

RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN PALKA IKAN MENGGUNAKAN TENAGA SURYA

Deny Hidayat¹, Anton Hekso Yunianto², Ibnu Kahfi Bachtiar³
deniaya63@gmail.com
Program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas
Maritim Raja Ali Haji

Abstract

One of the factors causing the rapid occurrence of fish spoilage is the lack of maintained temperature in the caught fish. In the fishing system, traditional fishermen use small pompons and still use simple (conventional) fishing gear, as well as in terms of cooling the fish, they still use ice cubes so that this makes fishing time limited before the ice melts. The purpose of this research is to design a solar-powered fish cooling system that can maintain temperature stability in fisherman catches. This research device consists of a solar panel, battery charge controller, battery, inverter and collbox as a place to store the caught fish. From the results of this study, the designed device is able to operate at a temperature of -11°C and a long operating time of 3 hours with a battery capacity of 55 Ah. Coll box trial phase without load the time needed to reach a temperature of 0°C is 30 minutes while it takes 2 hours to reach a temperature of -15°C . After the coll box is filled with a load of 5 kg of fish, the initial temperature is 30°C within one hour the cool box temperature becomes -1°C .

Keyword: *Cool Box, solar cell, convention*

I. Pendahuluan

Permasalahan yang dihadapi oleh nelayan kabupaten kepulauan Anambas antara lain sulit dan tidak stabilnya bahan bakar, harga jual ikan rendah, teknologi penangkapan yang masih sederhana, hasil tangkapan masih bergantung musim serta tempat penyimpanan/pengawetan ikan masih konvensional sehingga mengakibatkan menurunnya kualitas kesegaran ikan dimana faktor utama yang menentu kualitas harga ikan yaitu tingkat kesegaran ikan.

Faktor yang mempengaruhi tingkat kesegaran ikan yaitu tempat penyimpanan/pengawetan ikan, pada umumnya nelayan mengawetkan ikan dengan cara pendinginan agar menghambat pembusukan ikan. Berdasarkan hasil observasi nelayan yang ada di anambas hanya mengandalkan es balok yang disimpan dalam palka sebagai pendingin ikan hasil tangkapan, akan tetapi media penyimpanan yang digunakan masih memiliki kelemahan dimana kualitas dingin tidak bisa bertahan lama. Hal ini disebabkan kurangnya kemampuan insulasi untuk mencegah panas yang hilang (*heat loss*) dalam kotak penyimpanan pada saat proses pendinginan yang menyebabkan es mudah mencair, penyebab lain diduga terjadinya buka tutup palka pada saat penyimpanan dan pengepakan hasil tangkapan sehingga suhu dingin lepas keatas permukaan dan suhu udara masuk kedalam palka yang membuat es muda mencair.

II. Metode Penelitian

A. Metode Pengumpulan Data

1. Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan dengan mencari referensi dan kajian terdahulu yang menjadi dasar referensi penelitian tentang perancangan sistem pendingin *refrigerant* pada palka ikan. Kajian literatur dapat berupa e-book, jurnal dan buku referensi yang berkaitan dengan hal yang dibahas dalam penelitian ini.

2. Perancangan

Perancangan merupakan tahap yang paling penting dari keseluruhan proses pembuatan suatu perangkat. Dalam perancangan ini digunakan sistem *Refrigerant* bertenaga surya yang efisien untuk pendinginan ikan hasil tangkap nelayan agar maksimal didalam pendinginannya.

Perangkat ini menggunakan sistem pendingin *Refrigerant* bertenaga surya yang dimana komponen inti dari pembangkit listrik tenaga surya ini adalah *Photovoltaic, chargerr controller, battery, inverter, dan kompresor*. Beberapa perangkat tersebut merupakan sistem inti dari proses *Refrigerant* yang berguna untuk menurunkan suhu pada palka ikan dalam sistem pendinginan ikan. Sistem ini menggunakan sensor suhu sebagai output yang akan ditampilkan sebagai pembaca temperatur yang dihasilkan oleh *cool box*.

3. Pengujian

Pengujian sistem terdiri dari beberapa tahapan diantaranya pengujian Power supply yang terdiri dari beberapa perangkat sistem seperti *Sollar Cell, Battery Charge Controller, Battery dan Inverter*. Pengujian *Coll Box* ikan yang terdiri dari *temperature coll box* ikan tanpa beban, dan pengujian *temperature coll box* ikan dengan beban.

B. Perangkat Penelitian dan Perangkat Pengujian

Tabel 1. Perangkat Penelitian

No	Nama Perangkat	Jumlah
1	Panel Surya 50 Wp	3
2	<i>Battery charger controller</i>	1
3	Baterai 12 Volt 55 Ah	1
4	Inverter 2000 Watt	1
5	Mesin Pendingin	1

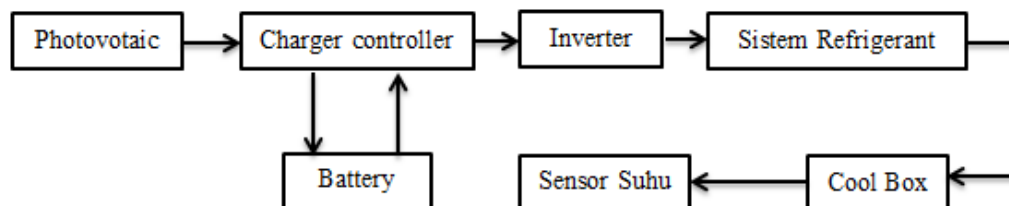
Tabel 2. Tempat Penyimpanan

Tempat Penyimpanan	Kapasitas
Model	AL- 100
Rated Voltage	220V
Rated Frequency	50 Hz
Input	90 Watt
Current	0.8 A
Net Weight	30 Kg

C. Perancangan Sistem dan Pengujian

1. Perancangan sistem Perangkat

Perancangan merupakan tahap yang paling penting dari keseluruhan proses pembuatan suatu perangkat. Dalam perancangan ini digunakan sistem *Refrigerant* bertenaga surya yang efisien untuk pendinginan ikan hasil tangkap nelayan agar maksimal didalam pendinginannya. Gambar 1 menunjukan diagram perancangan perangkat.



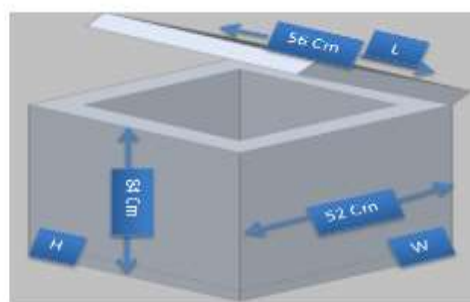
Gambar 1. Diagram Blok Perancangan Perangkat

2. Instalasi Perangkat Keras Sistem Pendingin

Berikut ini merupakan instalasi *hardware* bagian sistem pendingin *Refrigerant* yang terdiri dari *Photovoltaic*(1), *Charger controller*(2), *Battery*(3), *Inverter*(4), *Chiller box*(5). Sistem pendingin tersebut terdapat dalam sebuah *Cool box*. Sistem pendingin tersebut terdapat di dalam *Cool box* yang dirangkai sedemikian rupa, didalam *Cool box* ikan tersebut terdapat sensor suhu yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu yang dihasilkan *Cool box*, selanjutnya nilai suhu yang didapatkan oleh sensor di proses ke *arduino Uno* sebagai *Mikrokontroler* pengolah data masukan dari sensor suhu yang akan di kirimkan ke LCD untuk menampilkan temperatur di dalam *Cool box*.



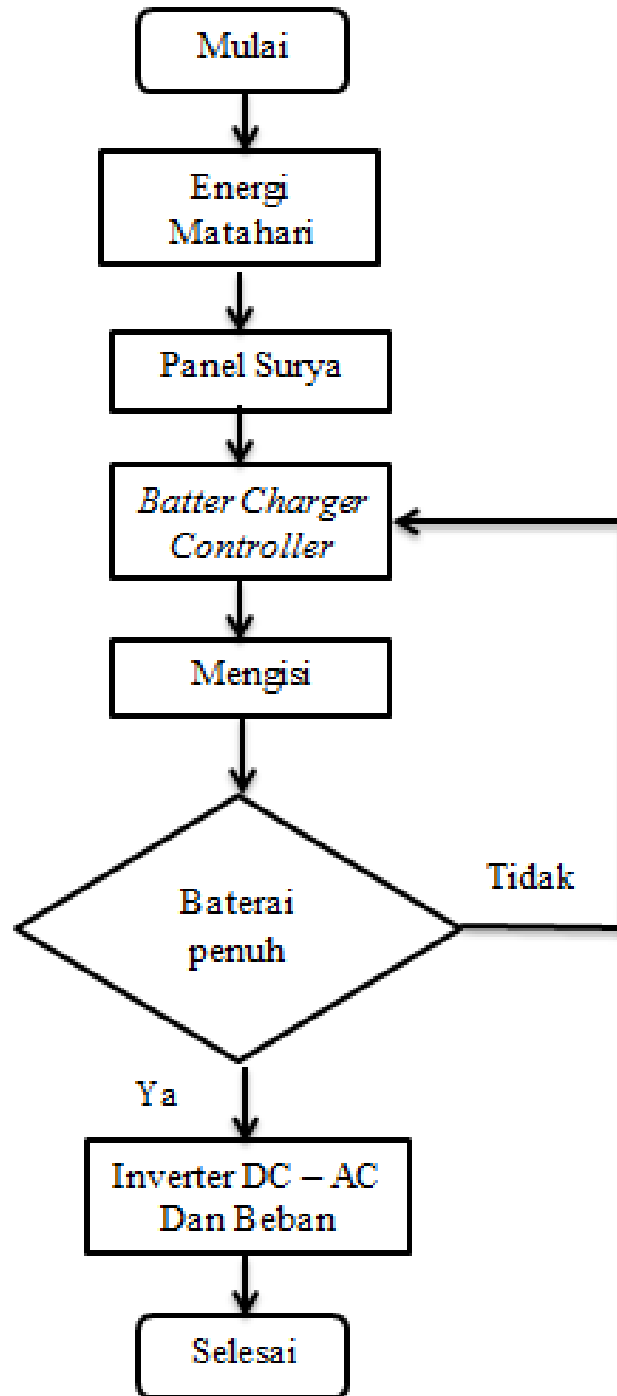
Gambar 2. Perancangan Perangkat Penelitian



Gambar 3. Spesifikasi Box Ikan

D. Diagram Alir Sistem

Cara kerja perangkat penelitian ini dimulai dari sumber energi yang didapatkan secara langsung melalui pancaran sinar matahari yang masuk ke panel surya, sinar matahari terdiri dari partikel sangat kecil yang disebut dengan Foton, sederhananya ketika sel surya menyerap cahaya maka terdapat peregrakan antara elektron di posisi positif dan negatif, adanya pergerakan ini menciptakan tegangan arus listrik VDC dan dihubungkan ke *Battery Charger Controller* untuk mengecas baterai. Kemudian keluaran dari baterai yang masih tegangan 12 VDC akan dirubah menjadi 220 VAC dengan menggunakan *inverter*. Keluaran tegangan yang melewati *inverter* akan digunakan untuk sumber listrik beban *Cool box*. Keluaran yang dihasilkan oleh *Bateray charger controller* masih berbentuk tegangan DC sehingga dibutuhkan *inverter* untuk mengubah tegangan DC 12 Volt ke AC 220 Volt, hal ini dilakukan karena perangkat pendingin memerlukan tegangan AC 220 Volt untuk mengoperasikannya.



Gambar 4. Diagram Sistem Kerja Perangkat

III. Hasil dan Pembahasan

A. Pengujian Perangkat Keseluruhan

Didalam pengujian ini peneliti menggunakan panel surya dengan kapasitas 50Wp yang dimana didapatkan tegangan panel sebesar 19.47 VDC. Semakin tinggi radiasi matahari maka semakin besar juga output yang dihasilkan panel surya begitu juga sebaliknya. Hasil pengukuran sangat berpengaruh kepada cuaca, ketika cuaca mendung maka radiasi matahari menurun

begitupun tegangan yang dihasilkan menurun. *Battery Charge Controller* yang digunakan peneliti berkapasitas 20A yang dihungkan ke panel surya, BCC menerima input tegangan dari panel surya dan melakukan pengecasan baterai selama menggunakan beban.

Semakin banyak beban yang digunakan maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan *temperature* tempat penyimpanan ikan semakin lama. Penelitian ini menggunakan 1kg ikan. Hasil pengujian yang dilakukan didapatkan kondisi dan kualitas ikan masih terjaga dengan baik dan harga jual tetap tinggi.



Gambar 5. Tampilan Box Ikan Tanpa Beban dan Berisikan Ikan

Pada proses pengujian, dilakukan dengan dua tahap pengujian yang pertama Bix Ikan Tanpa beban dan yang kedua berisikan beban sebesar 5kg.

Tabel-tabel di bawah ini merupakan hasil pengujian yang dilakukan selama pengujian yang dilakukan peneliti.

Tabel 3. Pengujian *Sollar Cell*

Tegangan Baterai (Volt)		
No	<i>Charging</i>	<i>Discharging</i>
1	12.77	12.75
2	14.24	12.94
3	13.83	12.89
4	13.82	12.88

Tabel 4. Pengujian *Battery*

Tegangan Baterai (Volt)		
No	<i>Charging</i>	<i>Discharging</i>
1	12.77	12.75
2	14.24	12.94
3	13.83	12.89
4	13.82	12.88

Tabel 5. Pengujian *Inverter*

No	Input Inverter	Output Inverter	
	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Arus(A)
1	12.05	244	0,6
2	12.05	244	0,6
3	12.05	244	0,6
4	12.05	244	0,6
5	12.05	244	0,6
6	12.05	244	0,6
7	12.05	244	0,6
8	12.05	244	0,6

Tabel 6. Pengujian Tempat Ikan Tanpa Beban

No	Waktu	°C
1	13:00	32
2	13:15	16
3	13:30	0
4	13:45	-3
5	14:00	-7
6	14:15	-9
7	13:30	-11
8	13:45	-13
9	15:00	-15

Tabel 7. Pengujian Tempat Ikan dengan Beban

No	Jam	°C
1	13:00	30
2	13:15	17
3	13:30	8
4	13:45	2
5	14:00	-1
6	14:15	-3
7	14:30	-5
8	14:45	-6
9	15:00	-8
10	15:15	-9
11	15:30	-10
12	15:45	-11
13	16:00	-11

IV. Kesimpulan

Didalam pengujian ini peneliti menggunakan panel surya dengan kapasitas 50Wp yang dimana didapatkan tegangan panel sebesar 19.47 VDC. Semakin tinggi radiasi matahari maka semakin besar juga output yang dihasilkan panel surya begitu juga sebaliknya. Hasil pengukuran sangat berpengaruh kepada cuaca, ketika cuaca mendung maka radiasi matahari menurun begitupun tegangan yang dihasilkan menurun.

Battery Charge Controller yang digunakan peneliti berkapasitas 20A yang dihungkan ke panel surya, BCC menerima input tegangan dari panel surya dan melakukan pengecasan baterai selama menggunakan beban. Apabila tidak ada beban yang terhubung dan baterai dalam keadaan penuh maka secara otomatis BCC memutuskan arus panel surya agar tidak terjadi kerusakan. Dan sebaliknya apabila terdapat beban yang terhubung BCC akan mengalirkan listrik dari baterai dan panel surya terus mengisi untuk kekurangan daya baterai.

Semakin banyak beban yang digunakan maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan *temperature* tempat penyimpanan ikan semakin lama. Penelitian ini menggunakan 1kg ikan. Hasil pengujian yang dilakukan didapatkan kondisi dan kualitas ikan masih terjaga dengan baik dan harga jual tetap tinggi.

Hasil dari penelitian perancangan tempat penyimpanan ikan ini dapat digunakan dan mudah dioperasikan pada kapal nelayan yang berlayar dibawah 2 hari. Dari hasil penelitian bahwa tempat penyimpanan ikan mampu mencapai *temperature* 0°C dan *temperature* terendah adalah -15°C. Sistem yang digunakan dirancang dengan menggunakan sumber energi matahari yang diserap panel surya, sehingga menghemat pengeluaran nelayan tradisional.

V. Daftar Pustaka

- Anggara, A., Pramana, R., & Nugraha, S. (2018). RANCANG BANGUN PERANGKAT PENDINGIN, 15.
- Evianti, G. N., Prayetno, E., & Nugraha, S. (2019). e-ISSN: 2654-4644. Automatic Control Systems for, 6.
- Fachri, M. R., Sara, I. D., & Away, Y. (2015). Jurnal Rekayasa Elektrika Vol. 11, No. 4, Agustus 2015, hal. 123-128. *Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis*, 8.
- Hamid, R. M., Amin, M., & Bagus D, I. (2018). ISSN 2338 - 6649. RANCANG BANGUN CHARGER BATERAI UNTUK KEBUTUHANAN, 7.
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). e-ISSN: 2252-7036. PROTOTIPE PEMANFAATAN PANEL, 8.
- Junial, H. (2010). PENGUJIAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SOLAR CELL KAPASITAS 50WP, 9.
- Majanasastra, R. S. (2015). R.Bagus Suryasa Majanasastra, “Analisis Kinerja Mesin Pendingin Kompresi Uap Menggunakan FE-36 ...”. *ANALISIS KINERJA MESIN PENDINGIN KOMPRESI UAP*, 15.
- Manik , G. U., Sitorus, B. T., & Sembiring, F. (2018). Manik, dkk./ ROTASI, Vol. 20 No. 4 (Oktober 2018) Hal. 214-220. *Kinerja Sistem Kotak Pendingin Peltier Tenaga Surya Untuk Penyimpanan Sayur dan Buah*, 8.
- Pramana, D. G., Wijaya, I. A., & Suyadnya, I. A. (2017). E-Journal SPEKTRUM Vol. 4, No. 2 Desember 2017. RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KINERJA PANEL SURYA BERBASIS MIKROKONTROLLER, 8.
- Purwanto, E., & Ridhuan, K. (2014). TURBOISSN 2301-6663 Vol. 3 NO. 1. PENGARUH JENIS REFRIGERANT DAN BEBAN PENDINGINAN, 6.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, Alimul F, M., & Huda, I. F. (2018). ISSN 1411-8890. EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER, 5.
- Putra, D. I., Baheramsyah, A., & Cahyono, B. (2014). JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 3, No. 1, (2014) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print). *Modifikasi Coolbox Dengan Insulasi Pendinginan*, 5.
- Razali, & Stephan. (2014). *PERENCANAAN SISTEM PENDINGIN PALKA IKAN*, 8.
- Razali, & Stephan. (2014). 98, Inovtek, Volume 4, Nomor 2, Oktober 2014, hlm. 98 - 105. *PERENCANAAN SISTEM PENDINGIN PALKA IKAN*, 8.
- Riadi, M., Budiarto, U., & Santosa, B. W. (2016). Jurnal Teknik Perkapalan -Vol. 4, No.1 Januari 2016. *Jurnal Teknik Perkapalan -Vol. 4, No.1 Januari 2016* 101 *ANALISA TEKNIK DAN EKONOMIS PENGGUNAAN SISTEM PENDINGIN REFRIGERATED SEA WATER (RSW) PADA KAPAL IKAN TRADISIONAL*, 12.
- Yadi, D., & Pramana, R. (2017). RANCANG BANGUN TEMPAT PENYIMPANAN IKAN UNTUK NELAYAN. *Teknik Elektro UMRAH - 2017*, 9.