12 \text{ jam}$$

Jadi untuk mengisi penuh baterai 12 V 75 Ah menggunakan solar cell 120Wp dengan estimasi cuaca cerah sepanjang hari untuk mendapatkan daya maksimal adalah 6,12 jam atau 6 jam 12 menit.

SIMPULAN

Pemilihan *solar cell* dapat dilakukan dengan menghitung kebutuhan daya output 416 Wh, dan daya di bagi dengan waktu pengkonversian energi selama 5 jam, $416 : 5 = 83,2$ maka bisa di tentukan panel surya yang di gunakan yaitu 120 Wp. Kebutuhan baterai dapat di cari dengan menentukan kapasitas baterai dengan menggunakan rumus hukum ohm, sehingga dapat di tentukan kapasitss baterai yaitu 80 Ah. Untuk lebih hemat

menggunakan baterai panel surya, di karenakan alat yang sekarang masih menggunakan baterai/ aki mobil.

DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus. (2016). *PERANCANGAN DAN ANALISA ALAT PENGERING IKAN DENGAN MEMANFAATKAN ENERGI BRIKET BATUBARA*. Retrieved Juli 18 , 2021, from Journal Teknik Mesin.
- Afrianti, H. (2008). *Teknologi Pengawetan Pangan*. . In A. B. (2015). Yogyakarta: Teknologi Tenaga Surya Global Pustaka Utama.
- Anonim. (2014). *Inverter DC-AC sebagai Optimasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. Retrieved Juli 28, 2021, from Retrieved from Magatrika UGM: UGM: <https://ugmmagatrika.wordpress.com/2014/01/07/inverter-dc-ac-sebagai-optimasi-pemanfaatan-pembangkit-listrik-tenaga-surya/>.
- Boyd, C. A. (1979). *Water Quality Management In Pond Fish Culture*. Research And Development Serries No 22. In A. E. International Centre For Aquaculture. Alabama: Auburn University.
- Ekadewi A, H. P. (2006). *Disain Dan Pengujian Sistem Pengering Ikan Bertenaga SURYA*. Universitas Kristen Petra.
- Hafni Rahmawati, Y. P. (2012). *RENDEMEN DAN KOMPOSISI PROKSIMAT GELATIN KULIT IKAN BELUT DAN LELE PADA KEADAAN SEGAR DAN KERING*. *Fish Scientiae Journal*.
- Hasibuan, A. R. (2019). *EFISIENSI OUTPUT PANEL SURYA TERHADAP PERUBAHAN*. *Journal Tugas Akhir*.
- K, A. (2003). *Fish Drying Using Solar Energy*. Lectures And Workshop Exercises On Drying Of Argicultural And Marine Product. In R. (. ASEAN SCNRCER Adawyah, *Pengelolaan dan Pengawetan Ikan* (pp. 1-79). Jakarta: Bumi Aksara.
- Sunny. (2021). *Panel Surya*. Retrieved Juli 18, 2021, from Retrieved from sunenergy: <https://sunenergy.id/blog/panel-surya/>.
- Virgantari, F. (2011). *Skenario Proyeksi Konsumsi Ikan Per Kapita Di Indonesia*. Retrieved from Universitas Pakuan. Gray (1835): [Http ://Www.Fishbase.Org/Summary/Speciessummary.Php?Id=589](http://Www.Fishbase.Org/Summary/Speciessummary.Php?Id=589). Html [19 Mei 2017]
- Wempi Noviandi, A. H. (n.d.). *RANCANG BANGUN SOLAR SEL PADA GEDUNG PERKANTORAN SEBAGAI ENERGI LISTRIK ALTERNATIF*. 1-9.