



PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) PEMBASMI SERANGGA PADA TANAMAN BAWANG MERAH DI KECAMATAN ANGGERAJA KABUPATEN ENREKANG

Wahyu Hidayat¹, Rezky Rizaldi²

¹²Program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Makassar Jl.Sultan Alauddin No.259, Rappocini Makassar, Sulawesi Selatan, 90221,
Indonesia

e-mail : wahyucimok@gmail.com¹, reskirizaldi1809@gmail.com²

ABSTRAK

Bawang merah merupakan salah satu tanaman hortikultura yang menghasilkan umbi dan tergolong sayuran rempah (Andani & Nasirudin, 2021) Sama seperti halnya tanaman lainnya tanaman bawang merah juga bias terserang hama penyakit yang menyebabkan bawang merah menjadi gagal panen, Hama tanaman bawang merah antara lain ulat tanah, uret, orong-orong, siput, lalat penggorok daun, ulat bawang, ulat grayak, kutu daun, trips. Sedangkan penyakit pada tanaman Bawang merah antara lain bercak daun alternaria, Busuk daun antraknosa, embun bulu, layu fusarium, Busuk leher akar (Andani & Nasirudin, 2021). Flowchart adalah garis besar atau disebut juga gambar yang menunjukkan hubungan antara aliran siklus dan hubungan suatu program. Agar orang lain dapat memahami alur program perlu menggunakan bagan alur untuk menggambarkannya secara grafis, Flowchart sistem merupakan identifikasi yang di mulai dengan penentuan dan analisis bahan perancangan penelitian langkah selanjutnya ialah pengadaan alat dan bahan penelitian dilanjutkan dengan proses pengujian komponen penelitian Alat ini digunakan untuk memudahkan para petani dalam membasmi hama pada tanaman bawang merah. Alat perangkat hama pada perancangan ini menggunakan sensor cahaya (photocell) yang berfungsi untuk mengatur waktu aktif dan tidaknya alat perangkat hama serta penggunaan sel surya yang berfungsi sebagai pembangkit energi yang memanfaatkan sinar matahari. Alat perangkat hama pada perancangan ini menggunakan sensor cahaya (photocell) yang berfungsi untuk mengatur waktu aktif dan tidaknya alat perangkat hama serta penggunaan sel surya yang berfungsi sebagai pembangkit energi yang memanfaatkan sinar matahari. Alat pembangkit listrik tenaga surya pembasmi serangga pada tanaman bawang merah ini menggunakan beberapa komponen yaitu panel surya, Solar Charge Controller, aki, inverter, dan lampu UV. Sistem pengendali hama ini dapat digunakan untuk menjebak hama yang aktif di malam hari dengan cahaya lampu sebagai pemikat hama.

Kata Kunci : Panel Surya, Solar Charge Controller, Inverter, Sensor Cahaya (Photo Cell), Lampuuv



ABSTRACT

Shallots are one of the horticultural crops that produce bulbs and are classified as spiced vegetables (Andani & Nasirudin, 2021). Just like other plants, onion plants can also be attacked by pests that cause shallots to fail to harvest. Pests of onion plants include caterpillars, uretes, orong-orong, slugs, leaf slitting flies, onion caterpillars, armyworms, aphids, trips. While diseases in onion plants include alternaria leaf spot, anthracnose late blight, feather dew, fusarium wilt, root neck rot (Andani & Nasirudin, 2021). A flowchart is an outline or also called an image that shows the relationship between cycle flow and the relationship of a program. In order for others to understand the flow of the program, it is necessary to use a flowchart to illustrate it graphically, the system flowchart is an identification that begins with the determination and analysis of research design materials, the next step is the procurement of research tools and materials followed by the process of testing research components. This tool is used to facilitate farmers in eradicating pests on onion plants. The pest trap tool in this design uses a light sensor (photocell) which functions to regulate the active time and absence of pest traps and the use of solar cells that function as energy generators that utilize sunlight. The pest trap tool in this design uses a light sensor (photocell) which functions to regulate the active time and absence of pest traps and the use of solar cells that function as energy generators that utilize sunlight. This insect repellent solar power plant tool on onion plants uses several components, namely solar panels, Solar Charge Controllers, batteries, inverters, and UV lamps. This pest control system can be used to trap pests that are active at night with light as a pest lure.

Keywords: EBT, Energy Needs, PLTS capacity development

I. PENDAHULUAN

Berbagai cara telah dilakukan oleh manusia dalam menanggulangi hal tersebut. Salah satunya yang cukup banyak digunakan adalah menggunakan obat atau pestisida. Memang obat atau pestisida sangat efektif membunuh serangga dan hama dengan cepat, tetapi memiliki efek racun yang dapat mengganggu kesehatan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Karena itu diperlukan inovasi teknologi yang dapat menghasilkan efek penanggulangan hama dan serangga yang sama dengan pestisida tetapi tidak memiliki efek racun.

Kemajuan inovasi masa kini memberikan dampak alam yang berbeda-beda, baik positif maupun negatif. Hal ini merupakan hasil yang koheren dari setiap peningkatan kehidupan individu baik di pedesaan maupun perkotaan, sesuai dengan naluri manusia yang selalu berubah dan dinamis. Sejak ditemukannya sel surya sebagai pembangkit listrik akhir-akhir ini, sumber energi listrik telah menjadi kebutuhan mendasar bagi manusia dalam memenuhi dan menunjang kebutuhan hidup, sehingga keberadaan penolak serangga dengan memanfaatkan sel surya menjadi bagian penting dalam mekanika, pergantian peristiwa dan memperluas efisiensi produktivitas padi masa kini hingga mendatang. Dengan adanya alat

pembasmi serangga menggunakan solar cell di desa ini akan menambah dampak yang positif bagi Masyarakat (Hani, S., & Santoso, G. 2018)

Alat Penangkap Serangga Menggunakan Cahaya Lampu Bertenaga Surya (*Solar Cell*) merupakan metode koleksi serangga malam untuk mengetahui distribusi dan keanekaragaman serangga malam. Alat ini disesuaikan dengan perilaku dan latihan serangga sehari-hari, selanjutnya digunakan strategi *Light trap* atau dengan melibatkan cahaya sebagai perangkap untuk menarik serangga. dalam hal ini digunakan cahaya lampu ultraviolet Cahaya akan mempengaruhi pergerakan serangga yang ditunjukkan dengan bergerak menuju sumber cahaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Solar Cell

1. Pengertian sel surya (solar cell)

Sel surya adalah inti dari system fotovoltaik mengubah sinar matahari menjadi energi listrik. Meskipun teknologi yang berbeda telah dikembangkan sebagian besar sel surya dibuat dari wafer silicon kristalin. Secara teori semua sel bekerja dengan cara yang sama, namun fitur bahan yang berbeda berbeda. Ketika sel surya terkena cahaya mereka menjadi aktif secara elektrik. Tegangan yang diberikan oleh setiap sel ditentukan oleh kualitas materialnya, dan biasanya pada urutan 12 volt. Tegangan ini secara luas tidak tergantung pada tingkat radiasi di atas ambang batas sekitar 10% matahari (Muhammadhy, T, Three Kartini, U. 2022)

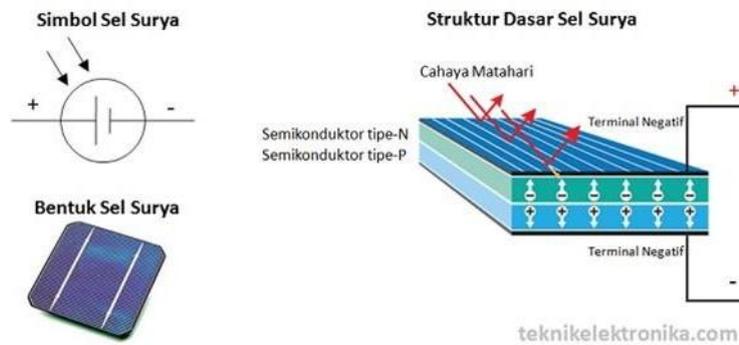
Energi Sel surya bisa disebut sebagai pemeran utama untuk memaksimalkan potensi yang sangat besar dari energi cahaya matahari yang sampai ke bumi. Sel surya dapat dianalogikan sebagai dioda dengan dua terminal atau sambungan, dimana saat kondisi gelap atau tidak cukup cahaya sel surya berfungsi seperti dioda, dan ketika disinari dengan cahaya matahari dapat sel surya akan berfungsi menghasilkan tegangan. (Purwoto, dkk, 2018)

berikut struktur dasar dan simbol sel surya (*Solar Cell*) dibawah ini adalah struktur dasar, bentuk dan simbol sel surya (*Solar Cell*).



Gambar 2.1 gambar sel surya (solar cell)

2. Prinsip dan cara kerja sel surya (solar cell)



Gambar 2.2 struktur dasar solar cell

Cara Kerja Solar Cell sebenarnya cukup sederhana dan mudah untuk dipahami. Secara umum ada tiga cara kerja yang dilakukan agar panel surya bisa berfungsi sebagai mana mestinya. Berikut ini tiga cara kerja solar cell yang mengubah sinar matahari menjadi energi listrik:

1. Energi matahari – listrik.
2. Inverter – arus DC/AC.
3. Hasil energi matahari yang sudah diubah menjadi energi listrik kemudian bias dimanfaatkan untuk mengoperasikan beragam perangkat elektronik.

Ketiga cara tersebut bisa menghasilkan listrik yang hemat energi, simak penjelasan lebih lengkap mengenai prinsip kerja panel listrik tenaga surya. Selain itu penggunaan panel surya ini juga dianggap lebih ramah lingkungan.

3. Fungsi Solar surya (solar cell)

ungsi solar Cell adalah untuk membuat aliran listrik menggunakan sumber sinar matahari. Yakni sinar matahari akan diproses sehingga dapat diubah menjadi energi listrik. Sedangkan teknologi ini masih dikategorikan sebagai tipe konvensional. Maka, komponen yang digunakan umumnya adalah tipe *junction*. Letaknya sendiri ada pada semikonduktor tipe-p dan tipe-n yang terdiri ikatan atom. Tipe-p ini umumnya memiliki muatan jenis positif hole. Sedangkan untuk Tipe-n ini memiliki muatan negatif (elektron). Jika mendoping material, maka harus dengan atom dopant. Ketika pn *junction* menangkap sinar matahari, maka urutannya adalah sebagai berikut:

Semikonduktor – Elektron – Kontak negatif – Listrik

B. Solar Charge Controller

Solar Charge Controller adalah perangkat keras elektronik yang mampu mengarahkan aliran listrik yang dihasilkan oleh solar cell dalam pengisian baterai agar tidak terjadi kecurangan pada saat baterai dalam keadaan penuh (cheating) dan

mengatur tegangan yang masuk ke baterai. Baterai pada umumnya membutuhkan tegangan 12 Volt untuk pengisian sebagai aturan umum, sedangkan tegangan yang dihasilkan oleh sel berbasis matahari sekitar 16 hingga 21 Volt DC, oleh karena itu regulator muatan bertenaga surya mampu mengarahkan tegangan sehingga sangat mungkin. digunakan untuk mengisi baterai dengan aman. (Mohammad Hafidz ;, S. S. 2015). Pada saat pengisian baterai sudah penuh maka dengan secara otomatis *solar charge controller* akan memutuskan arus yang masuk ke baterai, dengan demikian baterai tidak akan mengalami *overcharge* sehingga ketahanan baterai jauh lebih lama. Adapun fungsi dari *solar charge controller* adalah sebagai berikut:

1. Tetapkan kebutuhan berkelanjutan untuk mengisi daya baterai guna mencegah kelebihan tegangan dan kecurangan.
2. Mengontrol arus yang ditarik dari baterai untuk menghindari beban berlebih dan pelepasan
3. Mengontrol suhu baterai Cara kerja dari *solar charge controller* dalam mengontrol tegangan baterai yaitu jika tegangan baterai turun maka secara otomatis diisi kembali sampai pada batas level tegangan tertentu. Berikut adalah contoh dari *solar charge controller*



Gambar 2.3 solar charge controller

Pada umumnya *solar charge controller* terdiri dari 6 terminal yang diantaranya terbagi menjadi tiga bagian yang mana terminal pertama dan kedua merupakan terminal input dari panel surya, terminal ketiga dan keempat merupakan terminal output untuk pengisian aki, dan terminal kelima dan enam merupakan terminal output untuk beban

C. Aki (baterai)

Baterai adalah perangkat yang digunakan sebagai sumber listrik DC yang pada dasarnya bekerja dengan mengubah energi sintetik menjadi energi listrik. Pada pengisian baterai diberikan daya DC, kemudian pada saat itu daya yang masuk ke baterai akan melalui siklus majemuk sehingga daya diubah menjadi energi zat dan disimpan di dalam baterai. Aliran listrik akan bergerak dari poros positif ke tiang negatif. Berikut adalah contoh gambar aki pada Gambar 2.3



Gambar 2.4 aki

Aliran listrik yang mengalir keluar dari baterai dikenal sebagai aliran pelepasan, yang arahnya bergantung pada bantalan aliran pengisian. Batas kapasitas baterai adalah kemampuan baterai untuk menyimpan energi listrik tergantung pada jumlah bahan sintesis pada pelat positif dan negatif yang bereaksi. Baterai pada umumnya membutuhkan tegangan 12 Volt untuk pengisian sebagai aturan umum, sedangkan tegangan yang dihasilkan oleh sel berorientasi matahari sekitar 16 hingga 21 Volt DC, dengan demikian kemampuan pengatur muatan bertenaga surya untuk mengarahkan tegangan sehingga sangat juga dapat digunakan untuk mengisi baterai dengan aman. (Mohammad Hafidz ;, S. S. (2015).

Kapasitas muatan listrik yang tersimpan didalam aki dinyatakan dalam satuan Ampere hour (Ah), dimana muatan listrik tersebut yang akan dikeluarkan untuk dialirkan ke beban yang digunakan. Berikut adalah rumus untuk mencari kapasitas aki:

$$Ah = I \times t \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan: Ah : Kapasitas Aki

I : Arus (ampere)

t : waktu (jam/detik)

D. Takabonerate

Power Inverter atau biasanya disebut dengan Inverter adalah suatu rangkaian atau perangkat elektronika yang dapat mengubah arus listrik searah (DC) ke arus listrik bolak-balik (AC) pada tegangan dan frekuensi yang dibutuhkan

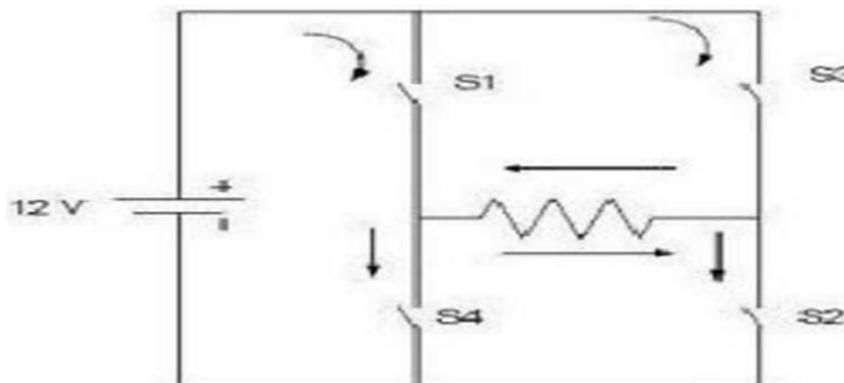


sesuai dengan perancangan rangkaiannya. Sumber-sumber arus listrik searah atau arus DC yang merupakan Input dari *Power Inverter* tersebut dapat berupa Baterai, Aki maupun Sel Surya (*Solar Cell*). Berikut adalah contoh gambar inverter pada Gambar 2.4



Gambar 2.5 inverter

Berikut adalah gambar prinsip kerja inverter dalam pembentukan gelombang tegangan persegi yang dihasilkan oleh inverter dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 prinsip kerja inverter

. Adapun rumus untuk menghitung dayakeluaran dari inverter dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$P_{out} = \frac{(V_s)^2}{R} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

P_{out} : Daya keluaran



inverter V_s : Tegangan
input inverter R : Beban

E. Serangga

Serangga salah satu sifat serangga adalah mereka tertarik pada cahaya, oleh karena itu, ada beberapa ahli yang mengarahkan penelitian yang berkaitan dengan ini, misalnya penelitian tentang penggunaan lampu petromax untuk mendapatkan bug (laron), penelitian tentang mendapatkan kuning lalat produk organik, penelitian mendapatkan lalat dengan nada mencolok dan penelitian mendapatkan nyamuk dengan lampu terang. Cahaya memiliki daya tarik dan dapat memengaruhi cara perilaku serangga dengan kekuatan tertentu untuk mendapatkan produktivitas sumber energi dan kualitas menarik untuk mengumpulkan serangga

F. Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*,L)

Bawang merah merupakan sekelompok tumbuhan penting bagi manusia dengan umbi yang dimanfaatkan sebagai sayuran atau sebagai rempah-rempah, tergantung bagaimana kita memandangnya. Tanaman bawang merah cocok di daerah beriklim kering, suhu udara 25-32°C. Pada suhu di bawah 22°C, tanaman akan sulit menghasilkan umbi. Kondisi lahan adalah tempat terbuka, cukup sinar matahari dan tidak berkabut (Yahdi Fadhilla 2019).

Kandungan gizi yang terkandung dalam bawang merah diantaranya adalah vitamin A, vitamin B1 (*Tiamin*), vitamin B2 (*G, Riboflavin*), vitamin B3 (*Niasin*), vitamin B6 (*Piridoksin*), vitamin B9 (*Asam folat*), vitamin C, vitamin E dan vitamin K. Bawang merah juga memiliki kandungan mineral diantaranya adalah belerang, besi, klor, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, natrium, silikon, iodium, oksigen, hidrogen, nitrogen, dan zat vital non gizi yang disebut air.

G. Alat Perangkap Hama

Alat perangkap hama merupakan suatu alat untuk menangkap hama yang biasanya menggunakan lampu pada malam hari karena memanfaatkan ketertarikan serangga malam pada cahaya. Hama yang tertangkap dalam alat perangkap dapat dijadikan indikator datangnya hama di lokasi pertanian, sehingga alat perangkap hama dapat dijadikan sebagai alat monitoring, mereduksi hama, dan menentukan ambang ekonomi pengendali hama (Gunawan Rudi Cahyono, 2017). Lampu yang digunakan untuk alat perangkap pembasmi hama ini menggunakan lampu UV (Ultraviolet) yang ditunjukkan pada gambar 2.6.



H. Lampu UV

Gambar 2.6 alat perangkap hama



Gambar 2.6 lampu uv

Perangkap lampu (Light Trap) efektif menangkap hama pada tanaman bawang mengaplikasikannya di lahan pertanian. Salah satu petani yang memanfaatkan perangkap lampu (light trap) untuk mengusir hama adalah Sudirman Seno, 45 tahun. Lahan garapannya seluas 1 hektar yang terletak di Dusun Tontonan, Kecamatan Anggeraja terang benderang di malam hari. Berkat puluhan lampu LED yang ia pasang di pinggir kebun secara memanjang.

Ada sekitar 30 lampu dipasang pada jarak 5 meter dengan ketinggian 2,5 meter. Dengan harapan kupu-kupu putih atau grayak (istilah petani; Keper), menjauh dari hamparan tanaman bawang merah. Kupu-kupu ini, cikal bakal dari ulat grayak (*Spodoptera exigua*), momok petani bawang merah. Nah, kupu ini bakal lebu tergo da pendaran sinar cahaya dari LED ketimbang merusak bawang.

I. Sensor Cahaya (*Photocell*)



Gambar 2.7 sensor cahaya (photocell)



$$I = \frac{F}{\omega} \text{ cd} \dots\dots\dots(24)$$

Keterangan:

- I = Intesitas Cahaya
(cd)
- F= Fluks Cahaya
(lumen) ω = Sudut
ruang (steradian)

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dan pengumpulan data dilaksanakan pada bulan Desember 2023 yang bertempat di Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang

B. Alat dan Bahan Penelitian

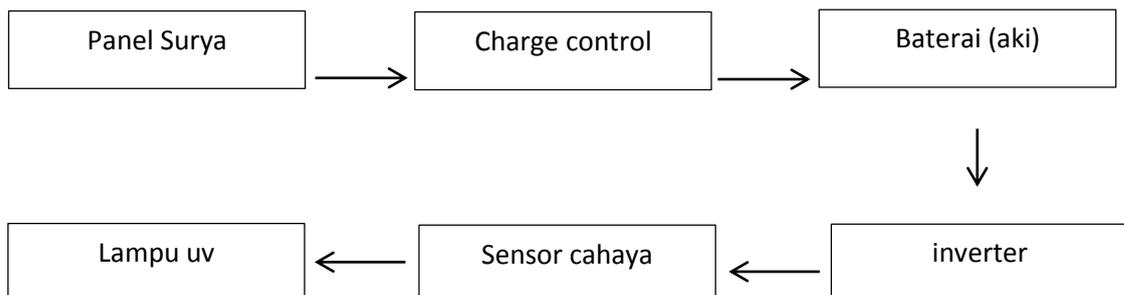
Rencana dan pengumpulan rangkaian instrumen ini membutuhkan berbagai peralatan dan bahan untuk mencapai hasil yang ideal. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan



No	Nama Alat Dan Bahan	Jumlah
1	Inverter	1
2	Sel Surya 10 Wp	1
3	Sensor cahaya(<i>photocell</i>)	1
4	<i>Solar Charge Controller</i>	1
5	Aki	1
6	Lampu UV 8 Watt	1
7	Pipa Paralon	1
8	Akrilik bening	Secukupnya
9	Multimeter	Secukupnya
10	Baskom	1
11	Laptop	1
12	Kabel	Secukupnya

C. Tahapan penelitian



Gambar 3. 1 Diagram alir penangkap serangga menggunakan lampu terkontrolberorientasi matahari (solar cell).

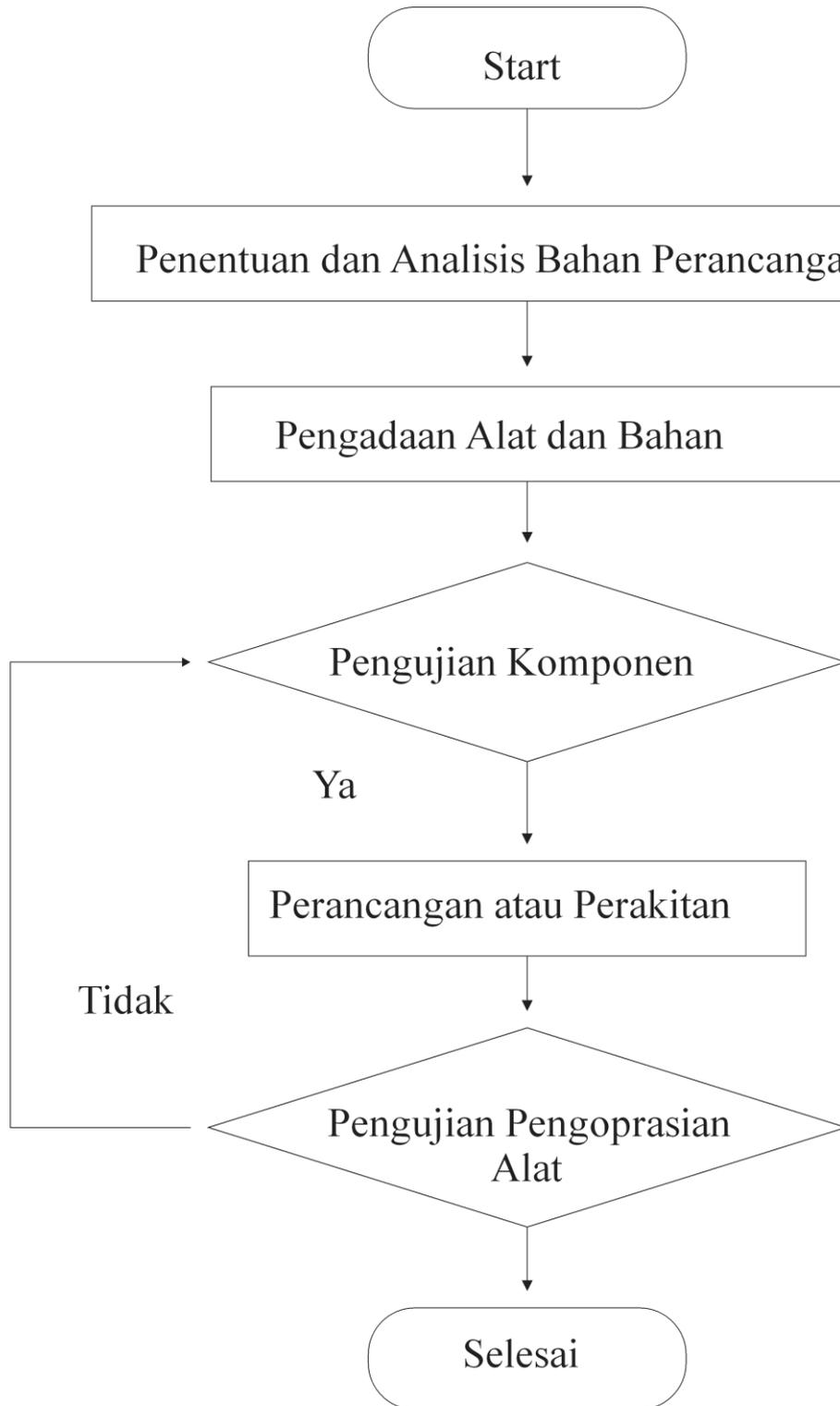
1. Panel Surya, sebagai alat yang berfungsi mengubah energi matahari menjadi energi listrik.
2. *Solar Charge Controller*, sebagai alat yang berfungsi mengontrol pengisian energi listrik pada aki secara optimal.
3. Aki, sebagai penyimpanan energi listrik yang dihasilkan dari panel surya.
4. Inverter, sebagai alat yang mengonversi arus DC 12V menjadi AC220V.
5. Fungsi sensor cahaya sederhananya adalah untuk menerima paparan cahaya langsung yang kemudian akan diubah menjadi energi listrik untuk dimanfaatkan di berbagai jenis rangkaian elektronika. Sensor cahaya mempunyai fungsi spesifik yang berbeda-beda tergantung



dengan jenisnya, untuk detailnya akan dijelaskan pada sub bab jenis sensor cahaya.

6. Lampu UV Lampu dipasang dipercaya menarik perhatian kupu-kupu agar tidak hinggap dan bertelur di daun bawang, kemudian dibawah lampu dipasang jebakan berisi air diharapkan kupu-kupu yang mendekati lampu akan jatuh tepat dibawah lampu otomatis terjebur ke air dan mati ditempat.

D. *Flow Chart* Penelitian



Flowchart adalah garis besar atau disebut juga gambar yang menunjukkan hubungan antara aliran siklus dan hubungan suatu program. Agar orang lain dapat memahami alur program perlu menggunakan bagan alur untuk menggambarannya secara grafis, *Flowchart* sistem merupakan

identifikasi yang di mulai dengan penentuan dan analisis bahan perancangan penelitian langkah selanjutnya ialah pengadaan alat dan bahan penelitian dilanjutkan dengan proses pengujian komponen penelitian. Apabila semua komponen bekerja dengan baik maka langkah selanjutnya adalah proses perakitan semua komponen. jika alat yang di rancang tidak berfungsi sesuai yang diinginkan maka dilakukan perancangan atau perakitan ulang jika alat yang dirancang berfungsi dengan baik maka pengujian alat dikatakan berhasil (selesai) dan akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pengambilan hasil, kesimpulan dan saran.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Umum

Pengujian merupakan tahapan penting yang harus dilakukan dalam sebuah perancangan alat. Pengujian alat perangkat hama dilakukan dengan melakukan uji coba terhadap alat yang dibuat yang diharapkan dapat berjalan sesuai dengan perancangan pada bab sebelumnya, sehingga dapat dikatakan berjalan dengan baik.

B. Pengujian Alat

Alat ini digunakan untuk memudahkan para petani dalam membasmi hama pada tanaman bawang merah. Alat perangkat hama pada perancangan ini menggunakan sensor cahaya (*photocell*) yang berfungsi untuk mengatur waktu aktif dan tidaknya alat perangkat hama serta penggunaan sel surya yang berfungsi sebagai pembangkit energi yang memanfaatkan sinar matahari.



a



b

Gambar 4.1 (a) Tampak Depan Alat Perangkat Hama (b) Tampak Alat Perangkat Hama Saat Aktif

lapat beberapa komponen yaitu solar cell sebagai sumber energi aki sebagai penyimpanan daya listrik, *solar charger controller* sebagai alat pengontrol pengisian energi listrik pada aki, inverter sebagai alat yang mengonversi arus DC 12V ke AV 220V dan sensor cahaya untuk menerima paparan cahaya kemudian di ubah



ke energi listrik. Gambar 4.1 (b) merupakan gambar alat perangkap hama pada saat malam hari atau dalam keadaan aktif. Adapun hasil dari pengujian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pengukuran sel surya

Pengukuran sel surya dilakukan untuk mengetahui arus dan tegangan yang akan masuk ke dalam aki sesuai dengan kondisi cuaca dari pagi sampai sore hari. Pengukuran ini dilakukan dengan cara meletakkan sel surya di bawah sinar matahari yang menghadap ke atas, kemudian menyambungkannya dengan aki yang terlebih dahulu masuk pada SCC. Untuk mengukur arus dan tegangan pada sel surya digunakan sebuah multimeter dengan menghubungkan kabel merah dengan simbol “+” pada aki dan kabel hitam dengan simbol “-” pada aki. Pengukuran arus dan tegangan sel surya dilakukan setiap 1 jam. Sebagai contoh hasil perhitungan daya pada sel surya dengan menggunakan persamaan (1) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Diketahui : } I = 0,03 \text{ A}$$

$$V = 14,01 \text{ V}$$

$$\text{Ditanyakan : } P \text{ (Watt)}$$

$$\text{?Penyelesaian : } P = V \times I$$

$$P = 14,01 \text{ V} \times 0,03 \text{ A}$$

$$= 0,42 \text{ Watt}$$

Untuk hasil pengukuran yang lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pengukuran Sel Surya

N O	WAKT U	HA RI	ARU S (A)	TEGAN AN (V)	DAY A (W)	KONDI SI	KONDI SI AKI
1	08.00	1	0,03	14,01	0,42	Cerah	Kosong
		2	0,01	12,38	0,12	Cerah	Kosong
		3	0,01	12,45	0,12	Cerah	Kosong
		4	0,01	12,38	0,12	Cerah	Kosong
		5	0,0	12,3	0,37	Cerah	Kosong



N O	WAKT U	HA RI	ARU S (A)	TEGANG AN (V)	DAY A (W)	KONDI SI	KONDI SI AKI
2	09.00	1	0,0	14,0	0,42	Cerah	Terisi
			1	13,3	0,43	Mendung	Terisi
			3	12,6	0,25	Cerah	Terisi
			2	12,9	0,13	Cerah	Terisi
4	11.00	3	0,0	12,4	0,12	Mendung	Terisi
			1	12,9	0,26	Mendung	Terisi
			2	12,4	0,37	Cerah	Terisi
			4	12,9	0,39	Cerah	Terisi
3	10.00	5	0,0	13,8	0,28	Mendung	Terisi
			3	12,8	0,39	Cerah	Terisi
			3	13,6	0,13	Cerah	Terisi
			1	13,9	0,28	Cerah	Terisi
5	12.00	2	0,0	12,6	0,25	Mendung	Terisi
			2	13,5	0,14	Cerah	Terisi
			1	13,6	0,12	Mendung	Terisi
			3	13,3	0,27	Cerah	Terisi
		4	0,0	12,6	0,38	Cerah	Terisi
			2	13,8	0,55	Cerah	Terisi
			3	13,2	0,40	Cerah	Terisi
			4	13,1	0,39	Cerah	Terisi
6	13.00	1	0,0	13,2	0,40	Mendung	Terisi
			3	13,9	0,14	Mendung	Terisi
			2	14,1	0,28	Cerah	Terisi
			2	13,7	0,55	Cerah	Terisi
			3	13,1	0,39	Cerah	Terisi
7	14.00	1	0,0	12,8	0,26	Mendung	Terisi
			2	14,0	0,28	Mendung	Terisi



			2	2		ng	
		3	0,0 1	13,6 8	0,14	Mendu ng	Terisi
		4	0,0 3	14,3	0,43	Cerah	Terisi
		5	0,0 3	13	0,39	Mendu ng	Terisi
8	15.00	1	0,0 4	13,4 7	0,54	Cerah	Terisi
		2	0,0 1	13,5	0,14	Mendu ng	Terisi
		3	0,0 1	13,8 5	0,14	Mendu ng	Terisi
		4	0,0 4	14,3 2	0,57	Cerah	Terisi
		5	0,0 1	13,5	0,14	Mendu ng	Terisi
9	16.00	1	0,0 4	13,5 6	0,54	Cerah	Terisi
		2	0,0 2	13,7 3	0,27	Cerah	Terisi
		3	0,0 1	13,9 7	0,14	Mendu ng	Terisi
		4	0,0 3	13,9 7	0,42	Mendu ng	Terisi
		5	0,0 1	13,2	0,13	Mendu ng	Terisi
10	17.00	1	0,0 3	12,6 9	0,38	Mendu ng	Terisi
		2	0,0 1	12,2 8	0,12	Mendu ng	Terisi
		3	0,0 1	14,5 4	0,15	Mendu ng	Terisi
		4	0,0 3	14,3 4	0,43	Mendu ng	Terisi
		5	0,0 1	13,1 3	0,13	Mendu ng	Terisi

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa pengukuran sel surya yang dilakukan selama lima hari berturut-turut, arus dan tegangan yang dihasilkan sel surya tergantung dengan cuaca dan kondisi terik dan tidaknya cahaya matahari. Pada pengukuran hari pertama, cuaca dalam keadaan cerah sehingga tegangan



dan arus yang dihasilkan konstan dan aki dapat terisi penuh selama 5 jam. Pada hari kedua cuaca dalam keadaan mendung sehingga tegangan dan arus yang dihasilkan tidak optimal dan pengisian aki berlangsung selama 8 jam. Pengukuran yang dilakukan pada hari ketiga pukul 08:00–10:00 cuaca dalam keadaan cerah sehingga tegangan dan arus yang dihasilkan tinggi, kemudian pada pukul 11:00 – 12:00 cuaca dalam keadaan mendung sehingga tegangan dan arus yang dihasilkan menurun, pada pukul 13:00-17:00 cuaca dalam keadaan cerah dan matahari tidak terlalu terik sehingga tegangan yang dihasilkan konstan kembali dan aki dapat terisi penuh selama 6 jam. Pada hari keempat, cuaca dalam keadaan cerah sehingga tegangan dan arus yang dihasilkan konstan dan aki dapat terisi penuh selama 6 jam. Pada hari kelima pada pukul 08:00-15:00 cuaca dalam keadaan cerah sehingga tegangan dan arus yang dihasilkan konstan namun pada pukul 16:00-17:00 cuaca terlihat mendung sehingga tegangan yang dihasilkan itu menurun dan aki dapat terisi penuh selama 5 jam.

Cerah atau tidaknya cuaca mempengaruhi besar kecilnya tegangan dan arus yang dihasilkan sel surya. Semakin besar tegangan dan arus yang dihasilkan sel surya maka semakin cepat pengisian daya yang terjadi pada aki. Apabila dalam satu hari cuaca dalam keadaan cerah dan tidak berawan maka pengisian daya listrik pada aki hingga penuh dapat berlangsung selama 5 sampai 6 jam dan apabila cuaca dalam keadaan mendung maka akan membutuhkan waktu yang lebih lama.

2. Pengujian Alat Perangkap Hama

Tabel 4. 2 Tabel hasil pengujian menggunakan lampu led UV 8 watt

Hari ke	Jumlah Hama Yang Tertangkap (Ekor)	Kondisi Cuaca
1	80	Mendung
2	62	Ada Hujan
3	75	Mendung
4	64	Ada Hujan
5	78	Mendung

Pengujian alat perangkap hama ini dilakukan selama 5 hari berturut-turut. Hasil tangkapan hama terbesar berjumlah 80 ekor pada hari pemasangan ke-3 sedangkan hasil tangkapan terkecil berjumlah 62 ekor pada hari pertama pemasangan. Hasil hama yang tertangkap dipengaruhi oleh cuaca, apabila cuaca sedang hujan maka hasil tangkapan akan sedikit begitu pun sebaliknya apabila cuaca sedang tidak hujan maka hasil tangkapan akan banyak. Data



tersebut terurai pada tabel 4.2 di atas.

Kondisi cuaca pada hari pertama pengujian kondisi tidak hujan, sementara pada hari kedua pengujian kondisi ada hujan berlangsung selama 4 jam, pada pengujian hari ketiga kondisi cuaca tidak hujan, sementara untuk pengujian hari keempat terdapat hujan tetapi hanya berlangsung selama 2 jam dan untuk pengujian hari kelima kondisi terdapat hujan berlangsung selama 1 jam lebih.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melewati proses perancangan, pembuatan serta pengujian alat, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat perangkap hama pada perancangan ini menggunakan sensor cahaya (*photocell*) yang berfungsi untuk mengatur waktu aktif dan tidaknya alat perangkap hama serta penggunaan sel surya yang berfungsi sebagai pembangkit energi yang memanfaatkan sinar matahari. Alat pembangkit listrik tenaga surya pembasmi serangga pada tanaman bawang merah ini menggunakan beberapa komponen yaitu panel surya, *Solar Charge Controller*, aki, inverter, dan lampu UV. Perancangan alat pembasmi serangga ini didesain dengan menggunakan lampu led UV yang sumber listriknya dari panel surya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, alat dapat berfungsi dengan pengisian aki berlangsung selama 4-5 jam dengan kondisi cuaca cerah pada siang hari dengan menggunakan aki 12 volt/3,5 Ah dapat menyalakan 1 buah lampu 10 Volt dengan daya 8 Watt selama 3-4 jam.
2. Sistem pengendali hama ini dapat digunakan untuk menjebak hama yang aktif di malam hari dengan cahaya lampu sebagai pemikat hama. Pengujian pada hari pertama jumlah hama yang tertangkap 80 ekor, hari kedua 62 ekor, hari ketiga 75 ekor, hari keempat 64 ekor, dan hari kelima 78 ekor. Faktor cuaca juga sangat berpengaruh pada aktivitas serangga yang mendekati lampu ultraviolet dan juga dapat berpengaruh pada kinerja kerja panel surya yang digunakan sebagai sumber energi listrik. Pengujian alat ini dilakukan selama 4 jam/hari dari jam 18.00-22.00, dari waktu di atas aktivitas serangga yang paling banyak datang mendekati lampu ultraviolet yakni pada pukul 18.00 – 21.00 sesuai dengan hasil pengamatan pada saat pengujian di lapangan

B. Saran

Setelah melewati proses perancangan, pembuatan serta pengujian alat, dan menghasilkan kesimpulan maka untuk perancangan kedepannya dapat di sarankan sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya jarak penempatan setiap perangkap hama ditempatkan berdasarkan intensitas dan daya lampu UV yang digunakan serta kondisi setiap kebun.
2. Menggunakan panel surya dengan *supply* daya yang lebih besar agar pengisian pada aki lebih cepat.
3. Menggunakan Bluetooth pada lampu sehingga memudahkan untuk menonaktifkannya dari jarak jauh.



DAFTAR PUSTAKA

- Andani, N. F., & Nasirudin, M. (2021). Efektifitas Warna Light Trap Bersumber Listrik Panel Surya Di Tanaman Bawang Merah. *Exact Papers inCompilation*, 3(2), 319–324.
- Andesgur, I. (2019). Analisa Kebijakan Hukum Lingkungan dalam Pengelolaan Pestisida. *Bestuur*, 7(2), 93–105.
<https://doi.org/10.20961/bestuur.v7i2.40438>
- Aryanta, I. W. R. (2019). Bawang Merah Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 1(1), 29–35.
<https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.280>
- Cahyono, G. R., & Nurmahaludin, N. (2015). Rancang Bangun Alat Perangkap Hama Tanaman Padi Menggunakan Arduino Mega 2560. *Poros Teknik*, 7(2),54–60.
- EFFENDI, A., & YUSRAN, M. U. H. (2018). Sistem Kendali Otomatis Penyiraman Taman Berbasis Solar Cell. *Digilibadmin.Unismuh.Ac.Id*.
https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/1659-Full_Text.pdf
- Hani, S., & Santoso, G. (2018). Pembasmi Serangga Menggunakan Energi Solar Cell Untuk Meningkatkan Produktifitas Tanaman Padi. *Jurnal Simposium Nasional RAPI XVII*, 8(4), 31–36.
- Mohammad Hafidz ;, S. S. (2015). Perancangan Dan Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 Mw on Grid Di Yogyakarta. *Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknik PLN*, 7(JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN VOL. 7 NO. 1, JANUARI-MEI 2015), 49.
- Muhammadhy, T., Penggunaan Daya Baterai, M., Three Kartini, U., Kholis, N., & Teknik Elektro, J. (2022). Monitoring Penggunaan Daya Baterai



- pada Sistem Alat Water Level Control Berbasis IoT. *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, 5(1), 2623–2464. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/inajet>
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Savitri, L. (2010). Analisa Perancangan Sistem Alat Pengiris Bawang Menggunakan Motor DC 12 Volt. 175.45.187.195, 31124. [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN_WISUDA_PERIODODE_V_18_MEI_2013/FULLTEKS/PD/lovita_meika_savitri_(0710710019).pdf)
- Teknologi Surya. (2013). Sel surya: Struktur & Cara kerja. <https://Teknologisurya.Wordpress.Com/Dasar-Teknologi-Sel-Surya/Prinsip-Kerja-Sel-Surya/>.
- Yuniarti, Nas, M., Muhti, E. D., & Hamsi, R. (2021). Implementasi Sistem Pembasmi Hama Pada Budi Daya Bawang Merah Berbasis Mikrokontroler. *Implementasi Sistem Pembasmi Hama Pada Budi Daya Bawang Merah Berbasis Mikrokontroler*, September, 320–322. <https://teknikelektronika.com/pengertian-sel-surya->

