

RANCANG BANGUN ALAT PERANGKAP SERANGGA DI PERSAWAHAN BERTENAGA SURYA DAN MENGGUNAKAN BLOWER

¹Bagus Yudha Saputra, ²Agus Kiswantono

Teknik Elektro - Universitas bhayangkara Surabaya

Email : ¹yuyud1993@gmail.com, ²Aguskiswantono@gmail.com

Abstract

To control environmentally friendly insect pests, an insect pest trap is designed in wetland rice by using light from solar power with a solar power source. This tool uses 15 Wp - 12 V solar panels with 12 V - 7 Ah batteries. This tool uses a LED light and van DC as blower. This tool works automatically because it uses Photocell (light) sensor to turn on the light automatically. The tool makes use of the insect pests linked to light. Naturally, insect pests are easily attracted by light. This tool aims to reduce the use of insecticide chemicals to kill insects. Based on the test conducted in the rice field residents at Gading Fajar 2, the caught insects are the pekit (*leptocorica acuta*), the ground wall (*scotinophora coarctata*), the green ladybird (*nezara viridula*), the borer of the white rice stem (*scripophaga innotata*) and the grasshopper (*caelifera*).

Keyword: *light, trap, pest, pv, photocell*

Abstrak

Untuk mengendalikan hama serangga yang ramah lingkungan, dirancang sebuah alat perangkap hama serangga pada padi sawah dengan menggunakan cahaya dari tenaga surya dengan sumber listrik dari tenaga surya. Alat ini menggunakan panel surya 15 Wp - 12 V dengan baterai 12 V - 7 Ah. Alat ini menggunakan lampu LED dan Kipas DC sebagai blower. Alat ini bekerja secara otomatis karena menggunakan sensor Photocell (cahaya) untuk menghidupkan lampu secara otomatis. Alat ini memanfaatkan keterkaitan hama serangga yang tertarik dengan cahaya karena secara alami hama serangga mudah tertarik dengan cahaya. Alat ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan bahan kimia insektisida untuk membunuh serangga. Berdasarkan pengujian yang dilakukan di persawahan Gading Fajar 2, Hama serangga yang tertangkap adalah walang sangit (*leptocorica acuta*), kepinding tanah (*scotinophora coarctata*), kepik hijau (*nezara viridula*), penggerek batang padi putih (*scripophaga innotata*) dan belalang (*caelifera*).

Keywords: *cahaya, alat perangkap, hama, pv, photocell*

I. PENDAHULUAN

Lampu merupakan salah satu dari sekian banyak penemuan dibidang teknologi. Hingga saat ini lampu digunakan untuk membantu manusia agar dapat melihat dan mengidentifikasi suatu benda ketika malam hari. Selain digunakan untuk penerangan, banyak serangga yang sangat peka terhadap cahaya lampu di malam hari diantaranya : Walang sangit (*leptocorixa acuta*), Wereng coklat (*Nilaparvata*

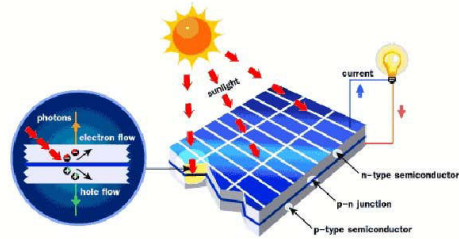
lugens), Wereng hijau (*Niphotettix virescens*), merupakan serangga hama yang sering merugikan petani dan masyarakat [1]. Serangga merupakan kelompok organisme yang beragam jenis dan selalu mendominasi populasi makhluk hidup di muka bumi, baik yang hidup di bawah dan di atas permukaan tanah. Oleh karena itu hampir semua jenis tanaman baik yang dibudidayakan maupun yang berfungsi sebagai gulma selalu diganggu oleh kehadiran serangga hama tersebut [2]. Dengan demikian dalam proses produksi, masalah hama tersebut tidak bisa diabaikan, karena akan mempengaruhi produksi secara kualitatif maupun kuantitatif dan mampu menurunkan produksi, bahkan menyebabkan kegagalan panen, kalau tidak dilakukan pengendalian secara efektif [3].

Saat ini banyak sekali cara yang dilakukan para petani padi untuk membasmi serangga hama, salah satunya dengan cara menyemprot dengan zat kimia yang harganya relatif mahal dan kurang efisien karena hama bisa datang darimana saja. Selain itu ada beberapa petani yang membuat perangkap dengan cara perangkap dengan memanfaatkan lampu petromax atau disebut light trap untuk menjebak hama masuk kedalamnya. light trap bekerja secara manual dengan memanfaatkan cahaya lampu 5-10 watt [4]. Oleh karena hal tersebut diatas, maka penulis ingin membuat suatu alat perangkap serangga hama memanfaatkan intensitas cahaya lampu untuk menarik perhatian serangga hama yang mendekat. Diharapkan sistem yang akan dirancang dan dibangun ini nantinya dapat memberikan manfaat bagi petani dan masyarakat.

II. TINJAUAN PUSTAKAA

A. Solar Panel

Solar panel adalah suatu komponen yang dapat digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip yang disebut efek fotovoltaic. Efek fotovoltaic itu sendiri adalah suatu fenomena di mana muncul tegangan listrik karena adanya suatu hubungan atau kontak dari dua elektroda, dimana keduanya dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Oleh karena itulah, solar cell sering disebut juga dengan sel fotovoltaic (PV).



Gambar 1. Solar panel

B. Charger Controller

Solar Charge Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur overcharging (kelebihan pengisian - karena baterai sudah 'penuh'). Kelebihan voltase dan pengisian akan mengurangi umur baterai. Jadi tanpa solar charge controller, baterai akan rusak oleh over-charging dan ketidakstabilan tegangan.



Gambar 2. Charger Controller

Beberapa fungsi detail dari solar charge controller adalah sebagai berikut:

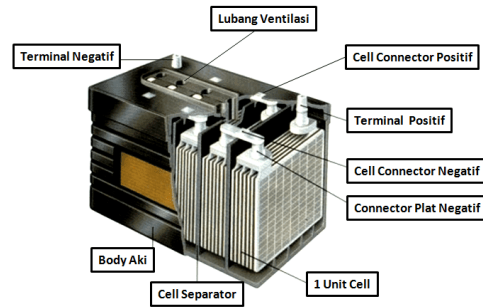
1. Mengatur arus untuk pengisian ke baterai, menghindari overcharging, dan overvoltage.
2. Mengatur arus yang dibebaskan/ diambil dari baterai agar baterai tidak 'full discharge', dan overloading.
3. Monitoring temperatur baterai
4. Umumnya menjaga baterai pada kondisi tegangan penuh.

C. Baterai ACCU

Baterai atau aki, atau bisa juga accu yaitu sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia reversibel, adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel.

Semakin besar arus yang digunakan, maka akan semakin cepat terjadi pengosongan baterai dan sebaliknya, semakin kecil arus yang digunakan maka akan semakin lama pula baterai mengalami pengosongan. Besarnya kapasitas baterai sangat ditentukan oleh luas permukaan plat atau banyaknya

plat baterai. Jadi dengan bertambahnya luas plat atau dengan bertambahnya jumlah plat baterai maka kapasitas baterai juga akan bertambah.



Gambar 3. Bagian – bagian ACCU

D. Kipas DC

Dalam kipas angin terdapat suatu motor listrik. Motor listrik tersebut mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Dalam motor listrik terdapat suatu kumparan besi pada bagian yang bergerak beserta sepasang pipih yang berbentuk magnet U pada bagian yang diam (permanen). Ketika listrik mengalir pada lilitan kawat dalam kumparan besi, hal ini membuat kumparan besi menjadi sebuah magnet. Karena sifat magnet yang saling tolak-menolak pada kedua kutubnya maka gaya tolak-menolak magnet antara kumparan besi dan sepasang magnet tersebut membuat gaya berputar secara periodik pada kumparan besi tersebut. Oleh karena itu baling-baling kipas angin dikaitkan ke poros kumparan tersebut. Penambahan tegangan listrik pada kumparan besi dan menjadi gaya kemagnetan ditujukan untuk memperbesar hembusan angin pada kipas angin. Kipas DC ini memakai tegangan sebesar 12 volt.



Gambar 4. Fan DC

E. Lampu Listrik

adalah suatu perangkat yang dapat menghasilkan cahaya saat dialiri arus listrik. Arus listrik yang dimaksud ini dapat berasal tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik terpusat (*Centrally Generated Electric Power*) seperti PLN dan Genset ataupun tenaga listrik yang dihasilkan oleh Baterai dan Aki.

Banyak yang beranggapan bahwa yang paling pertama kali menemukan Lampu Listrik adalah Thomas Alva Edison (1847-1931) dari Amerika Serikat. Anggapan tersebut tidak sepenuhnya benar, karena sebelum Thomas Alva Edison, telah banyak ilmuwan yang menciptakan berbagai jenis lampu listrik dengan bermacam-macam bahan dan teknik, akan tetapi penemuan-penemuan mereka tersebut tidak praktis, tidak bertahan lama, boros listrik dan harganya pun sangat mahal.



Gambar 5. Jenis – jenis Lampu

F. Photocell

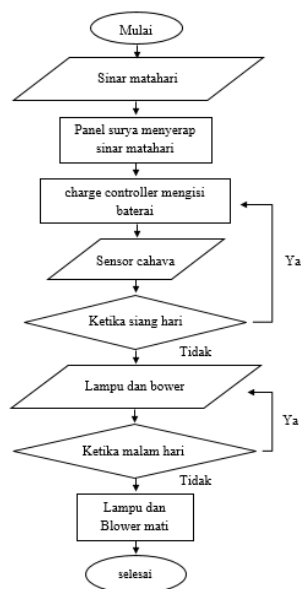
Photocell atau disebut juga dengan Photocontrol dan LDR (Light Dependent Resistance) adalah sebuah komponen elektronika yang bekerja berdasarkan intensitas cahaya yang diterimanya . Photocell bekerja secara otomatis dengan menggunakan sensor intensitas cahaya yang disebut dengan Photocell (photocontrol). Photocell merupakan pengganti Switch (saklar) manual ke Switch yang bekerja secara otomatis.

Cara kerja dari Photocell yaitu memutuskan sumber listrik menuju lampu saat intensitas cahaya terang, sehingga lampu akan mati, begitu sebaliknya, photocell akan terhubung dan mengalirkan sumber listrik menuju lampu saat intensitas cahaya kurang, sehingga lampu akan menyala. Photocell tersebut terhubung dan terputus secara otomatis.



Gambar 6. Photocell

III. METODE PENELITIAN



Gambar 7. Flowchart cara kerja alat

Mula – mula cahaya matahari di serap oleh panel surya untuk di konversi menjadi energi listrik. Kemudian energi tersebut mengalir menuju charge controller untuk mengisi baterai penyimpanan.

Selain mengalir pada baterai energi dari charger controller juga mengalir menuju sensor cahaya photocell yang bekerja apabila intensitas cahaya tinggi photocell akan memutuskan energi listrik ke beban, dan apabila intenstas cahaya rendah maka energi listrik tersebut akan di alirkan menuju beban yaitu lampu dan blower.

A. Perencanaan Alat

Gambar ini merupakan gambar rencana desain dari pembuatan alat.



Gambar 8. Hasil perencanaan Alat

Bagian-bagian dari perancangan perangkat keras untuk sel surya dan untuk beban adalah sebagai berikut :

1. Sel Surya (15Wp) sebagai sumber listrik dari energi matahari menjadi listrik.
2. Battrai Aki VRLA (12V 7Ah) berfungsi sebagai penyimpanan daya listrik yang dihasilkan oleh sel surya.
3. PWM Charge Controller (Max 10A) berfungsi sebagai alat pengontrol arus pengecasan battrai aki.
4. Sensor Cahaya berfungsi sebagai membaca waktu siang dan malam.
5. Lampu UV berfungsi untuk menarik serangga pada malam hari.
6. Blower berfungsi sebagai penghisap serangga yang telah mendekat pada lampu UV.

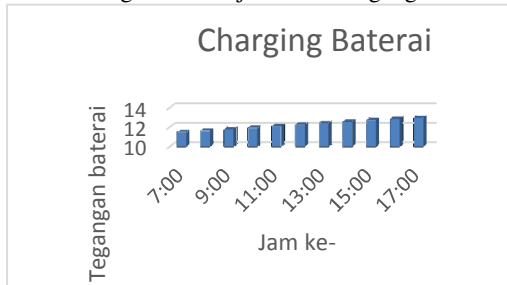
IV. HASIL PERCOBAAN

A. Berikut adalah tabel dan grafik hasil pengukuran kapasitas baterai dari habis hingga penuh :

No	Jam ke	Tegangan Baterai (V)
1	07.00	11.45
2	08.00	11.61
3	09.00	11.77
4	10.00	11.93
5	11.00	12.09
6	12.00	12.25
7	13.00	12.41
8	14.00	12.57
9	15.00	12.73
10	16.00	12.84
11	17.00	12.95

Tabel 1. Pengujian Charging Baterai

Pengujian charging baterai ini dilakukan pada saat intensitas cahaya sedang tinggi yaitu dimulai pukul 07:00 dengan keadaan tegangan baterai 11.45v sampai saat intensitas cahaya mulai rendah atau gelap pada pukul 17:00 dan baterai sudah terisi dengan menunjukkan nilai tegangan 12.95v.

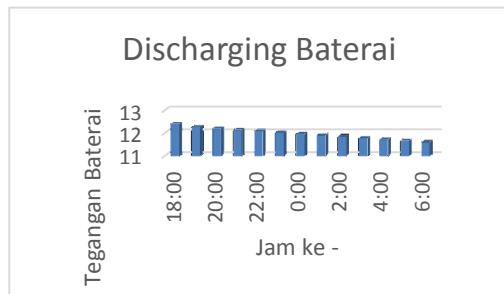


No	Jam ke	Beban	Tegangan Baterai (V)
1	18.00	3	12.40
2	19.00	3	12.26
3	20.00	3	12.20
4	21.00	3	12.14
5	22.00	3	12.08
6	23.00	3	12.02
7	00.00	3	11.96
8	01.00	3	11.90
9	02.00	3	11.84
10	03.00	3	11.78
11	04.00	3	11.72
12	05.00	3	11.66
13	06.00	3	11.60

Tabel 2. Pengujian Discharging Baterai

B. Berikut adalah tabel dan grafik hasil pengukuran kapasitas baterai dari penuh hingga habis :

Gambar 9. Grafik Charging Baterai



Gambar 10. Grafik Discharging Baterai

V. KESIMPULAN

Dari beberapa percobaan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem keseluruhan pada alat ini dapat berjalan dengan baik, sensor sudah berfungsi untuk menjalankan blower dan lampu pada malam hari.
2. Dapat memonitor nilai tegangan baterai.
3. Dapat mengurangi penggunaan insektisida jenis kimia dan dapat mengurangi dampak negatif dari penggunaannya.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Klop mart (2018, 30 Mei). Mengetahui jenis – jenis lampu. Di kutip Mei 2020 dari <https://sains.kompas.com/read/2014/10/23/19591751/Evolusi.Sebuah.Bola.Lampu>
- [2] Light Trap: Pemonitor dan Pengendali Serangga, diperoleh 26 nopenber 2014 jam 21.40 dari <http://hzspeakup.blogspot.com/2012/03/light-trap-pemonitor-danpengendali.html>
- [3] Energi Surya, “Melihat prinsip kerja sel surya lebih dekat”, <https://energisurya.wordpress.com/2008/07/10/melihat-prinsip-kerja-sel-surya-lebih-dekat> (diakses tanggal 20 februari 2019)
- [4] Juragankambing, Arya. 2009. Hama Serangga, diperoleh 7 juni 2014 jam 15.05 dari [<http://guncitorvum.wordpress.com/2011/10/23/hama-serangga/>]
- [5] SanLegnd (2013,10 Oktober). *Solar cells: Jenis-jenis sel surya*. Dikutip dari <http://sanfordlegenda.blogspot.com/2013/10/Solar-cells-Jenis-jenis-sel-surya.html>
- [6] Septina, Wilman (2013, 29 Januari). *Sel Surya : Strukt & Cara Kerja*. Di kutip Mei 2020 dari TEKNOLOGI SURYA : <https://teknologisurya.wordpress.com/dasar-teknologi-sel-surya/prinsip-kerja-sel-surya/>
- [7] Hariono, Sugeng (2013, 6 Oktober). *Solar charger controller – solar controller*. Di kutip mei 2020 dari <http://www.panelsurya.com/index.php/id/solar-controller/12-solar-charge-controller-solar-controller>
- [8] Kita Punya, “Pengertian dan Fungsi Baterai”, <https://www.kitapunya.net/2013/12/pengertian-dan-fungsi-baterai-aki.html> (diakses tanggal 20 februari 2019)
- [9] Arlina (2019, 05 Januari). *Pengertian Photocell dan LDR (Light Dependent Resistance)*. Dikutip Mei 2020 dari Elekric Room : <https://ruangbelajarlistrik.blogspot.com/2019/01/pengertian-photocell-dan-ldr-light.html>
- [10] M. A. Green, “Solar cell fill factors: General graph and empirical expressions”, *Solid-State Electronics*, vol. 24, pp. 788 - 789, 1981
- [11] A. Jain, “Exact analytical solutions of the parameters of real solar cells using Lambert W-function”, *Solar Energy Materials and Solar Cells*, vol. 81, no. 2, pp. 269 - 277, 2004.
- [12] Atika, Candra (2017, 05 September). Kipas atau fan DC untuk Pendingin. Dari glodokharco : <https://www.glodokharco.online/kipas-atau-fan-dc-12cm-untuk-pendingin/>