

Rancang Bangun Penggerak Pompa Air Menggunakan Solar Panel Untuk Hidroponik

Gwayne Clievert Evan Rumbajan, Glanny Ch. Mangindaan, Meyta Rumbayan,

Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115,

Email : Evanrumbajan11@gmail.com

Abstract— Judul Tugas Akhir ini “RANCANG BANGUN PENGGERAK POMPA AIR MENGGUNAKAN SOLAR PANEL UNTUK HIDROPONIK” Sistem ini merupakan system terbaru untuk pemeliharaan tanaman menggunakan listrik dari panel surya. Dalam percobaan ini menggunakan pompa DC 12V untuk menyalurkan air. Untuk baterai yang digunakan bisa bertahan sekitar 10 jam dan percobaan yang dilakukan sebanyak 5 percobaan dengan waktu yang berbeda- beda dari 2,4,6,8,10 detik dan volume air yang dihasilkan 100,200,300,400,500ml. Penggunaan panel surya pada tanaman hidroponik fleksibel untuk lokasi tanaman terbuka / dibawah sinar matahari. Dalam penggunaan panel surya, penggunaan pompa air DC lebih ekonomis namun kelemahan motor DC umumnya tidak dapat operasikan secara terus menerus.

Kata Kunci: Sistem Hidroponik, Pompa DC, Panel Surya

Abstract— The title of this final project is "DESIGN AND BUILD OF WATER PUMP DEVELOPMENT USING SOLAR PANEL FOR HYDROPONICS" This system is the latest system for plant maintenance using electricity from solar panels. In this experiment, a 12V DC pump was used to distribute water. The battery used can last about 10 hours and the experiments carried out were 5 experiments with different times of 2,4,6,8,10 seconds and the volume of water produced was 100,200,300,400,500ml. The use of solar panels on flexible hydroponic plants for outdoor plant placement / under the sun. In the use of solar panels, the use of DC water pumps is more economical, but the disadvantage of DC motors is that they generally cannot operate continuously.

Keywords : Hydroponic System, DC Pump, Solar Panel

PENDAHUALUAN

Latar Belakang

Energi Surya merupakan energi yang tiada batas atau tidak akan habis Energi ini juga dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif yang bisa di ubah menjadi energi listrik Energi surya adalah energi berupa sinar dan panas yang berasal dari matahari. Energi ini dapat dimanfaatkan dengan secara langsung ataupun diubah menjadi bentuk energi lain dengan menggunakan teknologi, sebelum akhirnya digunakan kembali. Jadi penggunaan energi surya untuk kegiatan ber-hidroponik sangat membantu dalam penggunaan energi terbarukan seperti energi surya ini. Selain untuk membangkitkan listrik, pemanfaatan panel surya juga dapat diaplikasikan untuk menghidupkan sirkulasi air. Pompa air tenaga surya memanfaatkan sinar matahari sebagai tenaga penggerak. Kelebihannya adalah tidak ada biaya energi penggerak, tidak direpotkan oleh ketersediaan bahan bakar atau listrik, sehingga sangat cocok untuk daerah yang belum terjangkau listrik PLN atau daerah yang sulit diakses Dengan menggunakan pompa tenaga surya ini dapat menghemat biaya biaya seperti solar,oli, dan perawatan lainnya pompa ini dapat bekerja selama 8 jam per hari dan ketika cuaca sedang cerah pompa ini dapat bekerja lebih kencang dan jika cuaca mendung pompa ini menurun,serta cuaca sedang hujan pompa dapat berhenti.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya(PLTS)

Pembangkit listrik tenaga surya yaitu mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Cahaya matahari merupakan salah satu bentuk energi dari sumber daya alam. Sumber daya alam matahari ini sudah banyak digunakan untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi melalui sel surya. Sel surya ini dapat menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang tidak terbatas langsung diambil dari matahari tanpa ada bagian yang berputar dan tidak memerlukan bahan bakar. Sehingga sistem sel surya sering dikatakan bersih dan ramah

lingkungan. Bandingkan dengan sebuah generator listrik, ada bagian yang berputar dan memerlukan bahan bakar untuk dapat menghasilkan listrik. Suaranya bising. Selain itu gas buang yang dihasilkan dapat menimbulkan efek gas rumah kaca yang pengaruhnya dapat merusak ekosistem planet bumi kita. Sistem sel surya yang digunakan di permukaan bumi terdiri dari panel sel surya, rangkaian 9 kontroler pengisian charge controller, dan aki 12 volt yang maintenance free. Panel sel surya merupakan modul yang terdiri beberapa sel surya yang digabung dalam hubungan seri dan paralel tergantung ukuran dan kapasitas yang diperlukan. Yang sering digunakan adalah modul sel surya 20 watt atau 30 watt. Modul sel surya itu menghasilkan energi listrik yang proporsional dengan luas permukaan panel yang terkena sinar matahari. Rangkaian kontroler pengisian aki dalam sistem sel surya itu merupakan rangkaian elektronik yang mengatur proses pengisian akinya. Kontroler ini dapat mengatur tegangan aki dalam selang tegangan 12 volt plus minus 10 persen. Bila tegangan turun sampai 10,8 volt, maka kontroler akan mengisi aki dengan panel surya sebagai sumber dayanya. Tentu saja proses pengisian itu akan terjadi bila berlangsung pada saat ada cahaya matahari. Jika penurunan tegangan itu terjadi pada malam hari, maka kontroler akan memutuskan pemasokan energi listrik. Setelah proses 4 pengisian itu berlangsung selama beberapa jam, tegangan aki itu akan naik. Bila tegangan aki itu mencapai 13,2 volt, maka kontroler akan menghentikan proses pengisian aki itu. Rangkaian kontroler pengisian itu sebenarnya mudah untuk dirakit sendiri. Tapi, biasanya rangkaian kontroler ini sudah tersedia dalam keadaan jadi dipasaran. Memang harga kontroler itu cukup mahal kalau dibeli sebagai unit tersendiri. Kebanyakan sistem sel surya itu hanya dijual dalam bentuk paket lengkap yang siap pakai. Jadi, sistem sel surya dalam bentuk paket lengkap itu jelas lebih murah dibandingkan dengan bila merakit sendiri. Biasanya panel

surya itu siletakkan dengan posisi statis menghadap matahari. Padahal bumi itu bergerak mengelilingi matahari. Orbit yang ditempuh bumi berbentuk elip dengan matahari berada di salah satu titik fokusnya. Karena matahari bergerak membentuk sudut selalu 10 berubah, maka dengan posisi panel surya itu yang statis itu tidak akan diperoleh energi listrik yang optimal. Agar dapat terserap secara maksimum, maka sinar matahari itu harus diusahakan selalu jatuh tegak lurus pada permukaan panel surya. Untuk mendapatkan energi listrik yang optimal, sistem sel surya itu masih harus dilengkapi pula dengan rangkaian kontroler optional untuk mengatur arah permukaan panel surya agar selalu menghadap matahari sedemikian rupa sehingga sinar matahari jatuh hampir tegak lurus pada panel suryanya. Kontroler seperti ini dapat dibangun, misalnya, dengan menggunakan mikrokontroler. Kontroler ini

Panel surya atau juga sering disebut fotovoltaik yang mampu mengkonversi langsung cahaya matahari menjadi listrik. Sel surya biasanya sebagai pemeran utama untuk memaksimalkan potensi energi cahaya matahari yang sampai ke bumi, walaupun selain dipergunakan untuk menghasilkan listrik, energi dari matahari juga bisa dimaksimalkan energi panasnya melalui sistem solar thermal. Pada umumnya satu keping sel surya mempunyai ketebalan 3 mm, tersusun atas kutub positif dan negatif yang terbuat dari irisan bahan semikonduktor. Prinsip kerja suatu sel surya adalah dengan memanfaatkan efek fotovoltaik, yaitu suatu efek yang dapat mengubah secara langsung cahaya matahari menjadi suatu energi listrik. Sel surya dapat dianalogikan sebagai divais dengan dua terminal atau 2 sambungan, dimana saat kondisi gelap atau tidak cukup cahaya berfungsi seperti dioda, dan saat disinari dengan cahaya matahari dapat menghasilkan tegangan. Ketika disinari, umumnya satu sel surya komersial menghasilkan tegangan dc sebesar 0,5 sampai 1 volt, dan arus short-circuit dalam skala

milliampere per cm^2 . Besar tegangan dan arus ini tidak cukup untuk berbagai aplikasi, sehingga umumnya sejumlah sel surya disusun secara seri membentuk modul surya. Satu modul surya biasanya terdiri dari 28-36 sel surya, dan total 6 menghasilkan tegangan dc sebesar 12 V dalam kondisi penyinaran standar (Air Mass 1.5). Modul surya tersebut bisa digabungkan secara paralel atau seri untuk memperbesar total tegangan dan arus outputnya sesuai dengan daya yang dibutuhkan untuk aplikasi tertentu. Efek fotovoltaik ini ditemukan oleh Becquerel pada tahun 1839, dimana Becquerel mendeteksi adanya tegangan foto ketika sinar matahari mengenai elektroda pada larutan elektrolit. Alat ini digunakan secara individual sebagai alat pendeteksi cahaya pada kamera maupun digabung seri maupun paralel untuk memperoleh suatu harga tegangan listrik yang dikehendaki sebagai pusat tenaga listrik. Bahan dasar silikon ini terbuat dari silikon berkrystal tunggal, yaitu bahan yang sering digunakan untuk pembuatan jenis semikonduktor. Silikon dimurnikan hingga membentuk suatu unsur pembentuk atom sehingga dapat digunakan sebagai bahan sel surya. Dengan terbentuknya sifat atom pada setiap sel dari sel surya tersebut maka terbentuk pula suatu elektromagnetik yang menyebabkan efek fotovoltaik. Sel silikon dalam solar sel panel yang disinari matahari membuat proton bergerak menuju elektron dan menghasilkan arus dengan tegangan listrik. Sebuah sel silikon menghasilkan kurang lebih tegangan 0,5 Volt. Jadi sebuah panel surya 12 Volt terdiri dari kurang lebih 36 sel surya untuk menghasilkan 12 volt tegangan maksimum. Pada umumnya menghitung maksimum sinar matahari yang diubah menjadi tenaga listrik sepanjang hari adalah lima jam. Misalnya, solar sel panel module memiliki kapasitas output Watt hour. Solar sel 50 WP 12 V, memberikan output daya sebesar 50 watt per jam dengan tegangan 12 Volt. Untuk perhitungan daya yang dihasilkan

perhari adalah 50 Watt x 5 jam Maksimum peak intensitas matahari.

Prinsip Kerja Panel Surya Prinsip kerja solar cell

Cara kerja sel surya adalah dengan memanfaatkan teori cahaya sebagai partikel. Sebagaimana diketahui bahwa cahaya baik yang tampak maupun yang tidak tampak memiliki dua buah sifat yaitu dapat sebagai gelombang dan dapat sebagai partikel yang disebut dengan Photon. Pada sel surya terdapat sambungan junction antara dua lapis tipis yang terbuat dari bahan semikonduktor yang masing-masing diketahui sebagai semikonduktor jenis P positif dan semikonduktor jenis N negative. Semikonduktor jenis N dibuat dari Kristal silicon dan terdapat juga sejumlah material lain (umumnya fosfor) dalam batasan batasan bahwa material tersebut dapat memberikan suatu kelebihan electron bebas. Electron adalah partikel sub atom yang bermuatan negative, sehingga silicon paduan dalam hal ini disebut sebagai semikonduktor jenis N negative. Semikonduktor jenis P juga terbuat dari Kristal silicon yang didalamnya terdapat sejumlah kecil materi lain umumnya boron yang mana menyebabkan material tersebut kekurangan satu electron bebas. Kekurangan atau hilangnya electron ini disebut lubang hole, Karena tidak ada atau kurangnya electron yang bermuatan listrik negative maka silicon paduan dalam hal ini sebagai semikonduktor jenis P. Beberapa sel surya diparalelkan untuk menghasilkan arus listrik yang lebih besar. Combiner pada gambar 2.3 menghubungkan kaki positif panel surya satu dengan panel surya lainnya. Kaki atau kutub negative panel satu dan lainnya juga dihubungkan. Ujung kaki positif panel surya dihubungkan. Ujung kaki positif panel surya dihubungkan ke kaki positif charge controller, dan kaki negative panel surya dihubungkan ke kaki negative charge controller. Tegangan panel 16 surya yang dihasilkan akan digunakan oleh charge controller untuk mengisi baterai. Untuk menghidupkan beban perangkat AC alternating

current seperti televisi, radio, computer dan lain-lain, arus baterai disupply oleh inverter.

Struktur sel surya

Sesuai dengan perkembangan sains & teknologi, jenis-jenis teknologi sel surya pun berkembang dengan berbagai inovasi. Ada yang disebut sel surya generasi satu, dua, tiga dan empat, dengan struktur atau bagian-bagian penyusun sel yang berbeda pula. Jenis-jenis teknologi surya akan dibahas di tulisan "Sel Surya: Jenis-jenis teknologi".

a) Substrat/Metal backing Substrat adalah material yang menopang seluruh 8 komponen sel surya. Material substrat juga harus mempunyai konduktifitas listrik yang baik karena juga berfungsi sebagai kontak terminal positif sel surya, sehingga umumnya digunakan material metal atau logam seperti aluminium atau molybdenum. Untuk sel surya dyesensitized DSSC dan sel surya organik, substrat juga berfungsi sebagai tempat masuknya cahaya sehingga material yang digunakan yaitu material yang konduktif tapi juga transparan seperti indium tin oxide ITO dan flourine doped tin oxide FTO

b) Material semikonduktor Material semikonduktor merupakan bagian inti dari sel surya yang biasanya mempunyai tebal sampai beberapa ratus mikrometer untuk sel surya generasi pertama (silikon), dan 1-3 mikrometer untuk sel surya lapisan tipis. Material semikonduktor inilah yang berfungsi menyerap cahaya dari sinar matahari, semikonduktor yang digunakan adalah material silikon, yang umum diaplikasikan di industri elektronik. Sedangkan untuk sel surya lapisan tipis, material semikonduktor yang umum digunakan dan telah masuk pasaran yaitu contohnya material $Cu(In,Ga)(S,Se)_2$ (CIGS), CdTe (kadmium telluride), dan amorphous silikon, disamping material-material semikonduktor potensial lain yang dalam sedang dalam penelitian intensif seperti $Cu_2ZnSn(S,Se)_4$ (CZTS) dan Cu₂O (copper oxide). Bagian semikonduktor tersebut terdiri dari junction atau gabungan dari dua material

semikonduktor yaitu semikonduktor tipe-p (material material yang disebutkan diatas) dan tipe-n (silikon tipe-n, CdS, dll) yang membentuk p-n junction. P-n junction ini menjadi kunci dari prinsip kerja sel surya. Pengertian semikonduktor tipe-p, tipe-n, dan juga prinsip p-n junction dan sel surya akan dibahas dibagian "cara kerja sel surya". c) Kontak metal / contact grid Selain substrat sebagai kontak positif, diatas sebagian material semikonduktor biasanya dilapiskan material metal atau material konduktif transparan sebagai kontak negative. 19 d) Lapisan antireflektif Refleksi cahaya harus diminimalisir agar mengoptimalkan cahaya yang terserap oleh semikonduktor. Oleh karena itu biasanya sel 9 surya dilapisi oleh lapisan anti-refleksi. Material anti-refleksi ini adalah lapisan tipis material dengan besar indeks refraktif optik antara semikonduktor dan udara yang menyebabkan cahaya dibelokkan ke arah semikonduktor sehingga meminimumkan cahaya yang dipantulkan kembali. e) Enkapsulasi / cover glass Bagian ini berfungsi sebagai enkapsulasi untuk melindungi modul surya dari hujan atau kotoran. 2.2.3 Cara Kerja Sel Surya Sel surya konvensional bekerja menggunakan prinsip p-n junction, yaitu junction antara semikonduktor tipe-p dan tipe-n. Semikonduktor ini terdiri dari ikatan-ikatan atom yang dimana terdapat elektron sebagai penyusun dasar. Semikonduktor tipe-n mempunyai kelebihan electron muatan negative sedangkan semikonduktor tipe-p mempunyai kelebihan hole muatan positif dalam struktur atomnya. Kondisi kelebihan elektron dan hole tersebut bisa terjadi dengan mendoping material dengan atom dopant. Sebagai contoh untuk mendapatkan material silikon tipe-p, silikon didoping oleh atom boron, sedangkan untuk mendapatkan material silikon tipe-n, silikon didoping oleh atom fosfor. Ilustrasi dibawah menggambarkan junction semikonduktor tipe-p dan tipe-n.

Peran dari p-n junction ini adalah untuk membentuk medan listrik sehingga electron dan hole bisa diekstrak oleh material kontak untuk menghasilkan listrik. Ketika semikonduktor tipe-p dan tipe-n terkontak, maka kelebihan elektron akan bergerak dari semikonduktor tipe-n ke tipe-p sehingga membentuk kutub positif pada semikonduktor tipe-n, dan sebaliknya kutub negatif pada semikonduktor tipe-p. Akibat dari aliran elektron dan hole ini maka terbentuk medan listrik yang mana ketika cahaya matahari mengenai susuna p-n junction ini maka akan mendorong elektron bergerak dari semikonduktor menuju kontak negatif, yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai listrik, dan sebaliknya hole bergerak menuju kontak positif menunggu elektron datang, seperti diilustrasikan pada gambar dibawah.

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini meliputi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, rancangan alat, metode penelitian, dan prosedur penelitian. Pada prosedur penelitian akan dilakukan beberapa pengukuran tegangan, arus dan pengujian sirkulasi air pompa hidroponik menggunakan listrik panel

Solar cell

Fungsi solar cell ialah dapat menangkap energi cahaya matahari lalu dijadikan sebagai energi listrik. Dengan adanya solar cell ini maka bisa lebih efektif dalam menghemat pengeluaran untuk membayar tarif listrik. Sel surya yang digunakan:

Sel surya yang digunakan:

Tabel 3.1 Spesifikasi Solar Cell yang digunakan

keterangan	spesifikasi
Peak Power (Pmax)	20WP
Peak Tolerance (Pmax)	0-3%
Voltage (Vmp)	18.5
Current (Imp)	1.08
Open Circuit Voltage	22.14
Short Circuit Current	1.16
Max. System Voltage	1000

Solar Charge Controller

Solar Charge Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban

3.2 Tabel Spesifikasi Smart Controller

MERK	Smart Controller
Rated voltage	12V/24V
Rated Current	10A
Max. PV Voltage	50v
Max PV Input	130W(12V)
Power	260(24V)

Baterai

Baterai atau aki berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang akan digunakan untuk mensuplai (menyediakan) listrik ke sistem stater, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya.

3.3. Tabel Spesifikasi Baterai

Keterangan	Spesifikasi
Type	KIJO
Jenis	VRLA
Tegangan	12V
Standby Use	13.5-13.8V
Cycle Use	14.5-15.0V
Initial Current	1.75A
Recom Current	0.7A

Pompa Dc

pompa air celup yang berukuran kecil. Pompa air mini ini biasa digunakan untuk akuarium, kolam ikan, hidroponik, robotika atau proyek dalam pembuatan aplikasi yang berbasis mikrokontroler Mini Submersible Water pump menggunakan motor DC Brush

3.3 Tabel Spesifikasi Pompa Air Mini

Merk	Taffware
Rated Voltage	12V DC
Rated Current	375mA
Power Consumption	3.6W-4.2W
Flowrated	240L/H
Material	Plastic
Inlet and Outlet Diameter	8mm
Noise	40db
Water Proof	IP68
Heat Resistance	0-100
Panjang Kabel	40cm
Ukuran	54(L)'37(W)'42(H)mm

Operation Mode

Penggunaan baterai ke beban pelayanan baterai ke beban diputus atau baterai sudah mulai kosong. Apabila penggunaan baterai berlebih ataupun over discharge . maka baterai akan dilepas dari beban . Hal ini berguna untuk mencegah kerusakan dari baterai. Untuk solar charger controller yang dilengkapi dengan sensor temperature baterai. tegangan charging disesuaikan dengan temperature dari baterai dengan sensor ini didapatkan optimum dari charging dan juga optimun dari usiaa baterai. Apabila solar charger controller tidak memiliki sensor temperature baterai, maka tegangan charging perlu diatur, disesuaikan dengan temperature lingkungan dan jenis baterai. Berikut adalah persamaan-persamaan yang berhubungan dengan Charge Controller:

1. Lama pengisian aki

2. $Ta = \frac{Ah}{A}$

Dimana :

Ta = Lama nya pengisian arus (jam)

Ah = Besarnya kapasitas baterai (Ah)

A = Besarnya arus pengisian ke baterai (ampere)

3. Lama pengisian daya

$Td = \frac{\text{daya ah}}{\text{daya A}}$

Dimana :

Td = Lamanya pengisian daya (jam)

Daya Ah = Besarnya daya yang dapat dari perkalian Ah dengan besar

tegangan baterai (watt hours)

Daya A = Besarnya daya yang di dapat dari perkalian A dengan besar

tegangan baterai (A).

Perhitungan Lama Pengisian Baterai

Dalam penggunaan batterai pada rangkaian system hidroponik maka dilakukan pengisian

Dengan menggunakan persamaan

$$Ta = \frac{Ah}{A}$$

Dimana :

Ta = Lama nya pengisian arus (jam)

Ah = Besarnya kapasitas baterai (Ah)

A = Besarnya arus pengisian ke baterai (ampere)

$$Ta = \frac{Ah}{A} = \frac{7}{\frac{1,0}{8}} = 6.4 \text{ jam}$$

Jadi lama pengisian batterai ± 6.4 jam

4.3 Perhitungan Lama Pemakaian Baterai

$$Tp = \frac{Ah}{A}$$

Ah = besarnya kapasitas batterai

A = besar kapasitas ampere batterai

$$Tp = \frac{7}{0.7} = 10 \text{ jam}$$

Jadi lama pemakaian batterai ± 10 jam

Perhitungan ampere baterai Menentukan ampere baterai untuk pemakaian selama 24 jam Diketahui: Pengisian baterai = 16 jam (08.00 – 16.00) Optimal pengisian baterai = 5 jam (09.00 – 14.00) Kapasitas pompa = 5 watt Maksimal penggunaa baterai = 100/70 Watt baterai = jumlah jam *beban* 100/70 = 16 × 5 × 100/70 = 114,285 watt 32 Ampere baterai (Ah) = watt (w) / volt (V) = 114,285 / 12 = 10 Ah Jadi kapasitas ampere baterai sebesar 10 Ah 4.5 Perhitungan panel surya Menentukan panel surya dengan beban pompa air dc sebesar 5W Diketahui Kapasitas baterai 10Ah × 12V = 120 watt Jumlah jam optimal pengisian baterai = 5 jam Wp = kapasitas baterai / jam optimal = 120 / 5 = 24 Wp Jadi panel surya yang digunakan dengan beban 5W sebesar 24+5 = 29 Wp tau 30 Wp

Prosedur Pengujian Sirkulasi Air Hidroponik Panel Surya Prosedur Pengujian:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan.
2. Menghubungkan kabel pompa kesolar charge controller yang telah terhubung ke baterai.
3. Mencatat hasil volume air dengan menggunakan gelas ukur.
4. Melakukan perhitungan head total pompa dan efisiensi yang didapatkan.
5. Merekam percobaan yang telah dilakukan sebagai dokumentasi

Tabel 4.1 Pompa Menggunakan Daya 5W

Waktu (s) (detik)	Volume (ml)	Volume (m ³)	Kapasitas aliran air (m ³ /s)
2	100	0.0001	5x10 ⁻⁵
4	200	0.0002	5x10 ⁻⁵
6	300	0.0003	3.75x10 ⁻⁵
8	400	0.0004	4x10 ⁻⁵
10	500	0.0005	4.17x10 ⁻⁵

Dalam Percobaan kali ini menggunakan solar cell sebagai pembangkit listrik utama untuk sistem hidroponik dengan melakukan 5 kali percobaan dengan waktu yang berbeda-beda. Bisa dilihat dalam table 4.1 volume air yang dapat diukur dalam satuan (ml). Untuk 5 percobaan yang dilakukan dalam waktu 2 sampai 10 detik setiap per-2 detik yang dilakukan memiliki kenaikan sekitar 100ml. Dan untuk menghasilkan air yang lebih banyak bisa menggunakan pompa yang dayanya lebih besar.

Rumus kapasitas aliran air:

$$Q = V \cdot A$$

Q = Kapasitas aliran air

V = Tegangan pada panel surya

A = Luas permukaan selang

Penutup

Kesimpulan

1. Penggunaan panel surya pada tanaman hidroponik fleksibel untuk lokasi tanaman terbuka / dibawah sinar matahari.

2. Dalam penggunaan panel surya, penggunaan pompa air DC lebih ekonomis namun kelemahan motor DC umumnya tidak dapat operasikan secara terus menerus.

Saran Penggunaan motor DC untuk pompa air pada tanaman Hidroponik Panel Surya dapat menghemat biaya karena tidak diperlukannya rangkaian inverter serta aman dari sengatan listrik sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap desain motor DC untuk pompa air yang dapat beroperasi terus menerus seperti pompa air aquarium

KUTIPAN

- Saputra Fitriadi. (2015), Kinerja Pompa Air DC Berdasarkan Intesitas Tenaga surya
- Daryanto. 2008, Mesin Perkakas Bengkel Vol. Desember 2008.
- Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Jakarta Rineka Cipta 2002.
- Publikasi Dian Desa. 1983, Teknologi Tepat,Hydroulic Ram
- Victir L. 1991,Streeter,E. Benjamin Wylie. Arco Prijono,Mekanika Fluida
- Arif, H. 2017. Pengaruh Perubahan Ukuran Diameter Pipa Pembuangan

(Discharge) Terhadap Performa Pompa Benam SS2100-DBLY. Tugas Akhir. Teknik Mesin. Universitas Trisakti. Jakarta

- Qaish, M. A. 2015. Temperature effect on photovoltaic modules power drop. Alkhawarizmi engineering journal., 11, 62-73
- Sularso, Ir. MSEM, KiyokatsuSuga, Prof, Dr, 2000. Pompadan Kompresor: pemilihan, pemakaian dan pemeliharaan. Pradya Paramita. Jakarta.
- Bueche, J. Eugene Hecht. 2006. Fisika Universitas Edisi Kesepuluh. Erlangga. Jakarta
- Alfi. 2016. Sistem Pengatur Sirkulasi Air Otomatis Menggunakan Tenaga Surya. Tugas Akhir. Teknik Elektro. UMS. Surakarta

Gwayne Clievert Evan Rumbajan –
Rancang Bangun Penggerak Pompa



Air Menggunakan
Solar Panel Untuk
Hidroponik

Gwayne Clievert
Evan Rumbajan
lahir di Manado 11

September 1997. Pada tahun 2015
memulai pendidikan di Fakultas
Teknik Universitas Sam Ratulangi
Manado di Jurusan Teknik Elektro,
pada tahun 2017 mengambil minat
Teknik Tenaga Listrik. Dalam
menempuh pendidikan penulis juga
pernah melaksanakan kerja praktek
yang bertempat di ULP3 Selatan
Manado pada bulan Agustus 2021
telah menyelesaikan pendidikan di
Fakultas Teknik Elektro universitas
Sam Ratulangi Manado, dengan
minat penelitian adalah Rancang
Bangun Penggerak Pompa Air
Menggunakan Solar Panel Untuk
Hidroponik