

SKRIPSI

**PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
PEMBASMI SERANGGA PADA TANAMAN BAWANG MERAH DI
KAB.ENREKANG**



DISUSUN OLEH

WAHYU HIDAYAT
105821107218

RESKI RIZALDI
105821107518

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024

HALAMAN JUDUL

**PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
PEMBASMI SERANGGA PADA TANAMAN BAWANG MERAH DI
KAB.ENREKANG**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Teknik Program Studi Teknik Elektro

Disusun Dan Diajukan Oleh

WAHYU HIDAYAT
105821107218

RESKI RIZALDI
105821107518

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) PEMBASMI**

SERANGGA PADA TANAMAN BAWANG MERAH DI KAB.ENREKANG

Nama : 1. WAHYU HIDAYAT

2. RESKI RIZALDI

Stambuk : 1. 105821107218

2. 105821107518

Makassar, 31 Januari 2024

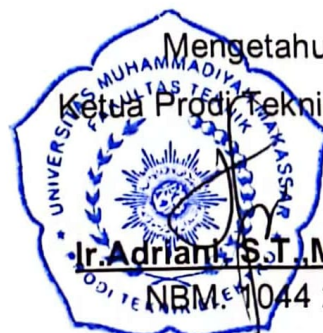
Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Dr. I. H. Antarissubhi, S.T., M.T.

Pembimbing II

Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM



Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Elektro

Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

NBM. 1044 202



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Wahyu Hidayat** dengan nomor induk Mahasiswa **105 82 11072 18**, dan **Reski Rizaldi** dengan nomor induk mahasiswa **105 82 11075 18** dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0002/SK-Y/20201/091004/2024 sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Rabu tanggal 31 Januari 2024.

Panitia Ujian :

Makassar, 19 Rajab 1445 H
31 Januari 2024 M

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Prof.

Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST., MT

2. Penguji

a. Ketua : Rizal Andiyat Duyo, S.T., M.T

b. Sekretaris : Andi Abdul Halik Lateko, ST., MT., Phd

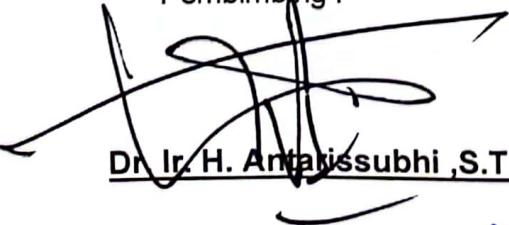
3. Anggota : 1. Umar Kattu, ST., MT

2. Dr.Ir.H.Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng :

3. Dr.Ir.Hafsah Nirwana, M.T

Mengetahui :

Pembimbing I


Dr. Ir. H. Antarissubhi, S.T., M.T

Pembimbing II


Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. H. Nurnawaty, ST., MT., IPM

NBM: 795 108



KATA PENGANTAR

Assalamualikum Warahmatullahi Wabarakatu

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul **“Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Pembasmi Serangga pada Tanaman Bawang Merah di Kab.Enrekang”**. Salam dan sholawat tak lupa juga kita kirimkan kepada baginda Nabi besar kita Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam. Serta kepada sahabat-sahabat dan keturunan beliau, yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang-benderang seperti saat ini.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis tidak bisa lepas bantuan banyak pihak, maka dengan segala hormat penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini tepat pada waktunya.
2. Ayah, Ibu, Saudara dan segenap keluarga penulis yang telah memberikan motivasi, dukungan baik moril maupun materil dan juga kasih sayang kepada penulis.
3. Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag. sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu Dr. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

5. Ibu Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM dan Ibu Rahmania., S.T., M.T selaku ketua Program Studi dan sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Bapak Dr. Ir. H. Antarissubhi, ST., MT Selaku Pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing kami.
7. Ibu Ir. Adriani. ST., MT., IPM Selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing kami.
8. Seluruh karyawan dan staf tata usaha yang telah membantu dan memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan proses administrasi Tugas Akhir.
9. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan dukungan dan ilmunya kepada penulis.
10. Ayah dan Ibu tercinta, kami mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar – besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanan terutama dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
11. Saudara – saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik terkhusus Mekanika 2018 yang banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal ini masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan proposal ini. Akhirnya penulis berharap semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca umumnya.

Makassar, 6 februari 2024

Penulis

PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) PEMBASMI SERANGGA PADA TANAMAN BAWANG MERAH DI KAB.ENREKANG

Wahyu Hidayat¹, Reski Rizaldi², Antarissubhi³, Adriani⁴
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar
Jl. Sultan. Alauddin No. 259, Rappociini, Makassar, Sulawesi Selatan ,90221,
Indonesia

E-Mail: wahyucimok@gmail.com¹, reskirizaldi1809@gmail.com²,
antarissubhi@unismuh.ac.id³ adriani@unismuh.ac.id⁴

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 bisa 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 menggambarkan secara grafis. Flowchart sistem merupakan identifikasi yang dimulai 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 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 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 membasmi 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*), lampu UV

DESIGNING A SOLAR POWER PLANT (PLTS) EXTERMINATING INSECTS ON ONION CROPS IN KAB.ENREKANG

Wahyu Hidayat¹, Reski Rizaldi², Antarissubhi³, Adriani⁴

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar
Jl. Sultan. Alauddin No. 259, Rappociini, Makassar, Sulawesi Selatan ,90221,
Indonesia

E-Mail: wahyucimok@gmail.com¹, reskirizaldi1809@gmail.com²,
antarissubhi@unismuh.ac.id³ adriani@unismuh.ac.id⁴

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.

Kata Kunci : Panel Surya, solar charge controller, inverter, sensor Cahaya(photo cell), lampu UV

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Batasan Masalah.....	6
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Solar Cell.....	8
2.2.1 Pengertian <i>Solar Cell</i>	8
2.2.2 Prinsip dan Cara Kerja Sel Surya (<i>Solar Cell</i>).....	10
2.2.3 Fungsi solar cell	12
2.2 Solar Charge Controller.....	14
2.3 Aki (Baterai).....	16
2.4 Inverter	18

2.5 Serangga	21
2.6 Bawang Merah (<i>Allium Ascalonicum</i> ,L).....	21
2.7 Alat Perangkap Hama	23
2.8 Lampu UV	24
2.9 Sensor Cahaya (<i>Photocell</i>).....	25
2.10 Iluminai Cahaya	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Waktu dan tempat penelitian.....	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.4 Tahapan Penelitian.....	30
3.5 <i>Flow Chart</i> Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Pengujian Umum	34
4.2 Pengujian Alat.....	34
4.2.1 Pengukuran Sel Surya	35
4.3.3 Pengujian Alat Perangkap Hama	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN 1 Estimasi biaya pembuatan alat	45
LAMPIRAN 2 Dokumentasi Perancangan Alat	46
LAMPIRAN 3 HASIL TANGKAPAN ALAT PERANGKAP HAMA	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan.....	29
Tabel 4. 1 Pengukuran Sel Surya.....	36
Tabel 4. 2 Tabel hasil pengujian menggunakan lampu led UV 8 watt	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 gambar Sel Surya (Solar Cell)	9
Gambar 2. 2 struktur dasar solar cell	10
Gambar 2. 3 Solar Charge Controller	15
Gambar 2. 4 Aki	17
Gambar 2. 5 Inverter	19
Gambar 2. 6 Prinsip kerja inverter	20
Gambar 3. 1 Diagram alir penangkap serangga menggunakan lampu terkontrol berorientasi matahari (solar cell).	30
Gambar 4. 1 (a) Tampak depan alat perangkap hama (b) Tampak alat perangkap hama saat aktif	34

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

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 bisa 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).

Keberadaan hama dan penyakit pada tanaman bawang merah membuat petani menggunakan pestisida dan fungisida secara berlebihan. Petani percaya pengendalian hama dan penyakit bisa meningkatkan usaha tani bawang merah, dengan begitu petani meningkatkan takaran frekuensi dan komposisi campuran pestisida yang digunakan. Dampak dari itu biaya pengendalian hama semakin meningkat sehingga keuntungan yang diperoleh petani tidak sebanding dengan pengeluaran yang dikeluarkan dengan cara seperti itu. Petani tidak memperhatikan konsep pertanian yang ramah lingkungan (Andani & Nasirudin, 2021).

Cahaya memiliki daya tarik dan mampu mempengaruhi perilaku serangga dengan intensitas tertentu akan diperoleh efisiensi sumber energi (cahaya) serta daya pikat untuk mengumpulkan serangga. Kemampuan ini dapat dijadikan alat

pengendalian populasi serangga yang tidak menguntungkan dengan pendekatan ramah lingkungan, disamping itu juga serangga yang diperoleh dapat dijadikan sumber pakan ternak yang berkualitas. Piranti yang efektif dan efisien dapat dirancang agar cahaya dapat dipergunakan secara praktis di lahan-lahan pertanian dengan memperhatikan jangka waktu penggunaannya dan sumber listrik yang diperlukan. Modul surya merupakan rangkaian sel surya (solar cell) dengan daya output tertentu sesuai dengan standart internasional. Pengukuran daya solar modul yang tercantum pada spesifikasi teknis hanya dapat dilakukan di laboratorium.

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.

Enrekang mungkin salah satu pembuat sayur terbesar di Sulawesi Selatan. Hal ini juga ditunjukkan oleh PDRB (penciptaan lokal Bruto) peraturan Enrekang tahun 2019 yang menunjukkan bahwa 46,93 % PDRB dari area pertanian berasal dari area pertanian. Produksi bawang merah dalam Peraturan Enrekang tahun 2018 sebanyak 735.811 ton dan tahun 2 019 sebanyak 759.889 ton, maka dari informasi tersebut produksi bawang merah di Rezim Enrekang mengalami perluasan dan diperkirakan akan terus berkembang (Yuniarti et al., 2021). Dengan dilakukannya perluasan tersebut, berarti lahan untuk pengembangan bawang merah juga semakin meluas.

Diantaranya, perluasan lahan pengembangan bawang merah akan berdampak pada meningkatnya jumlah pestisida yang digunakan oleh peternak.

Disibukkan dengan perkembangan bawang merah, iritasi, infeksi dan gulma adalah pertarungan yang harus diperhatikan oleh peternak. Pestisida adalah keputusan utama untuk mengendalikan bahaya ini. Kecukupan pestisida dapat diandalkan, mudah digunakan, tingkat pencapaian tinggi, aksesibilitas yang memadai, dan mudah diperoleh di mana saja. Manfaat pestisida tidak diragukan lagi terbukti sangat besar, sehingga muncul ketergantungan bahwa pestisida adalah elemen produksi yang menentukan pengembalian dan kualitas barang yang luar biasa. Meskipun demikian, pestisida memberikan keuntungan bagi pertanian, tetapi juga memiliki konsekuensi yang merugikan. Konsekuensi negatif dari penggunaan pestisida ini secara umum telah diumumkan dalam berbagai penelitian. Efek ini dapat menyebabkan berbagai masalah medis, pencemaran lingkungan dan juga akan meninggalkan penumpukan pada tanaman bawang merah dan pada tanah dan iklim secara umum. (Ivnaini Andesgur, 2019).

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)

Beberapa aktivitas serangga dipengaruhi oleh responya terhadap cahaya sehingga timbul jenis serangga yang aktif pada pagi, siang, sore atau malam hari. Cahaya matahari dapat mempengaruhi aktifitas dan distribusi lokalnya. Habitat serangga dewasa (imago) dan serangga pradewasa (larva dan pupa) ada yang sama dan ada yang berbeda. Pada ordo lepidoptera, larva aktif makan dan biasanya menjadi hama, sedangkan serangga dewasanya hanya menghisap nectar atau madu bunga.

Mempelajari keragaman serangga di daerah terpencil, dari sumber daya, bisa menjadi sangat membantu dengan penggunaan sumber cahaya berupa UV LED pada malam hari. Dibandingkan sumber cahaya lain perangkat berukuran kecil dan kuat, dengan sumber-sumber daya demikian pula kompak dan dapat diandalkan berupa baterai AA (Hani, S., & Santoso, G. 2018)

Kekayaan spesies dan limpahan malam hari pada dasarnya dipengaruhi oleh suhu, kelengketan, dan jenis pencahayaan. Dengan jumlah tes yang telah ditentukan selama 10 malam pada malam musim panas yang hangat, namun dengan lebih banyak pemeriksaan malam, lebih baik untuk menguji selama malam paling panas di bulan dari Musim Semi hingga Oktober.

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.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat di rumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan alat pembangkit listrik tenaga surya pembasmi serangga pada tanaman bawang merah?
2. Bagaimana fungsi alat pembangkit listrik tenaga surya pembasmi serangga pada tanaman bawang merah?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana rancangan alat pembangkit listrik tenaga surya pembasmi serangga pada tanaman bawang merah.
2. Untuk mengetahui fungsi rancangan pembangkit listrik tenaga surya pembasmi serangga pada tanaman bawang merah menggunakan sistem *photocell*.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Diharapkan dengan rancangan alat pembangkit listrik tenaga surya dapat mengurangi hama dan dapat meningkatkan hasil pendapatan petani khususnya di sektor pertanian bawang merah.
2. Menambah wawasan bagi penulis dan pembaca dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan membuat inovasi baru.

E. Batasan Masalah

Merujuk pada permasalahan yang ada, maka perancangan alat pembangkit listrik tenaga surya pembasmi hama ini difokuskan pada aspek sebagai berikut:

1. Perancangan alat ini menggunakan panel surya 10 Wp yang digunakan sebagai sumber tenaga listrik pada alat pembasmi hama pada tanaman bawang merah
2. Pada pembuatan alat pembangkit listrik tenaga surya pembasmi serangga berfokus terhadap tegangan lampu UV yang digunakan, lampu UV yang digunakan yaitu lampu UV 8 watt.

F. Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri dari lima bab, adapun gambaran secara singkat isi dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, dalam bab ini membahas tentang latar

belakang, rumusan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA, dalam bab ini membahas mengenai teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam pelaksanaan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN, dalam bab ini berisikan tentang waktu dan tempat penelitian, langkah – langkah penelitian, serta alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, dalam bab ini membahas tentang hasil penelitian mengenai fungsi dari rancangan alat pembangkit listrik tenaga surya pembasmih hama pada tanaman bawang merah.

BAB V PENUTUP, dalam bab ini berisikan tentang kesimpulan dari semua hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk dapat mengembangkan penelitian ini untuk peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Solar Cell

2.2.1 Pengertian *Solar Cell*

Sel surya adalah inti dari system fotovoltaiik 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)

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 divais 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)

Ketika disinari, umumnya satu sel surya komersial menghasilkan tegangan DC sebesar 0,5 sampai 1 volt, dan arus shortcircuit dalam skala

miliampere per cm². Besar tegangan dan arus yang dihasilkan dari satu sel surya tersebut tidaklah 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 menghasilkan tegangan dc sebesar 12V dalam kondisi penyinaran standar. Modul surya tersebut bisa digabungkan secara seri atau paralel untuk memperbesar total tegangan dan arus outputnya sesuai dengan daya yang dibutuhkan untuk aplikasi tertentu. (Teknologi Surya, 2013)

Saat ini, banyak yang telah menggunakan gadget seluler berorientasi matahari ini untuk berbagai tujuan. Mulai dari sumber tenaga untuk pengolahan angka, mainan, pengisi daya baterai untuk mengendalikan tanaman dan, yang mengejutkan, sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan satelit yang mengitari bumi kita.

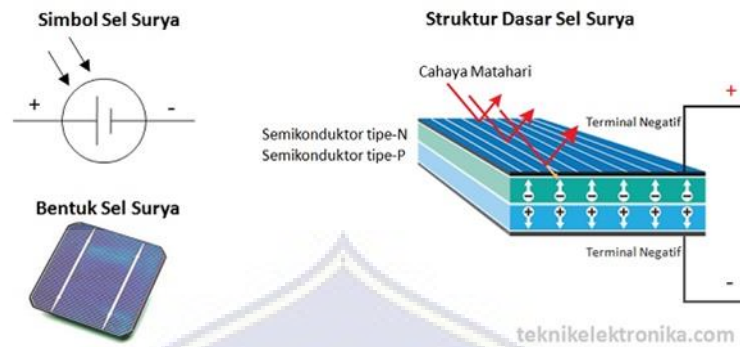
berikut struktur dasar dan simbol sel surya (*Solar Cell*) dibawah ini adalah struktur dasar, bentuk dan simbol sel surya (*Solar Cell*).



Gambar 2. 1 gambar Sel Surya (*Solar Cell*)

Sumber: <https://sanspower.com>

2.2.2 Prinsip dan Cara Kerja Sel Surya (Solar Cell)



Gambar 2. 2 struktur dasar *solar cell*

Sumber: <https://teknikelektronika.com>

Siang hari terdiri dari partikel kecil yang disebut foton. Saat dihadapkan ke siang hari, foton, yang merupakan partikel siang hari, menyerang molekul semikonduktor silikon dari sel yang berorientasi matahari, menyebabkan energi yang cukup besar untuk mengisolasi elektron dari desain nuklirnya. Elektron (-) yang terisolasi dan bermuatan negatif akan diizinkan untuk bergerak di area pita konduksi bahan semikonduktor. Molekul yang kehilangan elektron akan memiliki kekosongan dalam desainnya, kekosongan ini dapat dinamakan dengan “hole” dengan muatan Positif (+).

Daerah semikonduktor dengan elektron bebas adalah negatif dan bertindak sebagai penyumbang elektron, daerah semikonduktor ini disebut semikonduktor tipe-N. Sementara itu, daerah semikonduktor dengan bukaan positif dan bertindak sebagai akseptor elektron, yang dikenal sebagai semikonduktor tipe-P.

Pada perpotongan bidang Positif dan Negatif (Persimpangan PN), akan ada energi yang mendorong elektron dan bukaan untuk bergerak dalam arah yang berlawanan. Elektron akan membuat jarak tertentu dari daerah Negatif sedangkan Pembukaan akan menjauh dari daerah Positif. Apabila diberikan tumpukan sebagai lampu atau alat listrik lainnya pada Persimpangan Positif dan Negatif (Persimpangan PN) ini, maka akan menimbulkan Arus Listrik.

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 bisa 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.

2.2.3 Fungsi solar cell

Fungsi 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 p-n *junction* menangkap sinar matahari, maka urutannya adalah sebagai berikut:

Semikonduktor – Elektron – Kontak negatif – Listrik

Sedangkan jenis-jenis Solar Cell ada tiga jenis yang perlu diketahui. Namun, jenis ini terdapat pada panel surya agar tidak salah ketika membeli teknologi ini. Langsung simak saja yuk di bawah ini:

1. Solar cell jenis monocrystalline silicon

Solar cell jenis *monocrystalline silicon* ini bisa dibilang tergolong sangat awet. Yakni penggunaannya bisa berlaku hingga waktu yang cukup panjang. Bahan pembentuknya sendiri berasal dari kristal silikon murni yang tunggal.

Inilah mengapa bahan dari jenis ini terbilang lebih aman. Persentase untuk mengubah sinar matahari menjadi energi listrik menggunakan

sollar cell jenis monocrystalline silicon juga tergolong paling tinggi. Nilai persentasenya yaitu bisa mencapai 20%.

2. *Solar cell jenis thin film*

Solar cell jenis thin film yaitu teknologi mampu melakukan proses perubahan energi dari sinar matahari menjadi energi listrik. Namun untuk persentasenya sendiri masih di bawah solar cell jenis monocrystalline silicon. Dimana solar cell jenis Thin Film hanya mencapai 10% saja untuk persentase perubahannya.

Selain itu ukuran komponen penyusunnya juga hanya 10 mm. Lalu untuk material permukaan teknologi tersebut menggunakan kaca, plastik dan metal.

3. *Solar cell jenis polycrystalline silicon*

Solar cell jenis polycrystalline adalah jenis yang mempunyai presentase 17% untuk mengubah sinar matahari menjadi energi listrik. Bahannya dari batang kristal silikon yang dilebur ataupun dicairkan. Ditambah, ada retakan dan fragmen di bagian dalamnya.

Intinya, fungsi dari ketiga jenis solar cell adalah menangkap sinar matahari pada benda yang bernama papan pembangkit listrik tenaga matahari. Hanya saja yang membedakan yakni komponen penyusun, material dan besaran persentasi pengubahan energinya.

2.2 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:

- Tetapkan kebutuhan berkelanjutan untuk mengisi daya baterai guna mencegah kelebihan tegangan dan kecurangan.
- Mengontrol arus yang ditarik dari baterai untuk menghindari beban berlebih dan pelepasan
- 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*

dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 3 *Solar Charge Controller*

Sumber: jakartanotebook.com

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.

cara menggunakan *solar charge controller* Untuk cara menggunakan SCC yaitu arus listrik dari panel surya langsung di sambungkan ke SCC Selanjutnya, jika menggunakan sistem On-Grid maka dari SCC langsung ke inverter dan dari inverter ke jaringan listrik yang ada di rumah. Namun, jika menggunakan sistem Off-Grid maka arus dari SCC perlu disambungkan ke baterai, jenis jenis *solar charge controller*

1.MPPT (*Maximum Power Point Tracking*)

Kelebihan:

- Memiliki efisiensi yang tinggi.
- Cocok digunakan untuk pemasangan panel surya dengan skala besar.
- Ketika baterai dalam keadaan lemah, kinerjanya malah lebih baik.
- Dapat mengambil mengambil daya maksimum dari PV.

2.PWM (*Pulse Width Modulation*)

Kelebihan:

- Memiliki harga yang lebih ekonomis.
- Cocok digunakan untuk pemasangan panel surya dengan skala kecil.
- Ketika baterai dalam keadaan penuh, kinerjanya malah lebih baik.
- Lebih awet karena PWM menggunakan komponen yang lebih sedikit.

2.3 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

Sumber: seputaranmotor.blogspot.com

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).

Secara umum, ada dua jenis baterai yang sering kita jumpai, yaitu baterai basah dan baterai kering, berikut adalah penjelasan dari kedua jenis aki tersebut:

2.4.1 Aki Basah

Pada umumnya aki yang paling sering digunakan pada kendaraan maupun peralatan lainnya adalah jenis aki basah yang mana aki basah ini didalamnya berisi cairan asam sulfat (H_2SO_4) yang merupakan jenis cairan kimia yang dapat menyimpan energi listrik. Adapun ciri dari aki basah adalah

pada bagian atasnya terdapat beberapa lubang kecil yang dilengkapi dengan penutup yang digunakan sebagai tempat pengisian air aki.

2.4.2 Aki kering

Aki jenis ini merupakan aki yang dalam pemakaiannya tidak membutuhkan perawatan khusus seperti penggantian air aki, dikarenakan aki kering ini di buat secara khusus agar mampu meminimalisir tingkat penguapan cairan kimia yang ada didalamnya. Adapun uap yang dihasilkannya akan mengalami kondensasi dan akan berubah menjadi air murni yang digunakan untuk menstabilkan level air aki hingga dapat digunakan secara terus menerus tanpa dilakukan pengisian atau penggantian air aki.

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)

2.4 Inverter

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

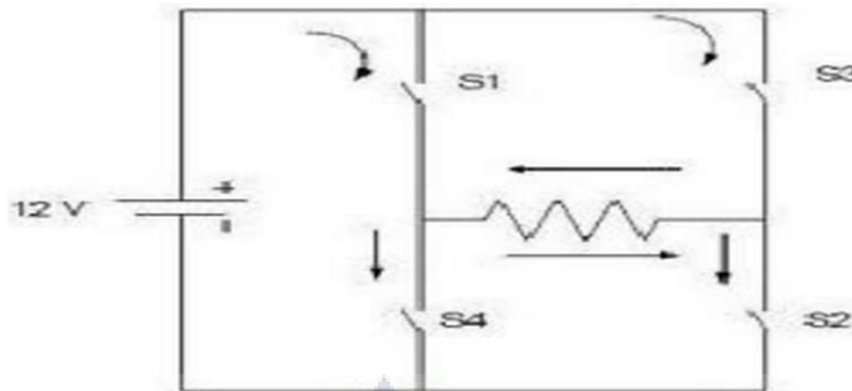
dengan perancangan rangkaiannya. Sumber-sumber arus listrik searah atau arus DC yang merupakan Input dari *Power Inverter* tersebut dapat berupa Baterai, Aki maupun Sel Surya (*Solar Cell*). Inverter ini akan sangat bermanfaat apabila digunakan di daerah-daerah yang memiliki keterbatasan pasokan arus listrik AC. Karena dengan adanya Power Inverter, kita dapat menggunakan Aki ataupun Sel Surya untuk menggerakkan peralatan-peralatan rumah tangga seperti Televisi, Kipas Angin, Komputer atau bahkan Kulkas dan Mesin Cuci yang pada umumnya memerlukan sumber listrik AC yang bertegangan 220V ataupun 110V.. Berikut adalah contoh gambar inverter pada Gambar 2.4



Gambar 2. 5 Inverter

Sumber:tech2support.com

Inverter adalah alat yang dapat menghasilkan tegangan pertukaran dari tegangan langsung dengan kerangka pembentuk gelombang tegangan, namun gelombang yang dibentuk oleh inverter adalah gelombang persegi, bukan gelombang sinusoidal. Dalam perkembangannya tegangan AC diselesaikan dengan memanfaatkan dua set saklar. Berikut adalah gambar prinsip kerja inverter dalam pembentukan gelombang tegangan persegi yang dihasilkan oleh inverter dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2. 6 Prinsip kerja *inverter*

Sumber:belajarlistrik-crb.blogspot.com

Untuk menghasilkan arus bolak balik (AC) menggunakan 4 sakelar seperti pada gambar 2.5 Jika sakelar S1 dan S2 dalam posisi terhubung maka arus DC akan mengalir dari arah kiri ke kanan menuju beban, akan tetapi jika sakelar S3 dan S4 yang dalam posisi terhubung maka arus DC akan mengalir dari arah kanan ke kiri menuju beban. Pada umumnya inverter menggunakan rangkaian PWM (*pulse width modulation*) untuk mengonversi tegangan DC yang biasa digunakan seperti aki dan panel surya menjadi tegangan AC. Adapun rumus untuk menghitung daya keluaran 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

2.5 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. Kemampuan ini dapat menjadi salah satu cara untuk mengendalikan populasi serangga yang tidak menguntungkan dengan pendekatan ekosistem yang tidak berbahaya, selain itu serangga juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak. Merencanakan perangkat-perangkat yang kuat dan produktif agar cahaya pada dasarnya dapat dimanfaatkan di lahan agraris.

2.6 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).

Klasifikasi bawang merah adalah kingdom: *Plantae*; divisi: *Spermatophyta*; kelas: *Monocotyledoneae*; ordo: *Liliale*; familia: *Liliaceae*; genus: *Allium*; dan spesies: *Allium Ascalonicum*, L. Morfologi tanaman bawang merah terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan umbi. Daun bawang merah memiliki peran penting dari tanaman tersebut, hal ini dikarenakan daun bawang merah berfungsi sebagai alat dalam proses fotosintesis, sehingga kesehatan dari daun bawang merah akan memiliki pengaruh yang besar terhadap kesehatan dari tanaman bawang merah itu sendiri.

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.

Bawang merah memiliki kandungan mineral kalium yang cukup tinggi. Kalium berperan penting dalam proses metabolisme, mineral juga penting dalam menjaga keseimbangan tekanan darah, mencegah pengerasan pembuluh darah, dan membersihkan pembuluh darah dari endapan kolesterol, serta membantu mengatur kontraksi otot rangka dan otot halus, dan berperan penting dalam fungsi kerja saraf dan otak. Bawang merah juga digunakan secara tradisional untuk mengobati berbagai penyakit seperti pusing, bisul, batuk kering, asma, dan diabetes. Terapi pengobatan dengan bawang merah dapat dilakukan dengan atau tanpa bahan-bahan herbal lainnya. (Aryanta, I. W. R. 2019).

2.7 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. Penggunaan alat perangkap hama adalah salah satu contoh dari teknik pengendalian hama secara fisik dan mekanik. Penggunaan alat perangkap hama merupakan cara pengendalian hama yang praktis, murah, dan tidak mencemari lingkungan. Metode ini memanfaatkan sifat-sifat ketertarikan serangga terhadap cahaya, warna, aroma makanan atau bau tertentu misalnya *feromon*.

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).

Alat perangkap hama merupakan salah satu perangkap yang sangat efisien untuk menangkap serangga terbang. Alat perangkap hama telah banyak diterapkan untuk menangkap ngengat di lahan pertanian. Lampu yang digunakan untuk alat perangkap pembasmi hama ini menggunakan lampu UV (*Ultraviolet*) yang ditunjukkan pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Alat Perangkap Hama

(Sumber: 8village.com, 2017)

Lampu UV yaitu lampu yang dapat memancarkan sinar UV, dimana sinar UV sendiri mempunyai karakteristik secara khusus yang bisa diaplikasikan di berbagai sektor yang begitu luas. Lampu UV yang digunakan pada alat perangkap hama biasanya menggunakan ukuran 3 Watt, 9 Watt, 13 Watt, dan 15 Watt dengan jarak setiap alat perangkap 4-5 meter. Umumnya alat perangkap hama diletakan di pinggir lahan pertanian dengan ketinggian 1-2 meter di atas permukaan tanah.

2.8 Lampu UV



Gambar 2. 7 Lampu UV

Sumber: walmart.com

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 terdoda pendaran sinar cahaya dari LED ketimbang merusak bawang.

2.9 Sensor Cahaya (*Photocell*)



Gambar 2. 8 Sensor Cahaya (*photocell*)

Sumber: bangmuin.xyz

Photocell, juga dikenal sebagai sel fotolistrik, adalah sebuah komponen elektronik yang dapat mendeteksi cahaya dan mengubahnya menjadi sinyal listrik.

Photocell digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti dalam lampu otomatis, sistem keamanan, dan instrumen pengukuran.

Teknologi dan pengaplikasian otomasi pada berbagai alat elektronik semakin lumrah ditemukan, termasuk pada pemakaian fotosel dalam alat penerangan. Fotosel adalah komponen instalasi listrik yang berisi komponen elektronika. Fotosel berfungsi memutuskan dan menghubungkan listrik sesuai dengan cahaya.

Photocell akan menerima cahaya dalam kadar tertentu untuk kemudian menentukan apakah lampu akan dinyalakan atau dimatikan. Komponen utama dalam fotosel adalah LDR. Komponen tersebut memiliki peran sebagai sensor cahaya (mengurangi dan meningkatkan resistansi). Dimana fotosel digunakan?

Umumnya, fotosel digunakan di lampu jalan dan lampu outdoor. Adanya fotosel pada lampu jalan tersebut memungkinkan lampu untuk hidup dan mati sesuai kondisi cahaya di lingkungan sekitar. Tidak diperlukan operator untuk menekan sakelar untuk menghidupkannya. Fotosel juga bisa digunakan di lampu rumah.

Beberapa komponen listrik menggunakan cahaya untuk mempengaruhi cara kerja dan fungsi. Contohnya adalah sensor cahaya yang sering dipakai pada lampu. Sensor seperti ini bekerja dengan memanfaatkan prinsip arus dan hambatan listrik. Saat cahaya mengenai sensor. Hambatan meningkat atau menurun sesuai posisinya sehingga mengatur arus.

2.10 Iluminai Cahaya

2.10.1 Cahaya

Cahaya adalah Suatu sumber cahaya memancarkan energi, sebagian dari energi ini diubah menjadi cahaya tampak. Perambatan cahaya di ruang bebas dilakukan oleh gelombang- gelombang elektro magnetik. Jadi cahaya itu suatu gejala getaran. Gejala- gejala getaran yang sejenis dengan cahaya ialah gelombang - gelombang panas, radio, televisi, radar dan sebagainya. Gelombang-gelombang ini hanya berbeda frekwensi saja. Kecepatan rambat V gelombang-gelombang elektromagnetik di ruang bebas sama dengan 3.10^5 km per detik. Jika frekwensi sama dengan f dan panjang gelombang adalah (λ) maka berlaku persamaan (2.3)

$$\lambda = v \times f \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

λ = Panjang Gelombang cahaya (nm)

v = Kecepatan cahaya (km/s)

f = Frekuensi (hz)

2.10.2 Intesitas Cahaya

Banyaknya energi cahaya yang dipancarkan ke suatu arah tertentu disebut dengan intesitas cahaya. Besarnya dinyatakan dalam candela yang berasal dari kata lilin (candle) yang menurut sejarah adalah sumber cahaya

buatan pertama. Sehingga dijadikan nama satuan untuk intensitas cahaya.

Intensitas cahaya didefinisikan dalam persamaan (2.4)

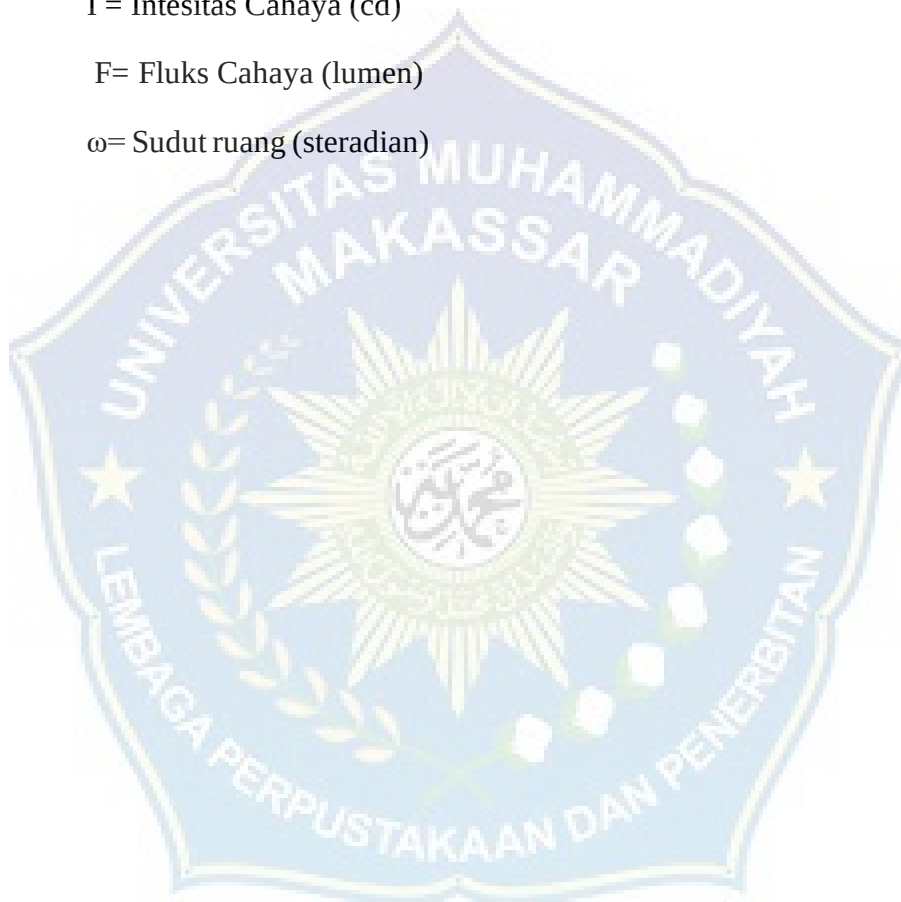
$$I = \frac{f}{w} cd \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan:

I = Intensitas Cahaya (cd)

F= Fluks Cahaya (lumen)

ω = Sudut ruang (steradian)



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

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

3.2 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:

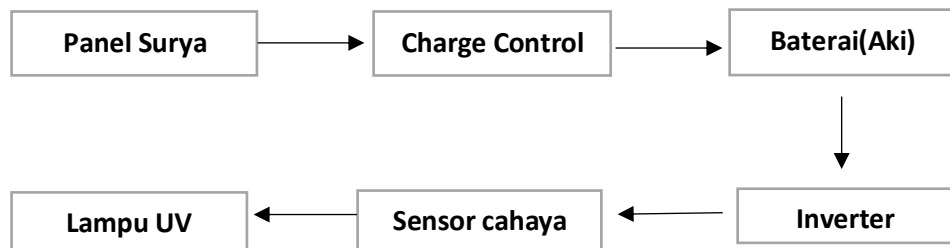
3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Untuk mencapai tujuan dari “*Perancangan pembangkit Listrik tenaga surya (plts) pembasmi ham pada tanaman bawang merah*” diperlukan sejumlah alat dan bahan seperti yang terdaftar pada tabel 3.1.

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

3.4 Tahapan Penelitian



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

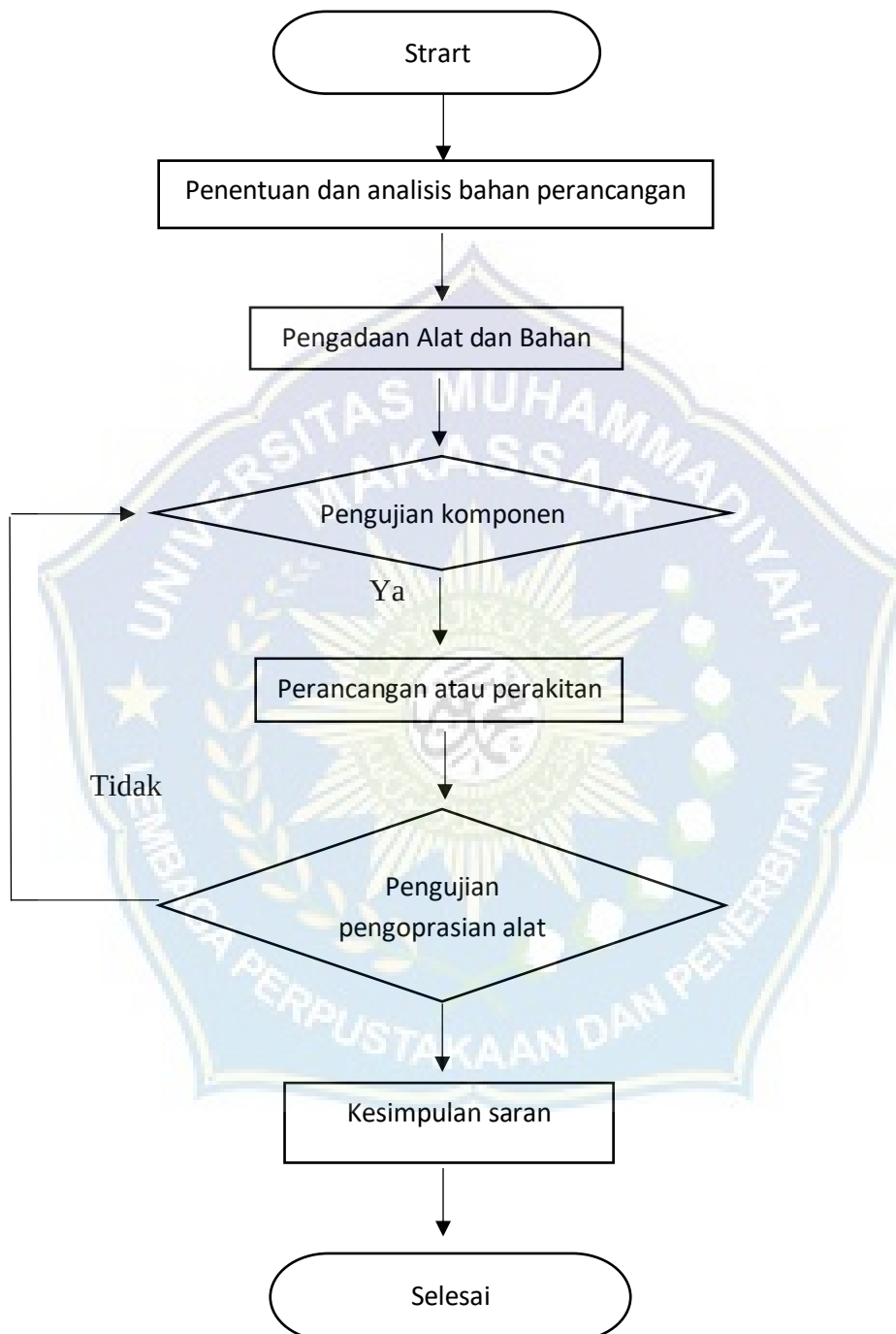
1. Panel Surya, sebagai alat yang berfungsi mengubah energi matahari menjadi energi listrik.
2. *Solar Charge Controller*, sebagai alat yang berfungsi mengontrol pengisian energi listrik pada aki secara optimal.
3. Aki, sebagai penyimpanan energi listrik yang dihasilkan dari panel surya.
4. Inverter, 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.

Aturan pengoperasian alat ini adalah pada saat matahari terbenam pada malam hari, lampu snare lampu akan menyala secara otomatis karena energi listrik yang dihasilkan diperoleh dari baterai, modul PV (charger bertenaga matahari) akan menyala energi berorientasi matahari menjadi energi listrik dan kemudian menyimpannya di baterai, kemudian mengubah daya langsung (dc) menjadi daya putar (ac) untuk dialirkan dalam lampu perangkat cahaya (*ultraviolet*).

Untuk membantu peternak bawang merah dalam mengatasi serangan serangga pengganggu (jarak), para ahli mengusulkan solusi, yaitu dengan merencanakan perangkat serangga menggunakan teknik sinar UV.

Dalam teknik ini, untuk mendapatkan sumber daya, para ahli menggunakan pengisi daya berbasis sinar matahari yang disimpan dalam baterai, kemudian air busa yang diatur sebelumnya di bawah lampu penggerak sehingga gangguan serangga dan jarak tertangkap oleh air busa. Menjelang tahap akhir eksplorasi ini diselesaikan dengan menggunakan strategi scan tulisan untuk data baik dari buku, catatan harian, materi dari web dan sumber-sumber yang berhubungan dengan penelitian ini, antara lain: Pembangkit Listrik Berbasis Sinar Matahari (PLTS), AC-DC Converter, Kerangka kerja jaringan generator, Kerangka daya ramah lingkungan, model generator, rencana kerangka kerja generator.

3.5 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 menggambarkan 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.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Umum

Pengujian merupakan tahapan penting yang harus dilakukan dalam sebuah perancangan alat. Pengujian alat perangkap 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.

4.2 Pengujian Alat

Alat ini digunakan untuk memudahkan para petani dalam membasmi hama pada tanaman bawang merah. 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.



a



b

Gambar 4. 1 (a) Tampak depan alat perangkap hama (b) Tampak alat perangkap hama saat aktif

Pada Gambar 4.1 (a) menunjukan bagian dalam alat dimana terdapat 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:

4.2.1 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:

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

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

Ditanyakan : P (Watt) ?

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

NO	WAKTU	HARI	ARUS (A)	TEGANGAN (V)	DAYA (W)	KONDISI	KONDISI AKI
1	08.00	1	0,03	14,01	0,42	Cerah	Kosong
		2	0,01	12,3	0,12	Cerah	Kosong
		3	0,01	12,45	0,12	Cerah	Kosong
		4	0,01	12,38	0,12	Cerah	Kosong
		5	0,03	12,38	0,37	Cerah	Kosong
2	09.00	1	0,03	14	0,42	Cerah	Terisi
		2	0,01	12,5	0,13	Cerah	Terisi
		3	0,02	12,62	0,25	Cerah	Terisi
		4	0,01	12,4	0,12	Mendung	Terisi
		5	0,03	12,4	0,37	Cerah	Terisi
3	10.00	1	0,02	13,8	0,28	Mendung	Terisi
		2	0,01	12,69	0,13	Cerah	Terisi
		3	0,02	12,66	0,25	Mendung	Terisi
		4	0,01	12,49	0,12	Mendung	Terisi
		5	0,03	12,63	0,38	Cerah	Terisi

NO	WAKTU	HARI	ARUS (A)	TEGANGAN (V)	DAYA (W)	KONDISI	KONDISI AKI
4	11.00	1	0,03	14,06	0,42	Mendung	Terisi
		2	0,01	12,96	0,13	Cerah	Terisi
		3	0,02	12,94	0,26	Mendung	Terisi
		4	0,03	12,93	0,39	Cerah	Terisi
		5	0,03	12,86	0,39	Cerah	Terisi
5	12.00	1	0,02	13,96	0,28	Cerah	Terisi
		2	0,01	13,54	0,14	Cerah	Terisi
		3	0,02	13,3	0,27	Cerah	Terisi
		4	0,04	13,8	0,55	Cerah	Teisi
		5	0,03	13,21	0,40	Cerah	Terisi
6	13.00	1	0,03	13,29	0,40	Mendung	Terisi
		2	0,02	14,13	0,28	Cerah	Terisi
		3	0,01	13,94	0,14	Mendung	Terisi
		4	0,04	13,72	0,55	Cerah	Terisi
		5	0,03	13,1	0,39	Cerah	Terisi
7	14.00	1	0,02	12,87	0,26	Mendung	Terisi
		2	0,02	14,02	0,28	Mendung	Terisi
		3	0,01	13,68	0,14	Mendung	Terisi
		4	0,03	14,3	0,43	Cerah	Terisi
		5	0,03	13	0,39	Mendung	Terisi
8	15.00	1	0,04	13,47	0,54	Cerah	Terisi
		2	0,01	13,5	0,14	Mendung	Terisi
		3	0,01	13,85	0,14	Mendung	Terisi
		4	0,04	14,32	0,57	Cerah	Terisi
		5	0,01	13,5	0,14	Mendung	Terisi
9	16.00	1	0,04	13,56	0,54	Cerah	Terisi
		2	0,02	13,73	0,27	Cerah	Terisi
		3	0,01	13,97	0,14	Mendung	Terisi
		4	0,03	13,97	0,42	Mendung	Terisi
		5	0,01	13,2	0,13	Mendung	Terisi
10	17.00	1	0,03	12,69	0,38	Mendung	Terisi
		2	0,01	12,28	0,12	Mendung	Terisi
		3	0,01	14,54	0,15	Mendung	Terisi
		4	0,03	14,34	0,43	Mendung	Terisi
		5	0,01	13,13	0,13	Mendung	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.

4.3.3 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 merupakan hasil yang menentukan apakah alat benar-benar dapat menangkap hama pada bawang merah atau tidak. 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 yang berlangsung selama 1 jam lebih.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 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.

5.2 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 perangkat 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.

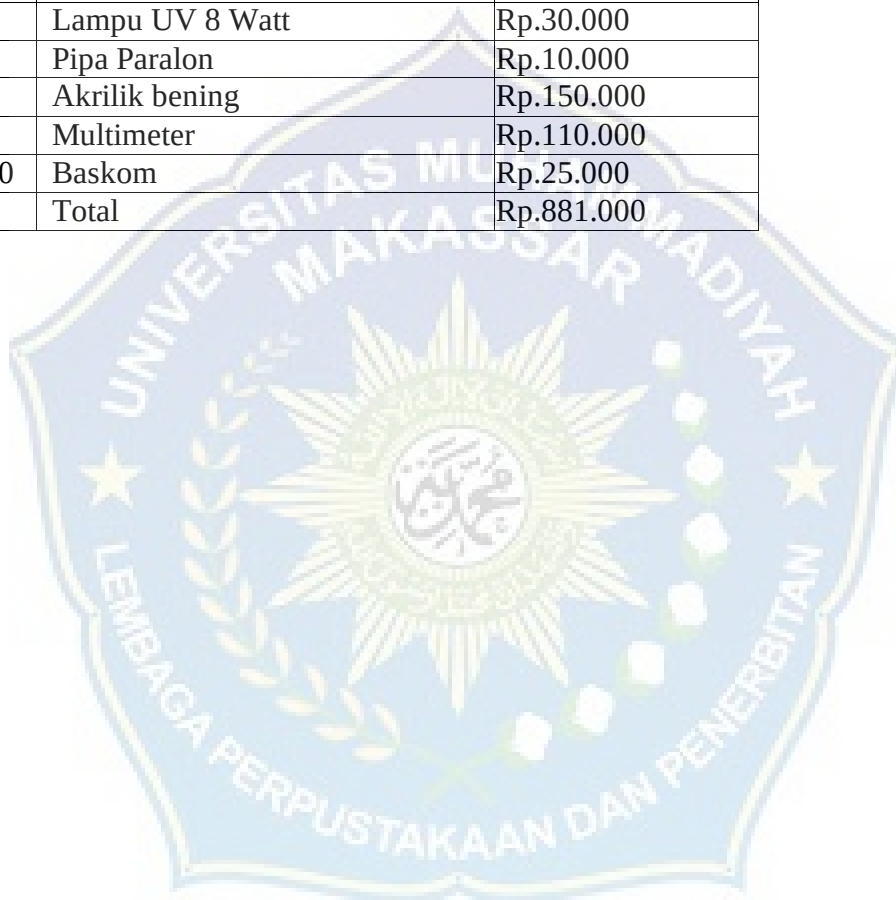
DAFTAR PUSTAKA

- Andani, N. F., & Nasirudin, M. (2021). Efektifitas Warna Light Trap Bersumber Listrik Panel Surya Di Tanaman Bawang Merah. *Exact Papers in Compilation*, 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>

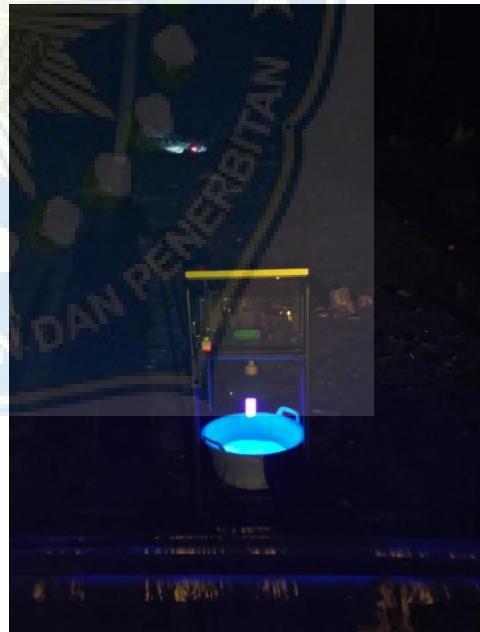
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Savitri, L. (2010). Analisa Perancangan Sistem Alat Pengiris Bawang Menggunakan 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 PERIODE 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->

LAMPIRAN 1 Estimasi biaya pembuatan alat

No	Nama Alat Dan Bahan	Harga
1	Inverter	Rp.150.000
2	Sel Surya 10 Wp	Rp.106.000
3	Sensor cahaya(<i>photocell</i>)	Rp.30.000
4	<i>Solar Charge Controller</i>	Rp.100.000
5	Aki	Rp.170.000
6	Lampu UV 8 Watt	Rp.30.000
7	Pipa Paralon	Rp.10.000
8	Akrilik bening	Rp.150.000
9	Multimeter	Rp.110.000
10	Baskom	Rp.25.000
	Total	Rp.881.000



LAMPIRAN 2 Dokumentasi Perancangan Alat





LAMPIRAN 3 HASIL TANGKAPAN ALAT PERANGKAP HAMA



Hasil tangkapan hari pertama



Hasil tangkapan hari kedua



Hasil tangkapan hari ketiga



Hasil tangkapan hari keempat



Hasil tangkapan hari kelima



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp. (0411) 866972,881593, Fax (0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Wahyu Hidayat / Reski Rizaldi

Nim : 105821107218 / 105821107518

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	12 %	25 %
3	Bab 3	10 %	10 %
4	Bab 4	2 %	10 %
5	Bab 5	4 %	5%

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 19 Januari 2024

Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Nuzuliah S.Hum., M.I.P

NBM. 964 591

BAB I WAHYU HIDAYAT/RESKI RIZALDI

105821107218/105821107518

by Tahap Tutup



Submission date: 19-Jan-2024 12:23PM (UTC+0700)

Submission ID: 2273721928

File name: BAB_I_-_2024-01-19T132257.871.docx (21.97K)

Word count: 1301

Character count: 8532

BAB I WAHYU HIDAYAT/RESKI RIZALDI
105821107218/105821107518

ORIGINALITY REPORT

10%	8%	0%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.poliupg.ac.id Internet Source	8%
2	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	2%



Exclude quotes

Exclude bibliography

On

On

Exclude matches

< 2%



BAB II WAHYU HIDAYAT/RESKI RIZALDI

105821107218/105821107518

by Tahap Tutup



mission date: 19-Jan-2024 12:24PM (UTC+0700)

mission ID: 2273722186

name: BAB_II_-_2024-01-19T132301.868.docx (1.15M)

rd count: 3262

racter count: 20975

10

www.slideshare.net

Internet Source

1 %

11

agrotek.id

Internet Source

1 %

12

usmanlakkase.blogspot.com

Internet Source

1 %

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 1 %

Exclude bibliography

On



BAB III WAHYU HIDAYAT/RESKI
RIZALDI
105821107218/105821107518

by Tahap Tutup



Submission date: 19-Jan-2024 12:25PM (UTC+0700)

Submission ID: 2273722490

File name: BAB_III_-_2024-01-19T132302.080.docx (204.63K)

Word count: 636

Character count: 3965

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet Source	4%
2	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	3%
3	123dok.com Internet Source	2%
4	id.123dok.com Internet Source	1%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches Off



BAB IV WAHYU HIDAYAT/RESKI

RIZALDI

105821107218/105821107518

by Tahap Tutup



mission date: 19-Jan-2024 12:25PM (UTC+0700)

mission ID: 2273722863

name: BAB_IV_-_2024-01-19T132304.428.docx (165.31K)

word count: 1180

character count: 6374

ORIGINALITY REPORT

2%	1%	1%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	123dok.com Internet Source	1%
2	I Ketut Parti, I Wayan Raka Ardana, I Nyoman Mudiana. "PENGARUH TEMPERATUR PV SOLAR SEL TERHADAP KARAKTERISTIK I-V DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI SOFTWARE GT SOLAR TEKNOLOGI", JURNAL SIMETRIK, 2018 Publication	1%
3	erepo.unud.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches Off

BAB V WAHYU HIDAYAT/RESKI RIZALDI

105821107218/105821107518

by Tahap Tutup



mission date: 19-Jan-2024 12:26PM (UTC+0700)

mission ID: 2273723267

name: BAB_V_-_2024-01-19T132303.883.docx (18.6K)

rd count: 468

racter count: 2980

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

2%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

baguswisnu18.blogspot.com

Internet Source

2%

2

Erna Mufidah, Bachtiar Adi Saputra.

"Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning Pembuatan Lampu Taman Berbasis Energi Terbarukan untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Murid SMA", MASALIQ, 2023

Publication

2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches

