http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5785

Analisis Alat Monitoring Terhadap Perbedaan Pencahayaan Pada Tanaman Hidroponik

Debby Mega Silvia[1], Nina paramytha[2]

Mahasiswa Universitas Bina Darma[1], Dosen Universitas Bina Darma[2]
Jalan Jendral Ahmad Yani No. 12 Palembang, Indonesia
Email: [1]debbyms31@gmail.com, [2]ninasudibyo@yahoo.com

Abstract

Hydroponics is a method of farming in which the growing medium uses water. This hydroponic method can be applied indoors (indoor) or outdoors (outdoor). However, plant growth with an indoor hydroponic system does not get enough sunlight, while sunlight is one of the growth factors. Therefore, in this study, an analysis of the growth of mustard pakcoy was carried out with two conditions, namely using the help of a growing light and using direct sunlight. This project monitors the growth of mustard pakcoy by using a pH sensor to maintain the pH value of the solution, a TDS sensor to maintain PPM levels in the solution and DHT22 to maintain the temperature in a hydroponic environment. So that the results of the difference in growth between those using a growing light and those using direct sunlight.

Keyword: *Hydroponics.growing light, pHsensors, TDS sensors. DHT22*

Abstrak

Hidroponik merupakan salah satu metode bercocok tanam yang media tanamnya menggunakan air. Metode hidroponik ini dapat diterapkan di dalam ruangan (*Indoor*) maupun di luar ruangan (*outdoor*). Namun pertumbuhan tanaman dengan sistem hidroponik indoor tidak mendapatkan cahaya matahari yang cukup, sementara cahaya matahari merupakan salah satu faktor pertumbuhan. Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan analisis pertumbuhan sawi pakcoy dengan dua kondisi yaitu menggunakan bantuan growing light dan mengunakan sinar matahari langsung. Alat ini memonitoring pertumbuhan sawi pakcoy dengan menggunakan sensor pH untuk menjaga nilai pH larutan, sensor TDS untuk menjaga kadar PPM pada larutan serta DHT22 untuk menjaga suhu pada lingkungan hidroponik. Sehingga mendapatkan hasil perbedaan pertumbuhan antara yang menggunakan growing light dan yang menggunakan matahari langsung.

Kata kunci : Hidroponik, growing light, sensor pH, sensor TDS, DHT22

1. PENDAHULUAN

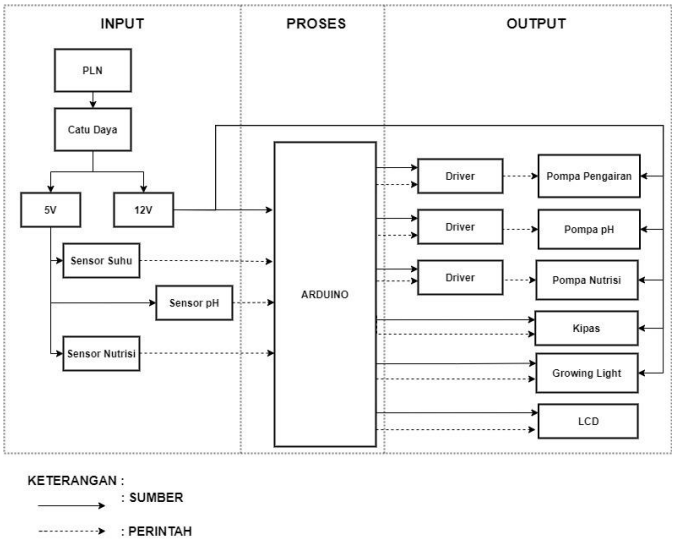
Hidroponik merupakan salah satu istilah metode bercocok tanam yang media tanamnya tidak menggunakan tanah melainkan air. Hidroponik menjadi salah satu cara alternatif untuk bercocok tanam di daerah perkotaan karena hanya memerlukan lahan yang cukup. Metode hidroponik ini dapat diterapkan di dalam ruangan (*Indoor*) maupun di luar ruangan (*Outdoor*). Namun pertumbuhan tanaman dengan sistem hidroponik indoor tidak mendapatkan cahaya matahari yang cukup, sementara cahaya matahari merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan tanaman karena cahaya matahari diperlukan tanaman untuk melakukan fotosintesis dan mengubah menjadi energi yang diperlukan untuk mempertahankan pertumbuhannya. Dari hal ini penulis ingin membandingkan hasil pertumbuhan sawi pakcoy dengan memonitoring kadar pH dalam larutan nutrisi menggunakan sensor pH, menjaga nilai PPM pada larutan nutrisi dengan sensor TDS, serta menjada suhu pada lingkungan hidroponik dengan sensor DHT22. Sehingga penulis akan membuat alat yaitu "**Alat Monitoring Terhadap Perbedaan Pencahayaan Pada Tanaman Hidroponik**".

2. METODE

2.1 Teori Dasar

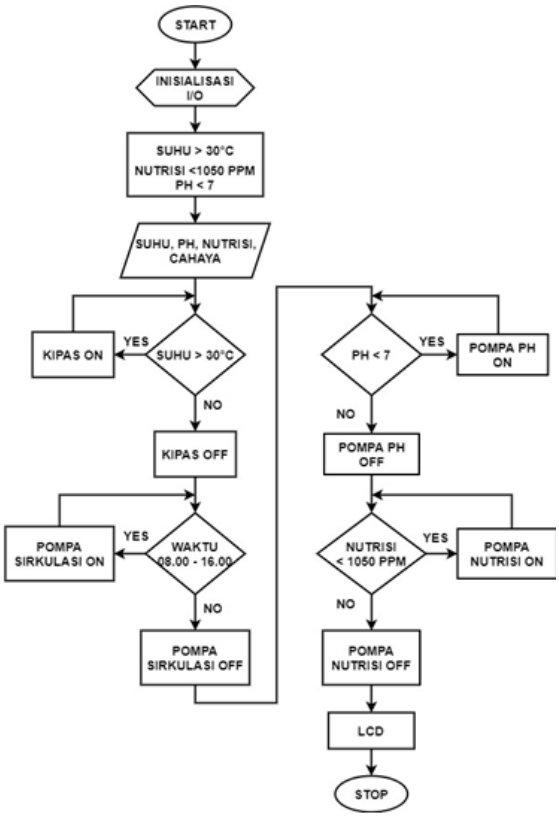
Sistem budidaya secara hidroponik diterapkan sebagai solusi dari masalah kekurangan lahan pertanian khususnya pada tanaman pangan seperti sayur. Dengan sistem hidroponik tumbuhan dapat berkembang dengan cepat. Pada sistem ini memiliki banyak kelebihan, salah satunya yaitu tanaman dapat tumbuh dan bereproduksi lebih baik dibandingkan dengan sistem penanaman biasa. Terlepas dari berbagai kelebihan sistem hidroponik juga memiliki beberapa kendala seperti kondisi tanaman tidak mengalami proses fotosintesis yang sempurna karena kurangnya pencahayaan cahaya matahari saat menerapkan sistem hidroponik di dalam ruangan. Tanaman yang kurang cahaya sinar matahari, pertumbuhannya akan menjadi kurang optimal. Kebutuhan tanaman akan cahaya dimulai sejak perkecambahan untuk menghindari terjadinya etiolasi (kondisi tanaman yang tumbuh lemah dan terlihat pucat).[1]

2.2 Blok Diagram dan Flowchart



Gambar 2.1 Blok Diagram

Pada gambar diatas terdapat gambar blok diagram alat monitoring terhadap perbedaan pencahayaan pada tanaman hidroponik, dengan arduino uno sebagai mikrokontroler yang akan menjadi proses kontrol untuk menggabungkan proses input dan output. Input berupa sensor suhu (DHT22) yang akan mendeteksi suhu pada lingkungan hidroponik, sensor PH yang akan mendeteksi kadar keasaman pada larutan nutrisi dan sensor Nutrisi (TDS) yang akan membaca kadar PPM pada larutan nutrisi, kemudian pembacaan dari sensor tersebut akan diproses melalui arduino uno dan akan memerintahkan komponen pada output untuk bereaksi. Seperti pompa pengairan yang akan mengaliri air larutan pada hidroponik sehingga sawi pakcoy mendapatkan nutrisi, pompa pH yang akan bereaksi apabila mendeteksi nilai yang ditentukan, lalu pompa nutrisi yang juga akan bereaksi pada nilai tertentu, kipas untuk menjaga suhu hidroponik agar tidak terlalu panas, growing light sebagai penyinaran pengganti matahari, serta LCD yang akan menampilkan setiap nilai yang dideteksi pada sensoe-sensor yang ada.

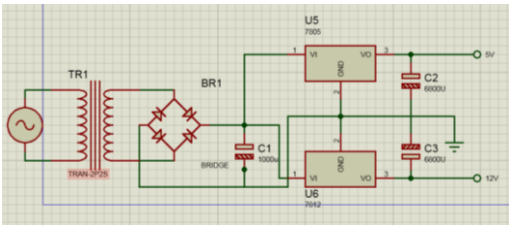


Gambar 2.2 Flowchart

2.3 Komponen

a. Catu Daya

Catu daya merupakan perangkat yang ideal untuk menghilangkan fluktuasi tegangan dan bertindak sebagai penyearah setengah gelombang atau gelombang penuh untuk menghasilkan tegangan arus searah (DC) konstan. Tujuan penyaringan adalah untuk menghasilkan tegangan dan arus memberikan daya dan bias untuk membuatnya bekerja lebih baik.[2]



Gambar 2.3 Catu Daya

Pada gambar diatas dapat dilihat rangkaian catu daya yang terbagi menjadi 9 volt dan 12 volt yang akan digunakan pada rangkaian alat untuk menyuplai komponen-konponen yang lainnya.

b. Seonsor pH

PH singkatan *power of hidrogen*, yang merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam air. Prinsip kerja dari alat ini yaitu semakin banyak elektron pada sampel maka akan semakin bernilai asam begitu pun sebaliknya, karena batang pada pH meter berisi larutan elektrolit lemah.[3]

Gambar 2.3 Sensor pH

Air larutan untuk sirkulasi pada tanaman hidroponik perlu diperhatikan agar tanaman sawi pakcoy dapat tumbuh dengan baik. pH harus diperhatikan agar tidak terlalu rendah (asam). Kisaran pH yang baik untuk sawi pakcoy yakni 7.

c. Sensor Suhu DHT22

Sensor suhu DHT22 adalah modul sensor yang berfungsi untuk menyensor objek suhu dan kelembaban, Kelebihan dari module sensor ini dibanding module sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterverensi.

Gambar 2.4 Sensor DHT22

Penulis menggunakan suhu sensor DHT22 ini untuk mendeteksi suhu dan kelembaban di sekitar tumbuhan.

d. Sensor TDS

Sensor TDS adalah sensor yang digunkana untuk mengukur jumlah zat terlarut dalam air. TDS (*Total Dissolved Solids*) atau jumlah total larutan padat yang terkandung di dalam air. Setiap air selalu mengandung partikel yang terlarut yang tidak tampak oleh mata, bisa berupa partikel padatan.[4]

Gambar 2.5 Sensor TDS

Sensor TDS ini diperlukan untuk mengukur jumlah pekatan nutrisi didalam air larutan sirkulasi pada hidroponik.

e. Arduino Uno

Arduino UNO tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode.

Gambar 2.5 Arduino

f. Pompa

Prinsip kerja pompa adalah dengan melakukan penekanan dan penghisapan terhadap fluida. Pada sisi hisap pompa (*suction*), elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara permukaan fluida yang dihisap dengan ruang pompa.[5]

Gambar 2.6 Pompa Mini

g. Growing light

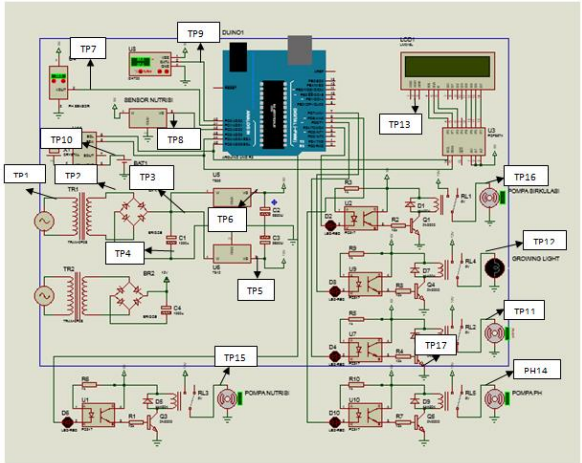
Grow Light adalah sebuah lampu yang terdiri dari beberapa LED yang memliki warna biru (445 nm) dan warna merah (660 nm). LED *Grow Light* memerlukan sumber tegangan 12V DC. LED *Grow Light* berfungsi untuk membantu pertumbuhan tumbuhan agar tetap sehat dan pengganti dari sinar matahari.

Gambar 2.7 Growing Light

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengukuran

Tujuan pengukuran yaitu untuk mengetahui berapa besar dari nilai setiap titik pengukuran pada alat yang akan dibuat, sehingga dapat mengetahui keberhasilan dari alat yang kita buat.



Gambar 3.1 Skema Rangkaian

Pengukuran dilakukan di 17 titik pada alat dan dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran agar setiap masing-masing pengukuran mendapatkan hasil yang akurat, dapat dilihat hasil pengukuran seperti tabel berikut:

Tabel 3.1 Hasil Pengukuran

No	Posisi Pengukuran	Titik Pengukuran	Satuan	Hasil Pengukuran					x̄
				1	2	3	4	5	
H 1	Catu Daya	Tegangan Input PLN (TP1)	ACV	222	223	223	222	222	**222,4**
		Tegangan Output Trafo (TP2)	ACV	12	12,1	12	12	12,1	**12,04**
		Tegangan Output Dioda (TP3)	DCV	13,61	13,71	13,72	13,71	13,71	**13,69**
		Tegangan Output Kapasitor (TP4)	DCV	12,61	12,62	12,60	12,61	12,61	**12,516**
		Tegangan Output IC 7812 (TP5)	DCV	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	**11,61**
		Tegangan Output IC 7805 (TP 6)	DCV	4,95	4,96	4,96	4,97	4,96	**4,96**
2	Sensor pH	Tegangan Input Sensor pH (TP7)	DCV	5	5	5	5	5	**5**
		Tegangan Output pH Netral (TP 7)	DCV	3,21	3,22	3,25	3,25	3,23	**3,232**
		Tegangan Output pH Netral (TP 7)	DCV	2,41	2,41	2,42	2,42	2,42	**2,416**
3	Sensor TDS	Tegangan Input Sensor TDS (TP8)	DCV	5	5	5	5	5	**5**
		Tegangan Output PPM Normal (TP8)	DCV	4,3	4,4	4,4	4,3	4,3	**4,34**
		Tegangan Output Kekurangan PPM (TP8)	DCV	2,42	2,43	2,44	2,42	2,42	**2,414**
4	Sensor DHT22	Tegangan Input Sensor DHT22 (TP9)	DCV	5	5	5	5	5	**5**
		Tegangan Output Sensor DHT (TP9)	DCV	4,97	4,97	4,97	4,97	4,97	**4,97**
5	RTC	Tegangan Input RTC (TP10)	DCV	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	**4,95**
6	Fan (Kipas Angin)	Tegangan Input Fan (TP11)	DCV	11,74	11,74	11,74	11,74	11,74	**11,74**
7	Growing Light	Tegangan Input Growing Light (TP12)	DCV	11,77	11,76	11,77	11,76	11,75	**11,762**

8	LCD	Tegangan Input LCD (TP13)	DCV	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	**4,9**
9	Pompa pH	Tegangan Input Pompa pH (TP14)	DCV	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	**3,22**
10	Pompa TDS	Tegangan Input Pompa TDS (TP15)	DCV	3,23	3,23	3,22	3,22	3,22	**3,224**
11	Pompa Sirkulasi	Tegangan Input Pompa Sirkulasi (TP16)	DCV	3,24	3,23	3,22	3,23	3,22	**3,232**
12	Relay	Tegangan Input Relay (TP 17)	DCV	4,97	4,98	4,99	4,97	4,97	**4,978**

3.2 Hasil Perhitungan

1. Perhitungan Catu Daya

a. Perhitungan Dioda

Untuk mengetahui dari keluaran pada tegangan dioda menggunakan perhitungan dengan persamaan berikut :

Vm = Vrms . $\sqrt{2}$
= 112,02 . $\sqrt{2}$
= 16,9988 Volt

Maka didapati Vdc adalah :

Vdc = 0,636 . (Vm – VT)

= 0,636 . (16,9988 – 0,7)

= 10,366 Volt

Untuk mengetahui ripple tegangan dari dioda sebelum melewati kapasiotr bisa menggunakan persamaan berikut ini

Vr (rms) = 0,308 . Vm
= 0,308 . 16,9988
= 5,2356 Volt

Besar ripple tegangan yang didapati adalah 5,03 V, ini disebabkan karena rangkaian belum dipasang kapasitor.

b. Perhitungan Kapasitor

Untuk mengetahui tegangan yang ada pada keluaran kapasitor (1000 µF) yang dipakai kita menggunakan perhitungan tegangan searah pada dioda terlebih dahulu dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Vdc = Vm - \frac{4{,}17 - Idc}{C}$$

$= 16{,}9988 - \frac{4{,}17 - 0{,}000526}{0{,}001}$

= 14,806 Volt

Untuk mengetahui besarnya ripple tegangan saat melewati kapasitor digunakan persamaan seperti berikut :

$$Vr\ (rms) = \frac{5{,}15 - Idc}{C} \cdot \frac{Vdc}{Vm}$$

$$= \frac{2{,}8867 - 0{,}000526}{0{,}001} \cdot \frac{14{,}805}{16{,}9988}$$

= 1,5184 . 0,87

= 1,321 Volt

Jadi Vdc yang didapati setelah ripple adalah :

Vdc = 14,805 – 1,321

= 13,484 Volt

2. Perhitungan Persentase Kesalahan

Untuk mengetahui besar presentase kesalahan pengukuran dapat menggunakan persamaan berikut.

$$\%\ \text{Kesalahan} = \left|\frac{\text{Data sheet} - \text{pengukuran}}{\text{Data sheet}}\right| \times 100\ \%$$

Dengan persamaan diatas maka dapat dicari presentase kesalahan pada masing-masing titik pengukuran (TP) yang ditujukan pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Persentase Kesalahan

No	Pengukuran	Spesifikasi	Hasil Pengukuran	Hasil Perhitungan	Kesalahan (%)
1	Tegangan Input PLN (TP1)	220 V	222,4	~	1,54%
2	Tegangan Output Trafo (TP2)	12 V	12,04	~	0,9 %
3	Tegangan Output Dioda (TP3)	~	13,71	13,538	1,29 %
4	Tegangan Output Kapasitor (TP4)	~	12,516	13,48	0,55 %
5	Tegangan Output IC 7812 (TP5)	12 V	11,61	~	0,13 %
6	Tegangan Output IC 7805 (TP6)	5 V	4,976	~	1,18 %
7	Tegangan Output pH Netral (TP7)	3-5 V	3,254	~	In range
8	Tegangan Output pH Asam (TP7)	3-5 V	2,414	~	In range
9	Tegangan Output TDS PPM Normal	3-5 V	4,35	~	In range

	(TP8)				
10	Tegangan Output TDS Kekurangan PPM (TP8)	3-5 V	3,414	~	In range
11	Tegangan Input DHT22 (TP9)	3,5-5 V	4,95	~	In range
12	Tegangan Input RTC (TP10)	3,5-5V	4,97	~	In range
13	Tegangan Input Fan (TP11)	12 V	12,04	~	0,5%
14	Tegangan Input Growing Light (TP12)	12 V	12,06	~	0,5%
15	LCD (TP13)	5	5,06	~	0,5%
16	Mini Pompa	3-6	3,22	~	In range
17	Relay	5	4,97	~	0,6%

3.3 Hasil Perbandingan

1. Tinggi Sawi Pakcoy

Tabel 3.3 Perbandingan Tinggi Sawi Pakcoy

No	Kondisi	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu Ke-3	Minggu ke-4
1	Growing Light	3,6 cm	4,2 cm	7,8 cm	10,4 cm
2	Matahari	3,2 cm	4,5 cm	8,3 cm	10,7 cm

2. Banyak Daun Sawi Pakcoy

Tabel 3.4 Perbandingan Banyak Helai Daun Sawi Pakcoy

No	Kondisi	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu Ke-3	Minggu ke-4
1	Growing Light	4	5	7	8
2	Matahari	4	6	8	9

3. Penyakit Sawi Pakcoy

Pada penelitian ini sawi pakcoy yang ditanam dengan cara hidroponik dengan bantuan pencahayaan matahari mendapatkan serangan hama seperti kutu daun dan lalat buah. Dimana

hama tersebut menyebabkan penurunan kualitas daun sawi pakcoy. Apabila hama tersebut tidak segera ditangani akan membuat sawi pakcoy yang lainnya ikut terserang hama.

(a) (b)

Gambar 3.2 Hama Pada daun Sawi Pakcoy (a) Lalat Buah (b) Kutu Daun

4. ANALISA

Dari dua kondisi pencahayaan, pertumbuhan sawi pakcoy pada hidroponik dengan pencahayaan matahari lebih cepat tumbuh daripada sawi pakcoy dengan pencahayaan growing light dengan ukuran tinggi selisih 0,3 dan untuk jumlah daun selisih 1. Keadaan sawi pakcoy pada hidroponik dengan pencahayaan matahari terlihat lebih layu pada siang hari dibandingkan sawi pakcoy pada hidroponik dengan pencahayaan growing light dikarenakan sifat sawi pakcoy yang akan layu untuk mengurangi penguapan pada tanaman jika suhu disekitar tanaman terlalu panas. Sedangkan pada hidroponik dengan pencahayaan growing light keadaan sawi pakcoy tidak terlihat layu dikarenakan terjaganya suhu didalam hidroponik. Dan ada beberapa daun sawi pakcoy pada hidroponik dengan pencahayaan matahari yang terkena hama seperti kutu daun dan lava lalat buah dikarenakan pada lingkungan yang tidak tertutup dan memungkinkan hama menyerang.

5. KESIMPULAN

a. Semua kinerja pada rancang bangun alat ini dinilai berjalan dengan baik. Hal ini berdasarkan dari hasil perhitungan kesalahan yang masih dalam batas *range* yang dianjurkan.
b. Kondisi sawi pakcoy pada hidroponik dengan pencahayaan matahari lebih terlihat cepat tumbuh daripada dengan pencahayaan growing light dengan selisih 0,3 untuk ukuran tinggi sawi pakcoy dan selisih 1 untuk jumlah daun sawi pakcoy. Namun pada hidroponik dengan pencahayaan matahari sawi pakcoy lebh rentan terkena hama seperti kutu daun dan lava lalat buah dan juga sawi terlihat lebih layu pada siang hari karena suhu yang panas.

REFRENSI

[1] Rahmat, P. (2015). *Bertanam Hidroponik Gak Pake Masalah*. AgroMedia.
[2]Floyd, T. L. (2007). *Electronic Device (Conventional current Version).*Prentice Hall.
[3]Sitorus, N. (2017). Pendeteksian pH Air Menggunakan Sensor pH Meter V1. 1 Berbasis Arduino Nano.
[4]Baringbing, R. M. (2020). Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Sensor pH dan Sensor TDS Berbasis Android
[5] Iqtimal, Z., Sara, I. D., & Syahrizal, S. (2018). Aplikasi Sistem Tenaga Suryac Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, *3*(1).