

Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Pada Alat Ultrasonic

Mansur 1¹⁾, Agustinus Lolok 2²⁾, Meicika Lola Patanduk 3³⁾

¹Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Kendari
mansur_naufal@yahoo.com

²Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Kendari
agustinuslolok@gmail

³Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Kendari
meicikalola@gmail

Abstrak

Pada penelitian ini menggunakan energi baru terbarukan (EBT) yaitu Photovoltaik (PV) dan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo, Kendari Sulawesi Tenggara. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengusir hama tikus dengan memanfaatkan Photovoltaic sebagai sumber energinya, dengan kapasitas Photovoltaic sebesar 100 WP, Accumulator dengan kapasitas 40 Amper dan solar charger controller untuk mengatur pengisian battery agar tetap dalam kondisi stabil. Dari hasil pengamatan dan pengujian alat prototipe pengusir hama tikus yaitu ultrasonic yang telah dirancang, setelah dioperasikan maka sangat baik dan dapat mengusir hama pertanian yaitu hama tikus berdasarkan jarak dan nilai frekuensi dari bunyi alat tersebut

Keywords: Photovoltaic, Pengusir hama tikus, Bunyi.

I. PENDAHULUAN

Energi surya dapat sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan energi terbarukan yang bebas emisi dan tersedia secara bebas selama matahari masih bersinar.

Indonesia mempunyai potensi sangat besar untuk mengembangkan energi baru terbarukan (EBT) untuk menjadi listrik. Energi ini merupakan sebuah alternatif yang dapat dipakai dan mengurangi ketergantungan dari bahan fosil yang menimbulkan polusi udara.

Sesuai dengan Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT. PLN (Persero) tahun 2021-2030 bahwa pengembangan pembangkit Energi Baru Terbarukan (EBT) sebesar 20,923 MW atau 51.6 persen lebih besar dan pembangkit fosil 19.652 MW atau 48.4 persen dari total penambahan kapasitas pembangkit 40.576 MW.

Oleh karena itu dibutuhkan sumber energi seperti energi matahari, kemudian dikonversi menjadi energi listrik seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Energi surya dapat sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan energi terbarukan yang bebas emisi dan tersedia secara bebas selama matahari masih bersinar dan ramah lingkungan (*green energi*) (1)

Beberapa peneliti terdahulu telah banyak melakukan penelitian tanpa menggunakan energi surya sebagai sumber energinya khususnya dibidang pengusir hama tikus.

Penelitian ini dilakukan untuk penyaluran energi listrik dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), daya listrik ini digunakan untuk menjalankan peralatan ultrasonic yang dipakai untuk menghasilkan bunyi dengan frekuensi dengan batas tertentu untuk pengusir hama pertanian yaitu hama tikus.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Modul Photovoltaic

Modul surya merupakan alat tenaga surya yang digunakan untuk menampung radiasi matahari. Modul surya ini dapat dipasang baik secara seri maupun secara paralel. Satu modul surya dapat menghasilkan tegangan 0,45 volt. (2). Tegangan dapat dikatakan masih sangat rendah, sehingga diperlukan sel surya ditambah dengan cara dipasang secara seri untuk meningkatkan daya keluaran.

B. Solar Charger Controller

Solar charge controller adalah peralatan alat elektronika yang mempunyai fungsi antara lain

1. Untuk mengatur energi yang dihasilkan oleh photovoltaic ke *accumulator* atau baterai kemudian ke beban secara efisien dan semaksimal mungkin.
2. Untuk menjaga kapasitas baterai agar tidak penuh pada saat pengisian (*overcharger*) pada saat tegangan maksimum baterai.
3. Untuk menjaga apabila terjadi pengosongan baterai lebih (*overdischarge*) pada saat tegangan minimum baterai.

C. Battery atau Accumulator

Battery atau *accumulator* adalah media penyimpanan energi listrik atau muatan listrik untuk disalurkan ke beban listrik.

D. Beban listrik

Beban listrik adalah sesuatu yang harus ditanggung oleh pembangkit listrik, khususnya mengenai daya listrik yang dihasilkan agar pemakaian beban listrik dapat dipakai sebagaimana mestinya. Seperti beban listrik yaitu alat ultrasonic .

Modul sel surya sebagai pembangkit listrik yang tergantung pada sinar matahari untuk dikonversi menjadi energi listrik, kelebihan dari pembangkit ini tidak

menghasilkan polusi atau emisi (3). Daya yang dihasilkan oleh photovoltaik ini sangat tergantung pada keadaan radiasi matahari dan keadaan cuaca dan temperatur. Modul sel surya dapat diukur dengan memakai standar test condition (STC) dengan radiasi sebesar 1000 W/m² dan temperatur terjadi pada modul 25° (4).

$$P_{pv} = \eta_{pv} A I(t) (1 - 0,005(T_o(t) - 25)) \forall t > 0 \quad (1)$$

Dimana

- P_{pv} = daya keluaran dari modul saat radiasi (W),
- η_{pv} = efisiensi panel (%)
- A = luas permukaan panel surya (m²)
- I = radiasi aktual (W/m²),
- T_o = temperatur sel dalam °C.

Untuk menentukan jumlah modul sel surya yang digunakan dengan menggunakan persamaan

$$n = \frac{P}{P_n} \quad (2)$$

Dimana :

- P= Daya yang direncanakan (kWp)
- P_n = Kapasitas daya yang dihasilkan oleh modul surya (Wp)

Tipe Panel Surya

Ada beberapa tipe panel surya diantaranya tipe polycrystal dan monocrystal (5)

1. Tipe Policristal (*Polycrystalline*)

Tipe policristal ini mempunyai susunan kristal yang diacak, sehingga pemakaian yang efektif memerlukan permukaan yang lebih luas dibandingkan dengan jenis lain seperti jenis *monocrystal*, untuk menghasilkan energi yang sama. Tipe ini mempunyai kelebihan yaitu pada saat cuaca kurang baik masih dapat menghasilkan energi pada cuaca mendung.



Gambar 1. Tipe Policristal (*Polycrystalline*)
(Sumber : www.surya.utama.putra.ac.id)

2. Tipe Monokristal (*Monocrystalline*)

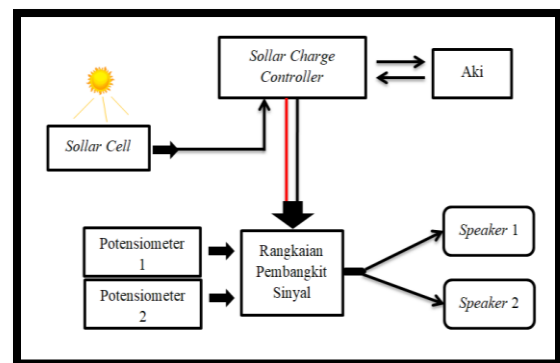
Tipe ini merupakan modul yang paling banyak dipakai pada panel surya karena mempunyai efisiensi untuk menghasilkan energi listrik dan memiliki efisiensi 15%. Kekurangan tipe ini tidak berfungsi dengan baik apabila pada penyinaran matahari kurang baik atau teduh. Sehingga pemakaiannya harus disesuaikan tempat penyinaran matahari yang baik sehingga menghasilkan energi yang optimal.



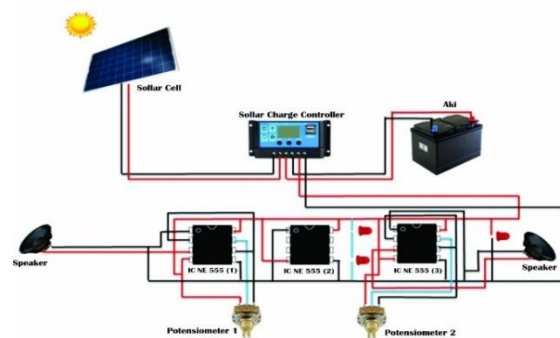
Gambar 2. Tipe Monocrystal (*Monocrystalline*)
(Sumber : www.surya.utama.putra.ac.id)

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk membangkitkan energi listrik pada peralatan sistem ultrasonik (6) dengan menggunakan prototipe. Sebelumnya dibuat suatu sistem perancangan alat dengan menggunakan *Software Sketch Up* untuk mempermudah pembuatan alat (7).



Gambar 3. Diagram perancangan sistem alat ultrasonic dengan sumber listrik photovoltaic.



Gambar 4. Single line diagram sistem peralatan.

Pada gambar 3, dan gambar 4 merupakan diagram perancangan dan single line diagram peralatan prototipe yang telah dirancang (8,9). Pada sistem perancangan dibagi beberapa bagian diantaranya :

1. Photovoltaic merupakan pembangkit listrik yang mengkonversi energi surya menjadi energi listrik.
2. Solar charge controller merupakan alat elektronik yang digunakan untuk proses pengisian aki atau baterai.

3. Aki merupakan alat yang berfungsi menyimpan energi listrik .
4. Rangkaian pembangkit sinyal merupakan tempat sistem control peralatan yang terdiri beberapa komponen yang berfungsi menguubah aliran arus DC menjadi sebuah sinyal dengan frekwensi tertentu.
5. Potensiometer merupakan alat yang berfungsi untuk mengatur resistensi tegangan dan arus listrik yang mengalir pada sistim rangkaian peralatan.
6. Speaker merupakan alat yang berfungsi sebagai pengatur suara frekuensi bunyi yang dihasilkan peralatan sebagai pengusir hama.

IV. HASIL DAN PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo, Kendari Sulawesi Tenggara.

Tabel 1. Spesifikasi Panel Surya.

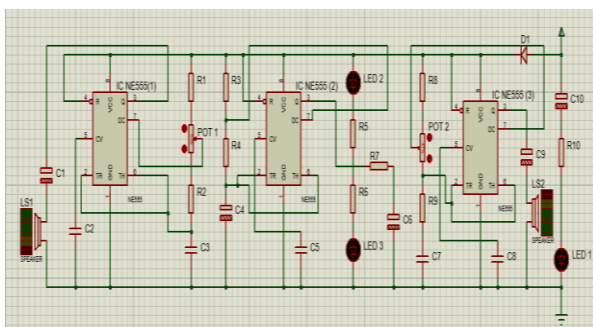
Spesifikasi	Kapasitas
Type	CN (Origin
Model Number	Solar Panel
Name	18V outdoor Solar panel
P max	100 W
Operation Voltage	18 V
Max USB regulator output	5 V
Max DC 5V regulator output	18 V
Solar Panel Size	42x42

Tabel 2. Spesifikasi Solar Charger Controller.

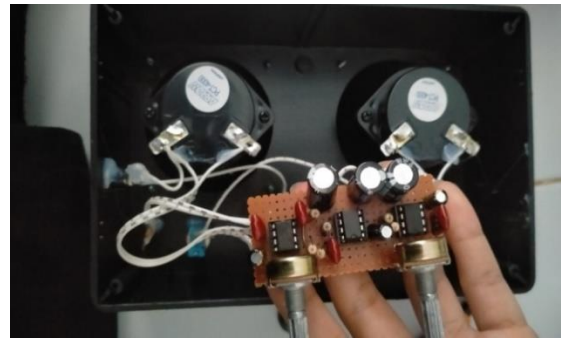
Spesifikasi	Kapasitas
Specification	Solar Controller
Material PV Voltage	12V//4V
Current	30 A rated discharger
Voltage	12 V System
Working Temperature	-35°C±60°C
Certification	CE RoHS size 18x90x45 mm
Colour	As show packing
Icluded	1 solar controller

Tabel 3. Spesifikasi Aki

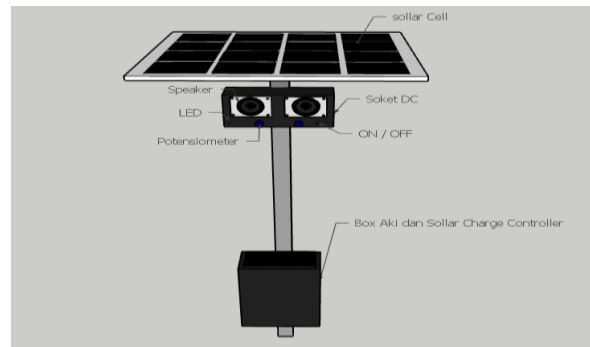
Spesifikasi	Kapasitas
Type	NS40
Tegangan	12V (Volt)
Kapasitas	32 Ah (Ampere hour)
Ukuran	195x127x201mm
Remaks	Handle



Gambar 5. Wiring diagram alat Ultrasonic



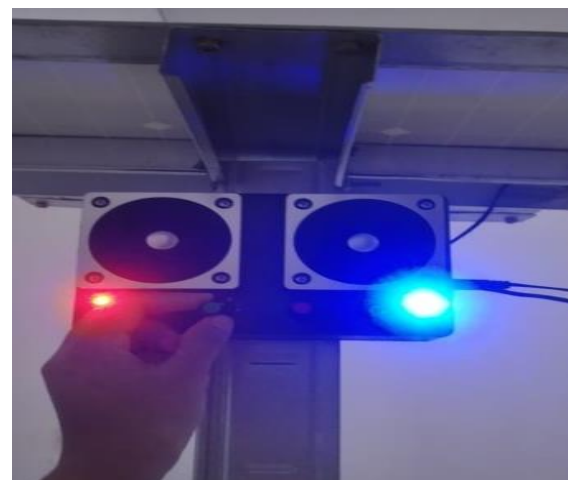
Gambar 6. Rangkaian peratan Ultrasonic.



Gambar 7. Desain perancangan Alat .



Gambar 8. Mengaktifkan alat dengan Tombol ON dan OFF.



Gambar 9. Pengaturan Volume pada Peralatan

Tabel 3. Pengujian alat Prototipe pengusir hama tikus.

Pengendalian hama	Jarak (meter)	Frekuensi bunyi (Hz)	Keadaan Target Sebelum alat dioperasikan	Kondisi i Target Setelah dioperasikan
Tikus	1	21285	Pergerakan normal	Berusaha mencari jalan keluar kandang.
	3	21167	Jalan-jalan mencari makan	Berusaha mencari jalan keluar kandang.
	5	21161	Diam sambil makan	Berusaha mencari jalan keluar kandang.
	10	17295	Diam ditempat	Berusaha mencari jalan keluar kandang.
	15	15023	Diam ditempat	Berusaha lari mencari jalan keluar kandang.

Dari hasil pengujian peralatan prototipe pengusir hama tikus yang telah dilaksanakan dapat dilihat karakter atau sifat hama tikus sebelum dan sesudah peralatan dioperasikan. Peralatan sebelum dioperasikan dalam keadaan OFF maka hama tikus diam ditempat, pada saat peralatan dioperasikan dalam keadaan ON maka dapat dilihat karakter atau sifat hama tikus mulai bergerak dan berusaha mencari jalan keluar dari kandang., sehingga dapat dikatakan bahwa dengan visualisasi peralatan tersebut dapat diaplikasikan dilapangan utamanya pada daerah pertanian yang tidak terjadi kerusakan tanaman akibat dari hama tikus sehingga hasil panen pertanian bisa optimal.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka kesimpulannya sebagai berikut

1. Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian untuk prototipe terhadap hama tikus dikembangkan dengan memakai photovoltaik sebagai sumber energi listriknya.
2. Berdasarkan hasil pengujian prototipe yang dilakukan terhadap hama tikus kondisi sebelum alat diaktifkan terlihat normal dan setelah diaktifkan kondisi hama tikus berubah menjadi gelisah dan lari mencari jalan keluar dari kandang
3. Prototipe alat pengusir hama tikus terbukti sangat efektif mengusir tikus dan jarak pengusir hama tikus tergantung frekuensi bunyinya.

REFERENSI

- [1] Zufrizal , "Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Pada Gedung Fakultas Saintek Unisnu Jepara," Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Ketenagalistrikan (SNTEK III), 2016, ISBN: 978-02-8509-22-0, pp 1-5.
- [2] M.Sau dan H.E.Patoding, "Model Perancangan Pembangkit Hibrid Tenaga Surya-Diesel dengan Aplikasi Homer Pro V3.9.1," Seminar Nasional & Expo Teknik Elektro, 2017, ISSN 2088-9984, pp 35-42.
- [3] Mutmainnah and Rahmaniah, "Perancangan Pembangkit Tenaga Hybrid di Pulau Samalona", Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (SNTEI), 2017, pp. 38-42.
- [4] U. Akram., M. Kahalid., S. Shafiq, "Optimal sizing of a wind/solar/battery hybrid grid-connected microgrid system", JET Renewable Power Generation, 12, 2017, pp. 73-80.
- [5] Mansur, "Perancangan Optimal Energi Terabrukan Pada Sistem Microgrid," Disertasi, 2022
- [6] E. Permana , "Rancangan Alat pengisian Daya Dengan panel Surya menggunakan Quality Function Deployment (QFD) ," Reka Integra, 2015, pp 288-297.
- [7] .A.Saputro , "Perangkap Tikus Otomatis Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Wemos," Pendidikan Tambusai, 2021, pp.6188-6195.
- [9] T. Arzeda , "Rancang Bangun Prototype Alat Pengusir Tikus Dengan memanfaatkan Gelombang Ultrasonik Berbasis Internet Of Things," JEETech, 2022, pp 57-63.