

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini penulis menggunakan beberapa tinjauan pustaka yang berfungsi sebagai pendukung penelitian, berikut ini adalah tinjauan pustaka yang digunakan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Tahun	Judul	Hasil
1	Slamet Hani	2018	Pembasmi Serangga Menggunakan Energi <i>Solar cell</i> Untuk Meningkatkan Produktifitas Tanaman Padi	Pada penelitiann Ini Alat penangkap hama serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (<i>solar cell</i>) di desain menggunakan tenaga surya sehingga aman dari korslet dan kebakaran. Komponen pendukung dari alat ini terdiri dari; Modul surya 10 Wp, batre 12 volt, 5 Ah, Smart power control 10 W, DC/12 V dan lampu ultraviolet (T8 UV 10 W, 15 W dan 20 W). dialirkan pada lampu light trap (T8 ultraviolet). Cahaya lampu ultraviolet 20 watt, mampu mengumpulkan

				serangga dalam jumlah yang banyak yang terdiri dari hama wereng, kumbang, walang sangit, jangkrik dan belalang semuanya berjumlah ± 1380 ekor, lampu ultraviolet 15 watt sebanyak ± 769 ekor dan lampu ultraviolet 10 watt sebanyak ± 573 ekor, dalam waktu 4 jam, secara tidak langsung alat ini, bisa dikatakan sangat membantu para petani dalam hal mengatasi serangan hama pada padi.
2	Eddy Supriyadi	2019	Aplikasi Alat Pengendali Wereng Berbasis <i>Solar cell</i> Di Desa Bringin Kabupaten Malang	Pada penelitian ini membuat suatu alat untuk membasmi serangan hama wereng Upaya Penyemprotan Menggunakan pestisida untuk membasmi serangan hama wereng telah dilakukan, namun cara ini kurang efektif karena kemampuan terbang

				wereng secara sporadis ketika penyemprotan Alat penangkap hama wereng ini dalam proses pengisian <i>Accumulator</i> yang menggunakan <i>Accumulator</i> 12 V/45 Ah dengan panel surya 100 WP mampu beroperasi normal karena nilai charging masih di atas nilai discharge dengan selisih 0,3 Ah, Daya Harian yang di hasilkan adalah 0,976WP sedangkan nilai dari solar panel 100WP. Maka masih banyak sisa daya yang dapat di gunakan.
3	Ragil Palgunadi	2019	Rancang Bangun Penangkap Hama Wereng Bertenaga Surya Di Banyudono	Pada penelitian ini untuk merancang alat pembasmi hama wereng bertenaga surya dan untuk mengetahui implementasi alat pembasmi hama wereng bertenaga surya di Bayudono. Berdasarkan hasil

				pengujian diketahui bahwa rata-rata daya yang dihasilkan selama 8 jam (09.00-16.00 WIB) yaitu sebesar 8,42 <i>Watt</i> 1 dengan nilai tertinggi 10,18 <i>Watt</i> dan nilai terendah 5,09 <i>Watt</i>. Lama pengisian <i>Accumulator</i> (<i>Accumulator</i>) dengan kapasitas 3,5 Ah dan arus pengisian sebesar 0,69 A selama 6,086 jam atau 6 jam 5 menit 16 detik. Dan Lama pemakaian <i>Accumulator</i> (<i>Accumulator</i>) dengan kapasitas 3,5 Ah dengan arus beban total sebesar 0,4 A adalah selama 8,75 jam atau 8 Jam 45 Menit. Hasil pengujian perangkat yang dilakukan selama 10 hari pada tanggal 03-12 September 2019 menunjukkan bahwa rata-rata hama wereng yang
--	--	--	--	--

				terperangkap sekitar 85 ekor/hari. Hasil penangkapan hama wereng paling banyak hama yang terperangkap terdapat pada hari ke 7 yaitu sebanyak 102. Sedangkan hasil penangkapan hama wereng paling sedikit terdapat pada hari ke-9 yaitu sebanyak 65 ekor.
4	Muchammad Ardan Ramadhani	2018	Rancang Bangun Penangkap Hama Werengdengan Tenaga Surya	Pada penelitian ini membuat alat penangkap hama wereng Perancangan piranti ini memiliki <i>Accumulator</i> (<i>Accumulator</i>) dengan kapasitas 12 V/6 Ah yang <i>disupply</i> oleh panel surya yang dengan arus 0,86 A dan didapat waktu pengisian selama 8 jam 21 menit 36 detik, <i>Accumulator</i> (<i>Accumulator</i>) ini <i>mensupply</i> beban lampu

				DC dan <i>High Voltage Stun Gun</i> yang memiliki arus total 0,4 A dengan didapat waktu pemakaian <i>Accumulator</i> (<i>Accumulator</i>) selama 15 jam.
5	Novia Utami	2022	Rancang Bangun Perangkat Hama Serangga Pada Padi Dengan Sumber Sel Surya (Studi Kasus: Rama Otama 1, Seputih Raman, Lampung Tengah, Lampung)	Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pembasmi hama padi menggunakan jaring – jaring kawat bertegangan dengan sumber energi sel surya, yang sudah di setel. Pengujian alat ini dilakukan selama 7 hari dimulai dari pukul 06.00 – 18.00 untuk mengecaskan <i>Accumulator</i> , daya yang dihasilkan terbesar yaitu hari ke-2 pada pukul 11:00 WIB dengan daya sebesar 126,132 Watt, tegangan pada hari ke-2 yaitu sebesar 23,6 V dan arus sebesar 6,87 A., sedangkan pada pukul 18.00 – 06.00

				lampu dan jaring – jaring kawat bekerja dan pada pukul tersebut hama serangga mulai beraktivitas sehingga banyak hama serangga yang terbunuh oleh jaring – jaring kawat. Jenis hama yang terbunuh oleh jaring – jaring yaitu hama wereng, walang sangit, lembing, dan kupu – kupu sundep.
--	--	--	--	--

2.2 Hama Wereng

Hama wereng merupakan hama penyebar *penyAccumulatort* pada tanaman padi, hama wereng tidak hanya terjadi di indonesia tetapi hama wereng melanda nega asoia lainnya. Hama wereng atau biasa disebut *Nephotettix Virescens Distant* menyebarkan *penyAccumulatort* mulai dari singgang, bibit voluntir (ceceran gabah saat panen yang tumbuh) pada tanaman padi.

Fase pertumbuhan padi yang rentan serangan wereng hijau adalah saat fase persemaian sampai pembentukan anakan maksimum, yaitu umur ± 30 hari setelah tanam. Terdapat beberapa gejala – gejala hama wereng yaitu :

1. Tanaman menguning dan cepat mengering.
2. Tanaman menjadi kerdil dan anakan berkurang.
3. Daun berubah warna menjadi kuning sampai kuning orange.



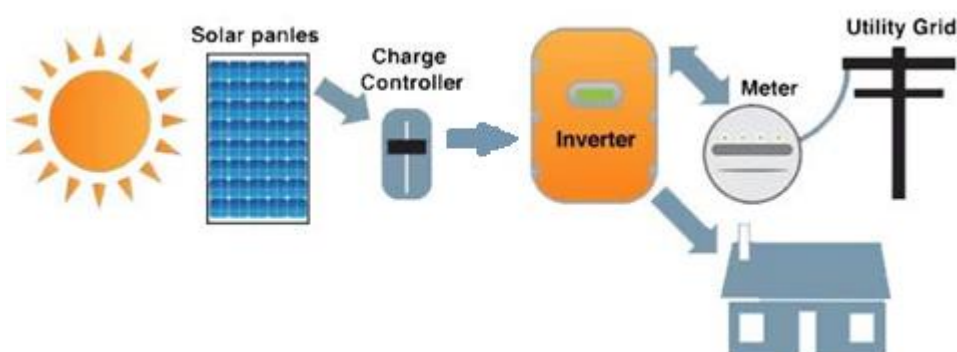
Gambar 2.1 Hama Wereng

(Yudi Setinanto, 2017)

2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan suatu energi terbarukan (*renewable energy*) yang merubah energi matahari menjadi energi listrik menggunakan modul surya. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sangat baik digunakan karena tidak menggunakan bahan bakar fosil yang suatu saat akan habis. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dibagi menjadi 2 yaitu *off grid* dan *on grid*.

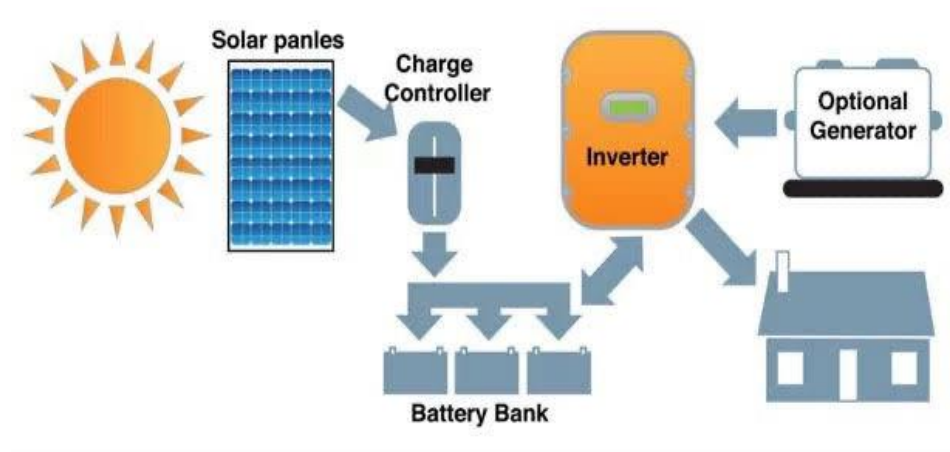
Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) *on grid* merupakan sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan radiasi matahari menjadi listrik. Pada sistem *on grid* makan sistem jaringan dihubungkan dengan PLN dengan mengotimalkan energi matahari menggunakan modul surya. Sistem PLTS sangat ramah lingkungan dan bebas emisi, PLTS juga dapat dimanfaat sebagai solusi *go green* energi bagi masyarakat.



Gambar 2.2 PLTS *On Grid*

(Aas Wasri H, 2018)

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) *off grid* merupakan sistem pembangkit listrik yang tidak terhubung dengan jaringan PLN artinya hanya menggunakan radiasi matahari sebagai satu – satunya sumber energi dengan menggunakan panel surya dengan memanfaatkan *Accumulator* sebagai penyimpanan energi.



Gambar 2.3 PLTS *off grid*

(Aas Wasri H, 2018)

2.4 Radiasi

Radiasi adalah proses perambatan energi (panas) dalam bentuk gelombang elektromagnetik tanpa menggunakan zat perantara. Energi matahari dapat mencapai permukaan bumi melalui radiasi (pancaran) karena terdapat ruang hampa (tidak ada zat perantara) antara bumi dan matahari. Sedangkan gelombang elektromagnetik merupakan bentuk gelombang yang merambat berupa komponen medan listrik dan medan magnet, sehingga dapat menyebar dengan kecepatan yang sangat tinggi tanpa memerlukan zat atau medium perantara (Priatam, 2021).

Menurut (Maulana, Naubnome and Sumarjo, 2021) perhitungan radiasi menggunakan parameter intensitas cahaya matahari yang masih dalam satuan lux harus dikonversi menjadi radiasi dalam satuan W/m^2 dapat dilihat sebagai berikut:

$$(1 \text{ Lux} = 0,0079 \text{ W/m}^2)$$

Keterangan :

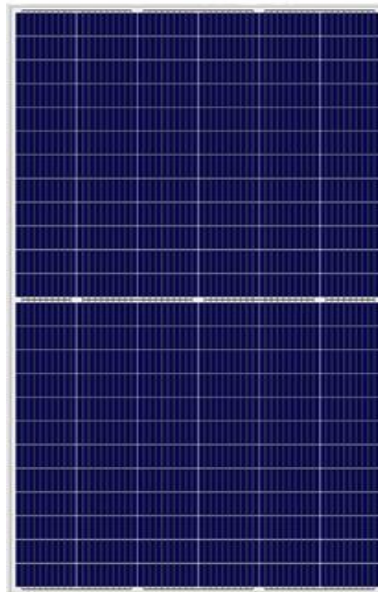
Lux = Intensitas Cahaya

W/m^2 = Radiasi

2.5 Panel Surya

Panel surya merupakan suatu alat yang dapat merubah energi cahaya matahari secara langsung kemudian diubah menjadi energi listrik biasa disebut juga dengan photovoltaic (wibowo, 2009). Panel surya terbuat dari bahan *silicon*, *gallium arsenide*, dan *cadmium telluride* atau *cooper indium deselenide*, panel surya terbagi menjadi beberapa yaitu :

1. ***Monocrystalline solar panels*** : menggunakan silicon murni yang dihasilkan dengan proses *crystal-growth* yang cukup rumit dengan ketebalan sekitar 0.2 – 0.4 mm. Efisiensinya cukup tinggi berkisar 13 – 19 %.
2. ***Polycrystalline solar panels*** : kadangkadang disebut dengan *multi-crystalline*, panel surya dibuat dari *Polycrystalline Cells* yang lebih murah dan efisiensinya masih dibawah *mono-crystalline*, berkisar 11 – 15 %.
3. ***Amorphous solar panels*** : jenis ini tidak merupakan kristal yang real, tetapi berupalapisan tipis silikon yang dideposit diatas base material seperti metal atau gelas yang bentuk permukaannya bebas. Efisiensinya lebih kecil, yaitu sekitar 5 – 8 %.



Gambar 2.4 Panel Surya
(Sigit Sukmajati, 2015)

Panel surya jenis *polycrystalline* memiliki kelebihan yaitu harganya yang ekonomis sehingga banyak yang menggunakan panel surya jenis ini, panel surya

yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dihitung menggunakan rumus (Andi Julisman, 2017) :

Mencari total beban listrik harian

Beban Pemakaian = Daya x Lama Pemakaian(Persamaan 2.1)

Menentukan ukuran kapasitas panel surya sebagai berikut :

Kapasitas panel surya = $\frac{\text{Total Beban Pemakaian Harian}}{n \text{ Accumulator} + \text{Insolasi Panel Surya}}$ (Persamaan 2.2)

Panel surya yang menerima panas matahari akan menghasilkan tegangan dan arus sehingga kita dapat mengetahui daya yang dihasilkan (*daya input*), *daya input* dapat diketahui dengan perkalian antara intensitas radiasi matahari yang diterima dengan luas area panel surya dengan persamaan (Quaschening, 2005) :

2.6 Solar Charge Controller (SCC)

Solar Charge Controller (SCC) merupakan alat elektronik yang dapat mengatur arus tegangan DC yang masuk ke *Accumulator* supaya tidak terjadi *overcharge*, *solar charge controller* juga dapat berfungsi menjaga kestabilan tegangan agar *Accumulator* yang digunakan tahan lama. Alat cas *Accumulator* ini khusus digunakan untuk panel surya sebagai penyearah tegangan dan arus yang dihasilkan panel surya ke *Accumulator* yang dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2.5 *Solar Charge Controller*
(M Suparlan, 2019)

2.7 Accumulator

Accumulator merupakan suatu alat yang dapat menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, di Indonesia *Accumulator* hanya dikenal sebagai baterai akan tetapi di Inggris kata akumulator dapat berupa *Accumulator*, kapasitor, kondensator, dll (Sagita Rochman, 2012). Tegangan yang terdapat dalam *Accumulator* sebesar 12 volt dengan 6 cell, dan 24 volt dengan 12 cell. *Accumulator* biasa digunakan pada sepeda motor atau mobil. *Accumulator* merupakan sel sekunder karena selain menghasilkan energi listrik tetapi dapat diisi listrik kembali, *Accumulator* terdiri dari elektroda Pb sebagai anoda dan PbO₂ sebagai katoda dengan elektrolit H₂SO₄.



Gambar 2.6 Accumulator

Pada Gambar 2.4 *Accumulator* yang digunakan pada penelitian ini biasa digunakan pada kendaraan dengan tegangan 12 V, dapat dihitung menggunakan rumus (Andi Julisman, 2017):

Mencari kapasitas *Accumulator*, jumlah *Accumulator*, dan lama pengecasan.

$$1. \text{ Kapasitas } Accumulator = \frac{n \times \text{Total Beban Pemakaian Harian}}{V_{dc}} : \text{DoD}$$

(Persamaan 2.3)

$$2. \text{ Jumlah } Accumulator = \frac{\text{Kapasitas } Accumulator}{\text{Daya } Accumulator} \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.3})$$

$$3. \text{ Lama Pengecasan} = \frac{\text{Kapasitas } Accumulator}{\text{Arus Panel Surya}} \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.4})$$

2.8 Lampu Ultraviolet

Lampu ultraviolet merupakan sebuah alat penerangan yang di desain berwarna ungu, berfungsi untuk memikat hama wereng kerana lampu berwarna ungu terdekat untuk kelapa sawit dari hasil penelitian bahwasan perangkat dengan lampu berwarna ungu memiliki tingkat kemampuan dalam hal menarik hama kumbang malam (*Apogonia* sp) lebih tinggi jumlahnya dengan lampu berwarna putih, biru, merah dan kuning.



Gambar 2.7 Lampu Ultraviolet

2.9 Jaring – Jaring Kawat

Jaring – jaring kawat merupakan suatu alat yang digunakan untuk perangkat hama wereng yang terdapat pada tanaman padi dengan menarik perhatian hama wereng dengan lampu ultraviolet. Jaring jaring kawat akan dialiri arus DC, kemudian arus DC akan dikuatkan menggunakan modul converter DC to DC.



Gambar 2.8 Jaring – jaring kawat

(Akhirrudin, 2022)

Modul converter DC to DC berfungsi untuk menaikkan tegangan dengan rangkaian sederhana seperti transistor, transformator, dioda dan kapasitor seperti pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2.9 Modul Jaring – Jaring Kawat
(Akhirrudin, 2022)

2.10 *Sinotimer*

Sinotimer merupakan suatu alat elektronik yang berfungsi sebagai relay yang bekerja sesuai waktu yang di setting, pada penelitian ini *Sinotimer* digunakan untuk mematikan dan menghidupkan lampu ultraviolet dan jarring – jarring kawat yang digunakan. *Sinotimer* di setting untuk hidup pada jam 18.00 dan akan memutus listrik pada jam 06.00, *Sinotimer* dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 *Sinotimer*
(Kristyadi, 2022)