

Rancang Bangun Otomatisasi Lampu Perangkap Hama Tenaga Surya Pada Tanaman Bawang Merah

Andy Suprayoga^{1✉}, Elsanda Merita Indrawati², Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari³, Hisbulloh Ahlis Munawi⁴

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektronika, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Indonesia

⁴ Program Studi Teknik Industri, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 01-11-2022

Direvisi : 19-11-2022

Diterima : 26-11-2022

Kata Kunci:

Bawang merah, Panel surya, Perangkap hama

Keywords :

Onion, Solar panel, Pest trap

ABSTRAK

Penggunaan pestisida untuk penanganan hama pada tanaman bawang merah menyebabkan dampak yang buruk terhadap lingkungan, hasilnya peneliti membuat rancang bangun otomatisasi lampu perangkap hama tenaga surya pada tanaman bawang merah yang efektif dalam menangkap hama bawang merah dan praktis dalam penggunaan. Percobaan dilakukan dua kali pada area tanaman bawang merah. Hasilnya, pada percobaan hari pertama lampu dapat menyala stabil pada pukul 17.30-05.30 dan mampu menangkap hama sebanyak 8 ons dan pada percobaan hari kedua lampu mampu menyala stabil pada pukul 17.30-04.15 dan mampu menangkap hama sebanyak 5.2 ons. Pada percobaan hari ketiga lampu perangkap hama tenaga surya pada tanaman bawang merah mampu menyala stabil pada pukul 17.15-04.30 dan mampu menangkap hama sebanyak 4 ons. Hasil rata-rata tegangan yang dihasilkan pada hari pertama yaitu sebanyak 12.07 V pada hari kedua 11.39 V dan pada hari ketiga yaitu 11.71 V.

ABSTRACT

The use of pesticides for handling pests on shallots causes a bad impact on the environment, as a result, the researchers designed the design of solar-powered pest lights on shallot plants that were effective in catching shallot pests and practical in use. The experiment was carried out twice in the onion plant area. As a result, on the first day of the experiment, the lamp was able to light up steadily at 05.30 p.m -05.30 a.m and was able to catch 8 ounces of pests and on the second day of the experiment the lamp was able to light up steadily at 05.30 p.m-04.15 a.m and was able to catch 5.2 ounces of pests. In the third experiment, the solar trap lights on shallot plants were able to light up steadily at 05.15 p.m-04.30 a,m and were able to catch 4 ounces of pests. The average voltage generated on the first day is 12.07 V, on the second day it is 11.39 V and on the third day, it is 11.71 V.

Corresponding Author :

Andy Suprayoga

Program Studi Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Jl. KH. Achmad Dahlan No 76 Kediri

Email: katijo1998@gmail.com

PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah merupakan salah satu rempah unggulan di Indonesia, banyak petani yang membudidayakan bawang merah karena tanaman ini memiliki nilai ekonomi tinggi. Di Indonesia kebutuhan tanaman bawang merah relative tinggi karena tanaman ini digunakan



sebagai bumbu utama pada makanan khas Indonesia, akan tetapi walaupun rempah unggulan dan memiliki permintaan pasar tinggi tidak membuat petani bawang merah mendapatkan keuntungan yang tinggi. Hal ini karena banyak kendala yang dihadapi oleh petani bawang merah salah satunya yaitu cuaca ekstrim, serangan penyakit, dan serangan hama yang menyebabkan petani mengalami gagal panen.

Faktor utama yang sering menyebabkan petani bawang merah gagal panen yaitu terjadinya serangan hama. Hama tanaman bawang merah memiliki banyak jenis, salah satunya yaitu: (1) ngengat, hewan ngengat memiliki ciri-ciri sayap depan berbintik kuning yang dapat menghasilkan 1000 butir telur dan ketika menetas akan ulat akan memakan daun dan batang bawang merah sehingga pertumbuhan umbi menjadi terganggu; (2) orong-orong, serangan hewan orong-orong menyebabkan tanaman bawang merah mati karena merusak akar tanaman bawang merah; (3) Trips, hewan trips memiliki ciri khas sayap berumbai-rumbai dengan warna putih kekuningan, serangan hewan trips menyebabkan daun berwarna putih dan selanjutnya daun akan mati; dan (4) Lalat penggorok, serangan hewan lalat penggorok pada tanaman bawang merah yaitu menyebabkan bawang merah mengering dan mati. Udiarto (2005) menyatakan lalat penggorok menyerang tanaman bawang merah pada usia 15 hari sampai masa panen, kerugian akibat serangan lalat penggorok yaitu mencapai 30%-100%.

Pada saat ini penggunaan pestisida bagi para petani seolah menjadi barang wajib dalam membasmi hama bawang merah, hal ini karena petani merasa penggunaan pestisida sangat efektif dalam membasmi hama tanpa tau dampak buruk karena penggunaan pestisida dalam jangka waktu panjang. Gunawan, C.S.E. dkk (2015 : 117-118) menyatakan tingginya serangan hama jenis wereng batang coklat (WBC) menyebabkan ketergantungan petani terhadap pestisida kimia semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Tuhumury dkk (2012: 100) yang menyatakan jika penggunaan pestisida yang banyak dan dalam jangka waktu panjang pada setiap musim berpotensi menyebabkan banyak kerugian antara lain keracunan produk-produk pertanian yang disebabkan karena residu pestisida, pencemaran lingkungan pada tanah dan perairan pada area pertanian bawang merah, penurunan produktivitas dan hasil panen. Upaya pengurangan penggunaan pestisida oleh petani bawang merah yaitu: (1) waktu tanam tepat; (2) pemasangan perangkat ; (3) penggunaan sungkup; dan (4) pengendalian secara mekanik.

Berdasarkan observasi pada pertanian bawang merah di Rowoharjo Kabupaten Nganjuk, Upaya pengurangan penggunaan pestisida yang digunakan pada pertanian bawang merah yaitu menggunakan lampu perangkat hama yang disambungkan pada sumber listrik dirumah warga. Sifat alami serangga yaitu tertarik pada cahaya, hal ini dikarenakan cahaya mempunyai satuan dan intensitas tertentu yang dapat mempengaruhi tingkah laku serangga untuk mendekati pusat dari pancaran cahaya (Sunong dkk, 2020:160).

Upaya pengurangan penggunaan pestisida yang digunakan pada pertanian bawang merah yaitu menggunakan lampu perangkat hama yang disambungkan pada sumber listrik dirumah warga ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan yaitu hama yang terperangkap yaitu banyak dan mengurangi jumlah hama sekitar 70%, sedangkan kekurangan dari sistem ini yaitu resiko korsleting, biaya listrik yang mahal, dan sistem penggunaan masih dengan cara manual dimana pengguna harus mematikan dan menghidupkan lampu. Berdasarkan permasalahan diatas peneliti membuat penelitian dengan judul "Rancang Bangun Otomatisasi Lampu Perangkat Hama Tenaga Surya pada Tanaman Bawang Merah". Banyak kelebihan penggunaan sel surya. Taqwan, dkk (2018:179) menyatakan energi yang dihasilkan oleh cahaya matahari tidak menghasilkan limbah industri yang dapat mengakibatkan kerusakan pada peralatan. Sejalan dengan itu Subandi dkk (2019:2) menyatakan sel surya (Fotovoltaik) adalah piranti *semiconductor* yang dapat mengubah energi matahari secara langsung menjadi energi listrik DC (arus searah) dengan menggunakan kristal Si (silicon) yang tipis. Panel surya mudah dalam perawatan dan memiliki jangka waktu pakai lebih dari 20 tahun sehingga mampu menghemat biaya bagi pemakai (David dkk, 2020:211).

Rancang bangun otomatisasi lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah ini menggunakan komponen utama yaitu panel surya yang memiliki fungsi mengubah cahaya matahari menjadi listrik yang selanjutnya dikonversikan menjadi listrik arus searah (DC) dan solar charger controller yang memiliki fungsi yaitu sebagai charging mode dan operation mode

Tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk membuat rancang bangun lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah yang efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Model yang digunakan pada penelitian ini yaitu model penelitian dan pengembangan prosedural. Model prosedural merupakan model yang bersifat deskriptif menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan sebuah produk (Syamsul Anam, 2017). Alur yang digunakan pada penelitian ini terdiri 5 tahapan yang disajikan pada Gambar 1.



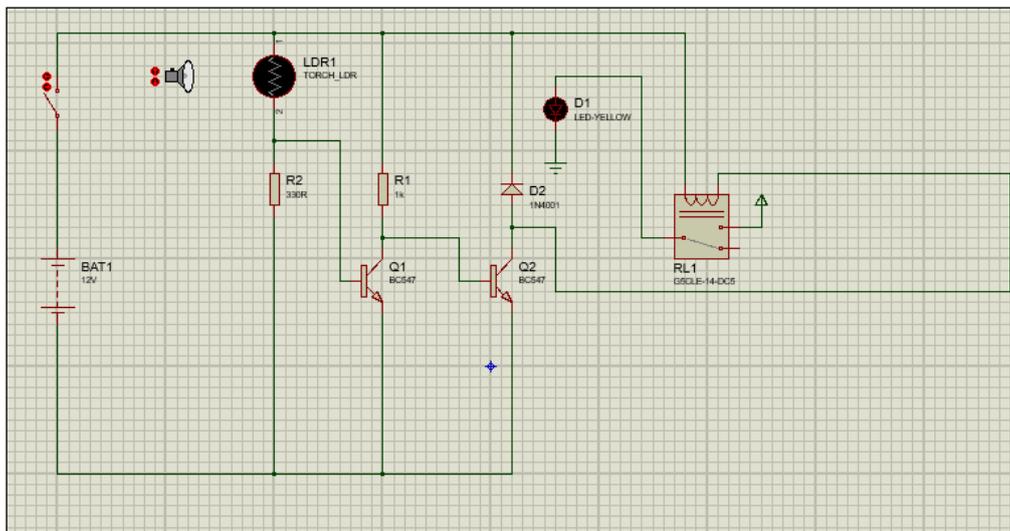
Gambar 1. Diagram Alir

Langkah-langkah yang digunakan untuk mengembangkan sebuah produk diantaranya, yaitu : (1) studi literatur, yaitu suatu kegiatan yang berhubungan dengan suatu metode pengumpulan data pustaka melalui buku, jurnal, surat kabar, dan berita yang digunakan sebagai bahan penelitian, langkah awal rancang bangun otomatisasi lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah adalah melakukan studi literatur dengan mencari artikel, berita, dan buku yang berkaitan dengan perancangan alat berbasis tenaga surya dari para peneliti sebelumnya setelah data yang dibutuhkan sudah lengkap; (2) studi lapangan, studi lapangan dilaksanakan dengan melakukan pengamatan dan identifikasi pada alat perangkat hama bawang merah di Rowoharjo Kabupaten Nganjuk; (3) ide dan gagasan, ide dan gagasan yang didapat dari hasil studi literature dan studi lapangan selanjutnya dituangkan dengan membuat desain rancang bangun otomatisasi lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah dengan menggunakan software proteus, tujuan pembuat desain yaitu untuk mengetahui apakah

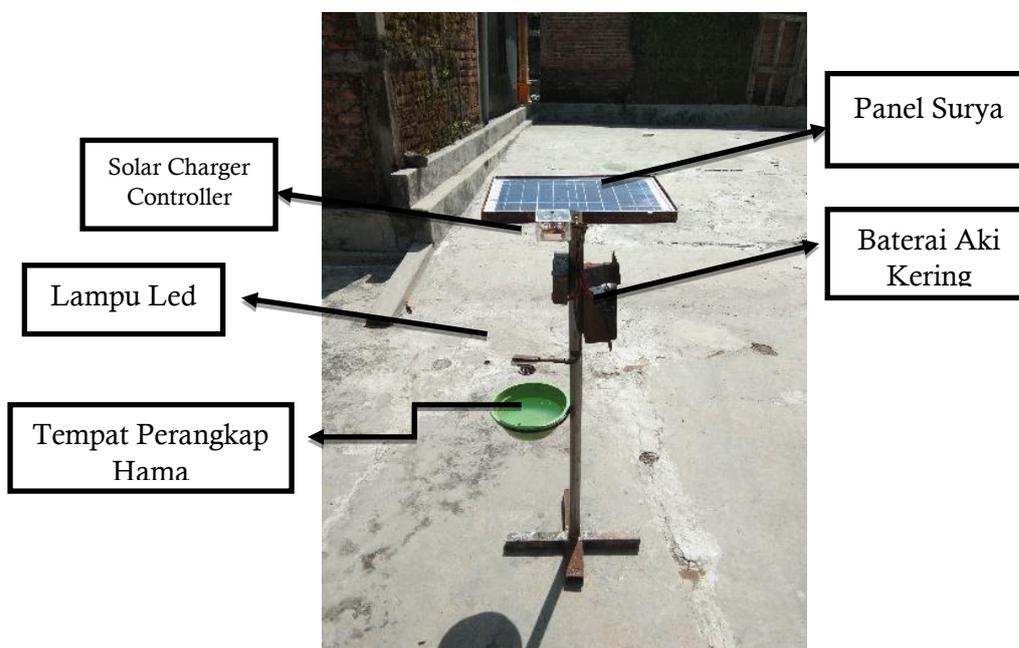
rangkaian yang akan dibuat sudah benar atau belum ; (4) manufacture dan perakitan, proses perakitan dilakukan selama kurun waktu 5 hari, setelah proses perakitan selesai tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba produk; (5) uji coba produk, proses uji coba produk ini dilakukan langsung dilahan bawang merah untuk mengetahui efektifitas kinerja alat, uji coba dilaksanakan sebanyak 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan otomatisasi lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah terdiri dari panel surya, solar *charger controller* (SCC), tiang/rangka, lampu LED, dan tempat perangkat hama. Desain rancang bangun otomatisasi lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah ditunjukkan pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Bangun Otomatisasi Lampu Perangkat Hama Tenaga Surya pada Tanaman Bawang Merah



Gambar 3. Rancang Bangun Otomatisasi Lampu Perangkat Hama Tenaga Surya pada Tanaman Bawang Merah

Sistem kerja rancang bangun lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah yaitu panel surya meneruskan energi atau tegangan ke alat kontrol yaitu *solar charger controller* (SCC) selanjutnya *solar charger controller* (SCC) akan menyimpan energi panas yang berasal dari cahaya matahari ke dalam baterai aki, setelah itu energi yang tersimpan dalam baterai aki akan di teruskan ke dalam komponen sensor LDR yang berikutnya arus akan masuk ke sensor cahaya yang memiliki fungsi sebagai saklar otomatis ketika keadaan sekitar tidak terdeteksi adanya cahaya sehingga lampu akan menyala secara otomatis ketika hari sudah mulai gelap. Ketika lampu menyala maka secara otomatis nyala lampu akan memantulkan cahaya ke dalam air dibawahnya yang sudah diberikan cairan pemutih pakaian, air yang sudah diberi cairan pemutih akan memantulkan cahaya secara terang, sehingga hama berupa serangga akan berkumpul dan terperangkap pada tempat perangkap hama yang sudah disediakan. Hasil rancang bangun lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah, dapat dilihat pada Gambar 3.

Pengujian rancang bangun lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah ini dilakukan secara langsung di bawah sinar matahari, gangguan alat yaitu disebabkan karena gangguan cuaca seperti mendung dan hujan yang menyebabkan alat tidak dapat bekerja secara efektif dan maksimal. Pengukuran dilakukan sebanyak 8 kali dalam satu harinya dalam rentang waktu 60 menit. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah lampu perangkap hama bawang merah berfungsi sesuai dengan fungsinya dan pengisian baterai dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sehingga mampu untuk menyuplai daya listrik pada lampu perangkap hama.



Gambar 4. Pengujian Alat Perangkap Hama pada Tanaman Bawang Merah

Tahapan pengujian lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah, yaitu: (1) pengukuran, peneliti melakukan pengukuran banyaknya energi cahaya matahari yang telah dihasilkan panel surya setiap 60 menit selama kurang lebih 12 jam dari pukul 06.00 pagi hingga 16.00 sore dengan cara melakukan pengamatan energi cahaya matahari yang dihasilkan dari panel surya; (2) pengujian aki, pengujian dilakukan dengan cara melakukan percobaan untuk mencharge aki ketika dalam keadaan kosong, apakah aki dapat di *charge* secara penuh setiap 12 jam per hari dengan kondisi cuaca yang tidak stabil; dan (3) mencatat dan mengamati hasil ukur yang telah dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan rata-rata energi yang dikeluarkan per jam dari setiap beban.

Hasil uji hari pertama rancang bangun lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah menunjukkan hasil pengukuran pada panel surya mendapatkan hasil tegangan tertinggi pada pukul 12.00 dengan jumlah tegangan sebesar 12.87 V sedangkan hasil tegangan terendah yaitu pada pukul 06.00 dengan jumlah tegangan sebesar 12.87 V. Pada pengujian hari pertama lampu perangkat hama mampu menyala stabil pada pukul 17.30 sampai pukul 05.15 dan dalam kurun waktu 11.45 jam dapat menangkap hama sebanyak 8 ons yang terdiri dari hama ngengat, orong-orong, belalang, dan lalat penggorok. Hasil uji coba hari pertama ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengukuran pada Panel Surya pada Percobaan Pertama

No	Jam (WIB)	Tegangan (Output)	Rata-Rata Tegangan
1	06.00	11.23V	
2	07.00	11.65V	
3	08.00	11.96V	
4	09.00	12.17V	
5	10.00	12.33V	
6	11.00	12.50V	12.07V
7	12.00	12.87V	
8	13.00	12.67V	
9	14.00	12.30V	
10	15.00	11.85V	
11	16.00	11.33V	

Hasil uji hari kedua rancang bangun lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah menunjukkan terjadi ketidak stabilan pengisian pada panel surya yang diakibatkan adanya mendung disertai hujan pada pukul 12.00- 13.00. Pada percobaan hari kedua hasil pengukuran pada panel surya mendapatkan hasil tegangan tertinggi pada pukul 11.00 dengan jumlah tegangan sebesar 12.87 V dan pada pukul 12.00 mengalami penurunan tegangan dikarenakan adanya mendung disertai hujan yang menghasilkan tegangan sebesar 11.30 V pada pukul 13.00 tegangan yang didapat menurun menjadi 11.05 V. Pada pengujian hari kedua lampu perangkat hama mampu menyala stabil pada pukul 17.30 sampai pukul 04.15 setelah itu lampu redup sampai pukul 04.30 kemudian mati. Hasil perangkat hama pada hari kedua mendapatkan hama sebanyak 5,2 ons yang terdiri dari hama ngengat, orong-orong, belalang, dan lalat penggorok. Hasil uji coba hari kedua ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengukuran pada Panel Surya pada Percobaan Kedua

No	Jam (WIB)	Tegangan (Output)	Rata-Rata Tegangan
1	06.00	10.11V	
2	07.00	11.20V	
3	08.00	11.80V	
4	09.00	11.96V	
5	10.00	12.05V	
6	11.00	12.10V	11.39V
7	12.00	11.30V	
8	13.00	11.05V	
9	14.00	11.40V	
10	15.00	11.25V	
11	16.00	11.10V	

Hasil uji hari kedua rancang bangun lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah menunjukkan penurunan tegangan secara signifikan pada pukul 14.00-16.00 dikarenakan adanya mendung dan hujan pada area persawahan. Pada percobaan hari ketiga hasil pengukuran pada panel surya mendapatkan hasil tegangan tertinggi pada pukul 13.00 dengan jumlah tegangan sebesar 13.87 V dan pada pukul 14.00 mengalami penurunan tegangan secara signifikan dikarenakan adanya mendung disertai hujan yang menghasilkan tegangan sebesar

10.21 V. Pada pengujian hari ketiga lampu perangkat hama pada tanaman bawang merah mampu menyala stabil pada pukul 17.15 sampai pukul 04.30 setelah itu lampu redup sampai pukul 05.10 kemudian mati. Hasil perangkat hama pada hari kedua mendapatkan hama sebanyak 4 ons yang terdiri dari hama ngengat, orong-orong, belalang, dan lalat penggorok. Penurunan hama yang tertangkap selain disebabkan karena kurangnya waktu nyala alat juga disebabkan karena gangguan cuaca berupa hujan deras yang terjadi sepanjang malam pada area persawahan tanaman bawang merah. Hasil uji coba hari ketiga ditunjukkan pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengukuran pada Panel Surya pada Percobaan Ketiga

No	Jam (WIB)	Tegangan (Output)	Rata-Rata Tegangan
1	06.00	10.23V	
2	07.00	11.55V	
3	08.00	11.98V	
4	09.00	12.17V	
5	10.00	12.45V	11.71V
6	11.00	12.59V	
7	12.00	13.50V	
8	13.00	13.87V	
9	14.00	10.21V	
10	15.00	10.25V	
11	16.00	10.07V	

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pembuatan rancang bangun otomatisasi lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah berhasil untuk membasmi hama bawang merah pada percobaan yang telah dilakukan tiga kali. Pada percobaan hari pertama lampu dapat menyala stabil pada pukul 17.30-05.30 dan mampu menangkap hama sebanyak 8 ons dan pada percobaan hari kedua lampu mampu menyala stabil pada pukul 17.30-04.15 dan mampu menangkap hama sebanyak 5.2 ons. Pada percobaan hari ketiga lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah mampu menyala stabil pada pukul 17.15-04.30 dan mampu menangkap hama sebanyak 4 ons. Hasil rata-rata tegangan yang dihasilkan pada hari pertama yaitu sebanyak 12.07 V pada hari kedua 11.39 V dan pada hari ketiga yaitu 11.71 V, sehingga pada hari kedua dan ketiga nyala lampu mengalami waktu penurunan.

Saran

Alat ini masih banyak memerlukan perkembangan terutama untuk menyiasati ketika pada musim penghujan, dimana pada siang hari tidak mampu mengisi daya secara maksimal dan pada malam hari sering terjadi hujan sepanjang malam pada area persawahan tanaman bawang merah, sehingga lampu perangkat hama tenaga surya pada tanaman bawang merah tidak mampu bekerja secara maksimal.

REFERENSI

- Alamsyah dkk. (2017). Alat Perangkat Hama dengan Metode Cahaya UV dan Sumber Listrik Panel Surya. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika (JIFF)*. 1(1), pp. 37-44.
- David dkk. (2020). Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknik*. 14(2), pp. 208-2015.
- Gunawan, C. S. E., Mudjiono, G., & Astuti, L. P. (2015). Kelimpahan Populasi Wereng Batang Coklat Nilaparvata *Lugens Stal.* (Homoptera: Delphacidae) dan Laba-Laba Pada

- Budidaya Tanaman Padi Dengan Penerapan Pengendalian Hama Terpadu dan Konvensional. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 3(1), pp. 117–122.
- Sunong dkk. (2017). Rancang Bangun Alat Perangkap Hama dengan Sumber Sel Surya, *Prosiding Seminar Nasional dan Pengabdian Masyarakat*. pp 160-167.
- Subando, dkk. (2019). Penggerak Pompa Air dengan Tenaga Solar Cell untuk Meningkatkan Pertanian Cabe. *Jurnal UHAMKA*. 4, pp M1-M10. DOI: 10.22236/teknoka.v%vi%i.4284
- Syamsul Anam, M. (2017). Model-Model Penelitian Pengembangan. Diakses dari <https://syamsulanam42.blogspot.com/2017/09/modelmodelpenelitianpengembangan.html>.
- Taqwan, dkk. (2012). Implementasi Rumah Listrik Berbasis Solar Cell. *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 9(2), pp. 179-185.
- Tuhumury, G.N.C., Leatemia, J. A., R.Y., Rumthe & Hasinu, J.V. (2012). Residu Pestisida Produk Sayuran Segar Di Kota Ambon. *Jurnal Agrologia*, 1(2), pp. 99-105.
- Yuliza and Ardiansya. (2016) Perancangan Lampu Taman Solarcell Otomatis Untuk Menggunakan Microcontroller Arduino Uno,” *J. Teknologi Elektro*. 7(1) , pp. 37–44.
- Suyanto, M. Subandi & Encep. 2018. Sistem Peralatan Perangkap Serangga Tanaman Padi dengan Panel Surya Sebagai Catu Daya. *Prosiding seminar nasional Institut Teknologi Nasional (ITENAS) Bandung*. <http://eprints.itenas.ac.id/258/1/C-6%20Sistem%20Peralatan%20Perangkap.pdf>