



# Pemanfaatan Solar Panel Pada Sistem Aquaponik

Jupri Yanda Zaira<sup>a\*</sup>, Jejes Ardana<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknologi Industri, Politeknik Caltex Riau  
 Jl. Umban Sari No.13, Kec. Rumbai, Kota Pekanbaru, Riau 28265

## INFO ARTIKEL

Tersedia Online 2022

## ABSTRAK

Pemanfaatan Solar Panel Pada Sistem Aquaponik adalah alat yang digunakan untuk otomatisasi sirkulasi air menggunakan pompa air pada metode tanam aquaponik dengan menggunakan panel surya (*solar cell*) sebagai sumber energi listrik alternatif. Aquaponik adalah budidaya tanaman dengan memanfaatkan simbiosis mutualisme antara kolam dan tanaman. Untuk membantu para petani yang minim pasokan air dibuatlah alat dengan memanfaatkan solar panel untuk aliran air dan PH aquaponik dengan solar panel sebagai energi listrik dengan dilengkapi *solar charger* yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban, dan juga menggunakan *inverter* sebagai pengubah arus DC ke AC, kemudian menggunakan Baterai sebagai tempat penyimpanan energi listrik yang digunakan pada saat malam hari. Dari data percobaan selama 4 hari didapat rata-rata pengisian baterai 50,6% dengan baterai 12V, 35 AH dan didapat arus rata-rata perhari 17,71AH. Dari tegangan rata-rata dan arus rata-rata didapat daya simpan baterai sebesar 211.28WH dan lama pemakaian baterai itu 14,08 jam. Dari data percobaan pemakaian baterai selama 4 hari didapat 47,8% dengan tegangan rata-rata 11,94 dan didapat arus rata-rata 16,73. Dari rata-rata tegangan dan arus didapat daya baterai yang terpakai sebesar 199,76AH dan *load Actual* baterai sebesar 16,64W dan terdapat rugi pada kabel dan *inverter* sebesar 1.4W. Dari pertumbuhan tanaman dapat dikatakan tanaman tumbuh subur pada aquaponik

**Kata kunci:** Aquaponik; Solar Panel; *Solar Charge*; Inverter; Baterai

## E – MAIL

jupri@pcr.ac.id,  
 jejes18ms@mahasiswa.pcr.ac.id

## ABSTRACT

*Utilization of Solar Panels in Aquaponic Systems is a tool used to automate water circulation using a water pump in the aquaponic planting method using solar cells as an alternative source of electrical energy. Aquaponics is the cultivation of plants by utilizing a symbiotic mutualism between ponds and plants. To help farmers who have minimal water supply, a tool is made by utilizing solar panels for water flow and PH aquaponics with solar panels as electrical energy equipped with a solar charger which is used to regulate direct current flow. filled into the battery and taken from the battery to the load, and also uses an inverter as a DC to AC current converter, then uses the battery as a place to store electrical energy that is used at night. From the experimental data for 4 days, the average battery charging is 50.6% with 12V, 35 AH batteries and the average current is 17.71AH per day. From the average voltage and average current, the battery storage capacity is 211.28WH and the battery usage time is 14.08 hours. From the experimental data using the battery for 4 days, 47.8% was obtained with an average voltage of 11.94 and an average current of 16.73. From the average voltage and current, the battery power used is 199.76AH and the actual battery load is 16.64W and there is a loss in the cable and inverter of 1.4W. From plant growth, it can be said that plants thrive in aquaponics.*

**Keywords:** Aquaponic; Solar Panel; *Solar Charge*; Inverter; Battery

## I. PENDAHULUAN

Akuaponik adalah perpaduan antara akuakultur (budidaya ikan) dan budidaya tanaman secara hidroponik dalam satu tempat. Prinsip dasar akuaponik adalah dapat dilakukan pada waktu yang bersamaan dengan memanfaatkan limbah kotoran ikan dan sisa makanan ikan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman yang dibudidayakan [1]. Energi fosil yang dihasilkan oleh alam semakin hari semakin sedikit, seperti halnya produksi bahan bakar diesel dan gasoline sebagai sumber bahan bakar pembangkit listrik tenaga diesel tidak sebanding dengan konsumsi masyarakat saat ini. Khusus Indonesia produksi bahan bakar dari tahun ketahun mengalami penurunan, tercatat pada tahun 2019 menunjukkan bahwa total konsumsi minyak sebesar 1.863.000 barell perhari, dimana mengalami peningkatan dari tahun 2018 yang menunjukkan bahwa total konsumsi minyak sebesar 1.789.000 barell perhari. Untuk total produksi minyak dari tahun ketahun semakin menurun, dimana sebelumnya tahun 2018 yaitu 808.000 barell perhari, sedangkan pada tahun 2019 hanya sebesar 781.000 barrel perhari, sehingga Indonesia mengalami devisa bahan bakar dan harus melakukan impor bahan bakar dari negara lain. Dari kompas.com tanggal 30 Maret 2019 tercatat masih ada 1,8 juta rumah tangga di Indonesia belum teraliri listrik, data ini diperoleh dari Direktorat Jendral Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), sehingga dengan kondisi diatas sangat diharapkan terobosan terobosan untuk menciptakan energi alternatif sebagai pemenuhan kebutuhan energi di Indonesia [2].

Penggunaan energi listrik berbahan bakar fosil, telah menimbulkan dampak pemanasan global pada level yang sangat mengkhawatirkan, disertai kenaikan tarif dasar listrik yang sangat signifikan, persoalan ini perlu mendapat perhatian serius oleh pemerintah untuk mencari solusinya, banyak negara telah menyadari pentingnya pemanfaatan sumber terbarukan sebagai pengganti energi tidak terbarukan seperti minyak bumi, batubara yang telah menimbulkan dampak yang sangat merusak bumi dengan menipisnya cadangan sumber energi tidak terbarukan, maka biaya untuk penambangannya akan sangat meningkat dan berdampak meningkatnya harga jual pada

masyarakat, sehingga cocok sekali menggunakan energi terbarukan yaitu solar cell [2]

*Solar cell* panel adalah sebuah panel yang mengkonversikan cahaya sinar matahari berupa elektron-elektron menjadi energi listrik. Energi matahari ini merupakan sumber energi yang bersifat berkelanjutan dengan jumlah energi yang sangat besar. Matahari merupakan sumber energi yang dapat mengatasi permasalahan kebutuhan energi. Sederhananya panel surya terdiri dari sambungan bahan semikonduktor dengan tipe-p dan tipe-n yang jika terkena cahaya matahari akan menjadi aliran elektron yang disebut dengan aliran arus listrik [3]

Arus listrik timbul karena adanya energi foton cahaya matahari yang diterimanya berhasil membebaskan elektron-elektron dalam sambungan semikonduktor tipe N dan tipe P untuk mengalir. Sama seperti Dioda Foto (Photodiode), Sel Surya atau Solar Cell ini juga memiliki kaki Positif dan kaki Negatif yang terhubung ke rangkaian atau perangkat yang memerlukan sumber listrik.

Saat ini, telah banyak yang mengaplikasikan perangkat Sel Surya ini ke berbagai macam penggunaan. Mulai dari sumber listrik untuk Kalkulator, Mainan, pengisi baterai hingga ke pembangkit listrik dan bahkan sebagai sumber listrik untuk menggerakkan Satelit yang mengorbit Bumi kita [6]. Fotovoltaik sistem adalah salah satu contoh perangkat yang mampu mengubah energi matahari menjadi energi listrik sehingga tidak ada lagi memanfaatkan bahan bakar minyak yang lambat laun akan habis, dengan kemajuan ilmu dan teknologi, terutama dibidang pengembangan sumber energi alternatif yang dikombinasikan [7].

## II. MATERIAL DAN METODE

### 2.1 Diskripsi Naskah

Diskripsi naskah yang akan dilakukan adalah dengan melakukan pencarian bahan dari buku dan jurnal penelitian yang berkaitan dengan pembuatan proposal proyek akhir yang akan dibuat dan juga melakukan diskusi dengan dosen pembimbing, wawancara lapangan, serta melakukan pencarian penelitian terdahulu dari internet.

### 2.2 Bahan dan Material

Agar dapat merealisasikan pembuatan Pemanfaatan solar panel pada system aquaponik

ini dibutuhkan perancangan- perancangan yang terdiri dari :

1. Perancangan Desain

Pada perancangan desain mesin proyek akhir ini menggunakan Software Solidworks.

2. Perancangan Elektro

Membuat Pemanfaatan solar panel pada sistem aquaponik sesuai dengan desain yang sudah dirancang baik perancangan mekanik dan perancangan elektronik..

3. Implementasi Hasil

Membuat mesin pengupas sabut kelapa menggunakan sistem karet berotasi yang sesuai dengan desain yang telah dirancang menggunakan software solidworks.

4. Pengujian Alat

Pengujian dan analisa yang akan dilakukan pada Pemanfaatan solar panel pada sistem aquaponik adalah untuk mendapatkan hasil pengisian dan pemakaian batrai.

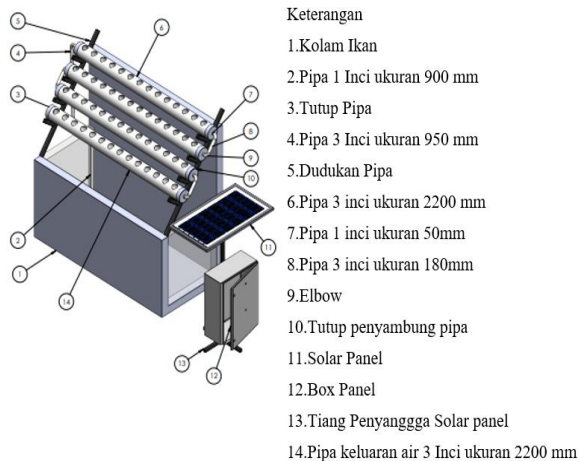


Gambar 2. Hasil Desain Pemanfaatan Solar Panel Pada Sistem Aquaponik

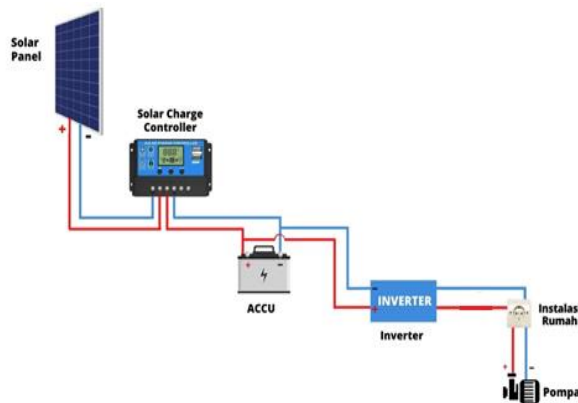
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Alat

Proses pengerjaan proyek akhir Pemanfaatan Solar Panel Pada Sistem Aquaponik dilakukan dengan perancangan desain mekanik dengan, menggunakan aplikasi Solidwork. Desain mekanik dapat dilihat Pada Gambar1 dan Gambar2.



Gambar 1. Assembly Pemanfaatan Solar Panel Pada Sistem Aquaponik



Gambar 3. Rangkaian Elektro Solar Panel Pada Sistem Aquaponik

Tabel 1. Data Pengisian Batrai

NO	Hari Pengujian	Load Pompa (Watt)	Waktu Pengisian (WIB)	Jama Pengisian (jam)	Presentase Awal Kapasitas Batrai (08.00)		Gambir	Presentase Akhir kapasitas Batrai (17.00)		Presentasi Awal-Akhir	Ket	
					Jumlah (V)	Persentase (%)		Jumlah (V)	Persentase (%)			
1	Hari Ke 1	15 Watt	12 Jam	08.00 - 18.00	11,9	53		12,2	59	6	12,05	Cerah
2	Hari Ke 2	15 Watt	12 Jam	08.00 - 18.00	10	0%		13,3	89	89	11,65	Cerah
3	Hari Ke 3	15 Watt	12 Jam	08.00 - 18.00	10,3	0,8%		13,2	86	85,2	11,75	Mendung
4	hari Ke 4	15 Watt	15 Jam	08.00 - 18.00	11,7	67		12,9	89	22	12,3	Berawan
RATA-RATA										50,6	11,93	

### 3.2 Hasil Perancangan Elektronika

Rangkaian elektronika yang diperlukan pada alat ini adalah rangkaian solar panel yang terdiri dari solar panel sendiri terhubung pada solar charge kemudian solar chare terhubung pada baterai dan inverter pada inverter terhubung pada kabel extension dari kabel extension terhubung pada pompa dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Elektronika

#### 3.2.1 Data Pengisian Batrai

Pengujian Rancang Pemanfaatan Solar Panel Pada Sistem Aquaponik ini dilakukan dengan pengambilan data tegangan data pengisian baterai dari baterai. Data Pengambilan tegangan dapat dilihat Pada Tabel 1.

#### Analisa Data:

Dari Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa dalam pengisian baterai dari 4 hari percobaan didapat rata-rata 50,6%, pengisian dalam baterai yang digunakan adalah 12V, 35AH. Arus pengisian baterai rata-rata perhari adalah :

$$I \text{ Rata-rata} = 50,6\% \times 35\text{AH}$$

$$I \text{ Rata-Rata} = 17,71\text{AH}$$

Sehingga kapasitas daya yang tersimpan dalam baterai adalah dengan tegangan rata-rata percobaan selama 4 hari adalah 11.93Volt, maka

$$P = V \times I$$

$$P = 11.93\text{V} \times 17.71\text{AH}$$

$$P = 211.28\text{VAH}$$

$$P = 211.28\text{WattHours}$$

$$P = 0.21128\text{KWH}$$

Secara teoritis lama pemakaian load pompa 15 watt

$$t = P \text{Daya} \div \text{load}$$

$$t = 211.28\text{WH} \div 15\text{watt}$$

$$t = 14.08 \text{ Jam}$$

#### 3.2.2 Data Pemakaian Batrai

Pengujian Rancang Pemanfaatan Solar Panel Pada Sistem Aquaponik ini dilakukan dengan pengambilan data tegangan data pemakaian dari baterai. Data Pengambilan tegangan dapat dilihat Pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pemakaian Batrai

NO	Hari Pengujian	Load Pompa (Watt)	Waktu Pengujian (jam)	Lama Pengujian (jam)	Presentase Awal Kapasitas Batrai (18.00)			Presentase Akhir kapasitas Batrai (08.00)			Presentasi Awal-Akhir	
					Tegangan (V)	Presentase (%)	Gambar	Tegangan (V)	Presentase (%)	Gambar	Presentasi (%)	Tegangan (V)
1	Hari Ke 1	15 Watt	12 Jam	18.00 - 06.00	12.9	78		11.9	53		25	12.4
2	Hari Ke 2	15 Watt	24 Jam	18.00 - 06.00	12.2	59		10	0		59	11.1
3	Hari Ke 3	15 Watt	15 Jam	18.00 - 06.00	13.3	89		10.3	0.8		88.2	11.8
4	hari Ke 4	15 Watt	15 Jam	18.00 - 06.00	13.2	86%		11.7	67%		19%	12.45
RATA-RATA											47.8	11.94

#### Analisa Data :

Dari table 2 data pemakaian baterai, dari 4 hari percobaan didapat rata-rata 47.8%. Pemakaian baterai yang digunakan adalah 12V 35 AH maka pemakaian baterai rata-rata perhari adalah Untuk mengetahui rata-rata waktu pengupasan yang dibutuhkan pada setiap pengujian dapat dihitung sebagai berikut :

$$I \text{ rata-rata} = 47.8\% \times 35\text{AH}$$

$$I \text{ rata-rata} = 16.73\text{AH}$$

Sehingga kapasitas daya yang pakai baterai adalah dengan tegangan rata-rata percobaan selama 4 hari adalah 11.94Volt, maka:

$$P = V \times I$$

$$P = 11.94\text{V} \times 16.73\text{AH}$$

$$P = 199.76\text{VAH}$$

$$P = 199.76\text{WattHours}$$

$$P = 0.19976\text{KWH}$$

Load Actual Pompa perhari adalah:

$$\text{load pompa} = \text{lama pemakaian}$$

$$P = 199.76\text{WH} \div 12 \text{ Jam}$$

$$P = 16.4 \text{ watt}$$

Adanya rugi-rugi pada kabel dan inverter sehingga load pada pompa melebihi spek dari pada penjualan adalah:

Rugi-rugi=16.4 w-15w

Rugi-rugi=1.4 watt

### 3.2.3 Data Percobaan Pengujian Pengisian Batrai perjam

Percobaan dilakukan pada hari kamis

**Tabel 3.** data percobaan hari pertama

NO	Jam	Arus Yang Masuk	Keterangan
1	08.00-09.00	1.9A	Cerah
2	09.00-10.00	1.0A	Mendung
3	10.00-11.00	4.3A	Cerah (Terik)
4	11.00-12.00	0.08A	Mendung
5	13.00-14.00	1.1A	Cerah
6	14.00-15.00	0.09A	Mendung
7	15.00-16.00	0.05A	Sore
8	16.00-17.00	0.04A	Sore

Pada Hari Jumat:

**Tabel 4.** percobaan hari kedua

NO	Jam	Arus Yang Masuk	Keterangan
1	08.00-09.00	1.7A	Cerah
2	09.00-10.00	2 A	Cerah
3	10.00-11.00	4 A	Cerah
4	11.00-12.00	5.4 A	Cerah Terik
5	13.00-14.00	6 A	Cerah Terik
6	14.00-15.00	3.4 A	Cerah
7	15.00-16.00	0.8A	Sore
8	16.00-17.00	0.4A	Sore

Pada Hari Sabtu

**Tabel 5.** Data percobaan ke tiga

NO	Jam	Arus Yang Masuk	Keterangan
1	08.00-09.00	2 A	Cerah
2	09.00-10.00	1.1A	Mendung
3	10.00-11.00	3 A	Cerah
4	11.00-12.00	4.2 A	Cerah terik
5	13.00-14.00	5.3 A	Cerah Terik
6	14.00-15.00	0.9A	Mendung
7	15.00-16.00	0.6A	Sore
8	16.00-17.00	0.05A	Sore

Analisa Data :

Dari data tabel diatas dapat disimpulkan bahwa cuaca mempengaruhi arus pengecasan yang masuk kebatrai. Jika kondisi cuaca normal tidak hujan maka pengisian terbaik itu pada waktu siang hari dan pada waktu sore menjelang magrib pengecasan batrai tidak optimal lagi karena kondisi cuaca dan penyinaran matahari.

### 3.2.4 Pengujian Pertumbuhan Kangkung

**Tabel 6.** pengujian kangkung

NO	Pengujian	Gambar		Panjang	
		Tanah	Aquaponik	Tanah	Aquaponik
1	Hari ke 1			0.3 cm	0.6 cm
2	Hari terakhir			3.5 cm	7cm

Dari table 7 dapat diambil kesimpulan pertumbuhan kangkung cepat pada sistem aquaponik.

### 3.2.5 Pengujian Perkembangan ikan

Pada saat ikan dibeli dengan berat timbangan yaitu 6,7ons dengan kondisi ada air, baskom dan ikan. Berat air dan baskom yaitu 6.4 ons, dengan ikan 200 ekor.

Berat ikan tolal = Berat tolal – Berat air dalam baskom

Berat ikan Total = 6,7 kg – 6.3 kg

Berat ikan Total = 0,4kg = 400 gram

Berat ikan persatuan = 400gram ÷ 200

Berat ikan persatuan = 2gram

berat 10 ikan = 2gram × 10

= 20gram

Pada hari ke 14 berat 10 ikan yaitu 33 gram. Dapat dilihat Pada gambar 5.



**Gambar 5.** Timbangan pada saat ikan tidak ada



Gambar 6. Berat total



Gambar 7. Berat ikan pada hari ke 14

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, mulai dari proses perancangan, proses pembuatan dan pengujian pada pemanfaatan solar panel pada sistem aquaponik dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Rata-rata persentase dari pengisian batrai yaitu 50,6%.
- 2) Rata-rata tegangan dari perngisn yaitu 11.93V.

- 3) Didapat arus rata-rata yaitu persentase tegang X 35AH ,I Rata-rata=50,6%  $\times$ 35AH = 17.71AH.
- 4) Didapat daya pengisian batrai sebesar 211,28WH.
- 5) Didapat lama pemakaian pompa selama 14,08 Jam.
- 6) Rata-rata persentase pemakaian batrai yaitu 47,8%
- 7) Rata-rata tegangan dari pemakaian yaitu 11.94V.
- 8) Didapat arus rata-rata yaitu persentase tegang X 35AH, I Rata-rata=47,7%  $\times$ 35AH = 16.73AH.
- 9) Didapat daya pemakaian batrai 199.76WH.
- 10) Load Actual pompa yaitu 16.4 W.
- 11) Terdapat rugi pada kabel dan inverter sebesar 1,4 W.
- 12) Berat 10 ikan pada hari ke 14 yaitu 33 gram.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. L. E. Ramadhani, L., I. Widuri. "Kualitas Mutu Sayur Kasepak (Kangkung, Selada, Dan Pakcoy) Dengan Sistem Budidaya Akuaponik Dan Hidroponik". 2020. 2020, p. 43.
- [2]. BPS. 2021. 2021.
- [3]. Iskandar, Tengku "Optimasi Penangkapan Cahaya Matahari". 2017.
- [4]. Aquaponik, Budidaya.. [Online] 2018. <https://pertanian.pontianakkota.go.id/artikel/49-sistem-budidaya-aquaponik.html>.
- [5]. Horono, Popi. "Pemanfaatan Tenaga Surya Sebagai Penggerak Pompa DC Pada Tanaman Hidroponik". 2018.
- [6]. Hindarti, Fifin. "Otomatisasi Sirkulasi Air Pada Instalasi Aquaponik Dengan Panel Surya (Solar Cell) Sebagai Sumber Energi Alternatif". 2018, p. 38.
- [7]. Honora, Poppy "Pemanfaatan tenaga surya sebagai penggerak pompa air DC pada tanaman hidroponik". 2018.