

NASKAH ORISINAL

Alat Pembasmi Hama Otomatis Berbasis *Solar Cell* di Desa Pranggang, Kabupaten Kediri

Dimas Anton Asfani^{1,*} | I Gusti Ngurah Satriyadi Hernanda¹ | I Made Yulistya Negara¹

¹Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Dimas Anton Asfani, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: anton@ee.its.ac.id

Alamat

Laboratorium Tekanan Tinggi, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Pembangunan yang masif di Indonesia diikuti dengan semakin tingginya kebutuhan pangan untuk masyarakat mengakibatkan permintaan bahan pangan yang meningkat. Akan tetapi, beberapa tahun terakhir hasil pertanian di Indonesia mengalami penurunan. Hal tersebut salah satu disebabkan karena permasalahan penurunan produksi tidak hanya pada kerusakan tanaman akibat hama. Namun, pengendalian yang masih kurang efektif mengakibatkan setiap tahun petani mengalami kerugian. Hama yang sering menyerang persawahan diantaranya adalah wereng, belalang, walang sangit, ulat, gangsir, dan tikus. Oleh sebab itu, pembasmian hama perlu dilakukan sebagai tindakan pengendalian pada tanaman. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan cara membuat alat penangkap hama serangga dan pengusir tikus dengan sumber panel surya. Dengan menggunakan alat ini petani dapat mengurangi atau bahkan tidak memerlukan lagi untuk menggunakan pestisida yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan. Disamping itu, panel surya merupakan suatu alat yang dapat mengkonversi pancaran sinar matahari menjadi energi listrik. Teknologi panel surya merupakan salah satu teknologi yang praktis dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, melalui skema pengabdian masyarakat yang dilakukan Laboratorium Tegangan Tinggi Departemen Teknik Elektro ITS turut membantu dalam pengendalian hama tikus dan serangga dalam meningkatkan produktivitas hasil panen dengan: (i) Pembuatan alat pengusir tikus dan serangga secara otomatis, (ii) Melaksanakan sosialisasi mengenai pengendalian hama dan penggunaan alat untuk meningkatkan produktivitas hasil panen, (iii) Melakukan konsultasi *online* untuk menjaga dan merawat alat dengan mitra.

Kata Kunci:

Panel Surya, Pembasmi Hama Otomatis, Petani, Produktivitas Panen, Desa Pranggang.

1 | PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki dua musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi dan mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun. Kondisi iklim tersebut mengakibatkan Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati yang melimpah. Selain itu, kondisi iklim di Indonesia membuat tanah menjadi sangat subur yang mengakibatkan Indonesia sangat cocok menjadi negara agraris. Badan Pusat Statistik (BPS) menyebut bahwa jumlah penduduk yang bekerja per Agustus 2020 sebanyak 128,45 juta orang. Dari angka tersebut, terbanyak bekerja di sektor pertanian dengan 38,23 juta orang tenaga kerja atau sekitar 29,76%^[1].

Hama merupakan organisme yang dianggap merugikan dan tidak diinginkan keberadaannya dalam kegiatan sehari-hari manusia. Meskipun istilah ini berlaku untuk semua organisme, dalam praktiknya ini hanya berlaku untuk sebagian besar hewan. Hama adalah hewan yang merusak tanaman atau hasil tanaman karena aktivitas hidupnya, terutama yang disebabkan oleh aktivitas pengumpulan makanan^[2]. Hama yang sering menyerang persawahan diantaranya adalah wereng, belalang, walang sangit, ulat, gangsir, dan tikus. Hama-hama tersebut menyerang tanaman dengan cara merusak daun, biji, dan batang tanaman sehingga tanaman tersebut rusak dan tidak dapat dipanen.

Pengendalian hama yang baik dan tepat sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya gagal panen karena serangan hama. Cara yang umum dan mudah digunakan untuk mengatasi hama adalah dengan menggunakan pestisida. Hasil dari penggunaan pestisida dapat dikatakan efektif dan cepat. Namun, penggunaan pestisida kimia memiliki dampak yang buruk terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. pestisida kimia jika digunakan secara terus menerus dan tidak terkendali dapat menyebabkan resistensi hama terhadap suatu bahan aktif pestisida. lebih parahnya lagi, aplikasi pestisida kimia dapat menimbulkan resistensi hama, yaitu peledakan atau peningkatan populasi hama secara cepat^[3].

Solusi dari permasalahan ini adalah dengan cara membuat alat penangkap hama serangga dan pengusir tikus dengan sumber panel surya. Dengan menggunakan alat ini petani dapat mengurangi atau bahkan tidak memerlukan lagi untuk menggunakan pestisida yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan. Disamping itu, panel surya merupakan suatu alat yang dapat mengkonversi pancaran sinar matahari menjadi energi listrik. Penggunaan panel surya menjadikan alat ini praktis dan ramah lingkungan.

Oleh karena itu, melalui skema pengabdian masyarakat Laboratorium Tegangan Tinggi Departemen Teknik Elektro ITS turut membantu kegiatan pengendalian hama serangga dan tikus dengan melakukan pembuatan Alat Pembasmi Hama Otomatis Berbasis *Solar Cell* untuk petani di Desa Pranggang, Kediri, Jawa timur. Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat membantu petani di Desa Pranggang untuk mengendalikan hama sehingga hasil panen dapat meningkat dan tidak perlu khawatir akan dampak bahaya penggunaan pestisida terhadap tanaman.

2 | METODE KEGIATAN

2.1 | Pelaksanaan Kegiatan

Dalam pelaksanaannya, program ini telah direncanakan dalam sebuah metode pelaksanaan. Metode pelaksanaan program pengabdian ini diurutkan seperti pada Gambar (1).

Total jumlah alat yang dirakit sebanyak 3 buah, instalasi atau pemasangan alat dilakukan di lokasi mitra sesuai dengan lokasi yang telah disetujui dengan mitra. Setelah dilakukan pemasangan dilakukan uji coba lapangan secara langsung. Selanjutnya dilaksanakan sosialisasi tentang cara kerja alat dan tata cara perawatan alat. Selain itu pihak mitra juga akan diberikan buku panduan yang berisi tentang tata cara penggunaan dan pemeliharaan alat.

Monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkelanjutan dengan cara melakukan pendataan secara berkala mengenai hama yang terdapat di lokasi mitra dan membandingkan kondisi pada saat pra dan pasca pemasangan alat.



Gambar 1 Diagram alir pelaksanaan kegiatan Abdimas.

2.2 | Konsep dan Desain Alat Pembasmi Hama Otomatis Berbasis Sel Surya

Alat pembasmi hama otomatis berbasis *solar cell* ditujukan untuk petani supaya membantu menanggulangi hama serangga dan tikus yang dapat merusak hasil panen. Alat ini didesain secara modern dan menggunakan energi terbarukan untuk menunjang Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*).

Desain alat pembasmi hama otomatis berbasis sel surya dapat diilustrasikan seperti pada Gambar (2). Pembasmi hama pada pengabdian masyarakat ini berupa net listrik dengan sinar *ultraviolet* dengan daya 6 Watt berjenis AC yang ditujukan untuk hama serangga sebanyak 2 buah dan pengusir tikus dengan frekuensi 50-60 kHz dengan daya 6 Watt berjenis AC sebanyak 2 buah. Alat akan difungsikan otomatis saat malam hari untuk memaksimalkan potensi alat dengan perhitungan energi listrik sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Energi} &= \text{Total daya (W)} \times \text{waktu penyalaan (jam)} \\
 &= (6 \text{ Watt} \times 2) + (6 \text{ Watt} \times 2) \times 12 \text{ jam} \\
 &= 320 \text{ Wh} : 12 \text{ v} \times 1.25 \times 2 \\
 &= 288 \text{ Wh}
 \end{aligned}$$

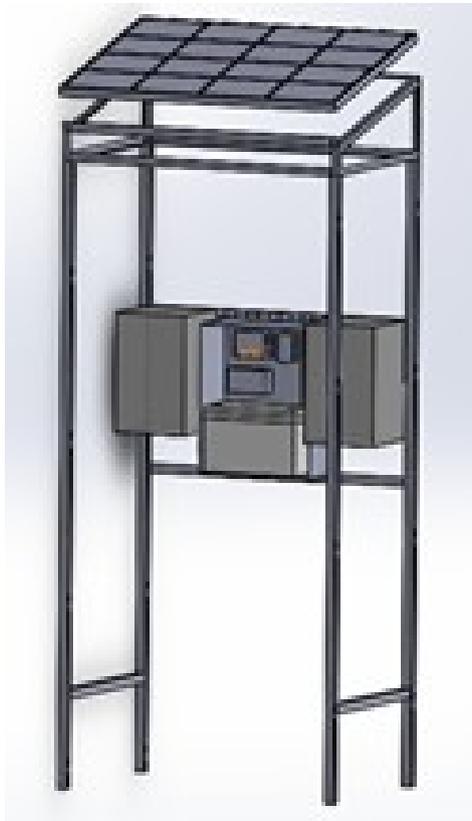
$$\text{Konversi DC ke AC} = 288 \text{ Wh} : 0.9 \\ 320 \text{ Wh}$$

Untuk perhitungan kapasitas baterai didasarkan pada pembagian antara energi listrik yang digunakan oleh peralatan listrik dengan tegangan baterai, sehingga didapatkan kapasitas baterai dengan satuan Ah.

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Baterai} &= \text{Besarnya energi listrik (Wh)} : \text{Tegangan baterai (v)} \\ &= \text{Besarnya energi listrik (Wh)} : \text{Tegangan (v)} \times \text{Faktor koreksi} \times \text{Lama jam operasi} \\ &= 320 \text{ Wh} : 12 \text{ v} \times 1.25 \times 2 \\ &= 66.67 \text{ Ah} \approx 100 \text{ Ah} \end{aligned}$$

Untuk panel surya, digunakan panel surya luminous berjenis mono crystalin berkapasitas 100 wp dengan konfigurasi paralel. Perhitungan panel surya didasarkan pada rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{Panel Surya} &= \text{Efisiensi beban} : \text{Lama sinar matahari maksimal} \\ &= (288 \text{ Wh} \times 1.3) : 5 \text{ jam (jam 09.00 – 14.00)} \\ &= 74.88 \text{ Wp} \approx 100 \text{ Wp} \end{aligned}$$



Gambar 2 Ilustrasi desain alat.

2.3 | Cara Kerja Alat

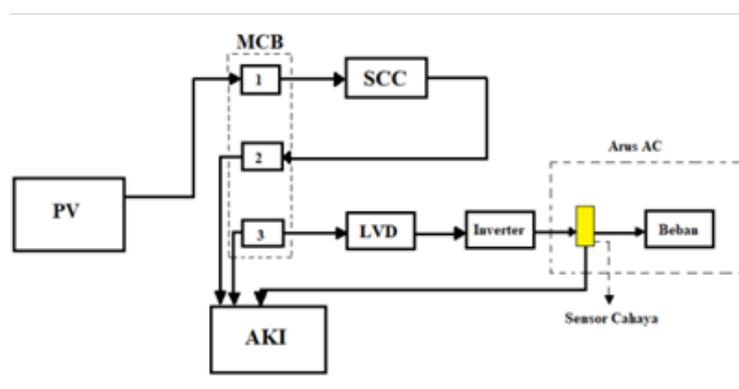
Cara kerja dari alat ini dimulai dari *solar panel* menerima tenaga dari matahari dan kemudian disimpan di aki yang berfungsi sebagai baterai (penyimpan daya). Aki yang memiliki arus DC kemudian dikonversi ke arus AC dengan *inverter* untuk menyesuaikan arus yang dibutuhkan oleh beban. Dalam alat ini terdapat juga kontroler yang digunakan untuk memutus arus jika aki dalam keadaan penuh atau dalam keadaan kosong agar tidak cepat rusak.

Pembasmi hama terdiri dari 2 jaring listrik yang dilengkapi lampu *ultraviolet* dan 2 pengusir tikus *ultrasonic*. Net listrik bekerja dengan cara memikat serangga dengan lampu *ultraviolet*, kemudian serangga akan mati jika terkena net listrik tersebut. Target hama untuk net listrik ini adalah hama wereng. Sedangkan pengusir tikus bekerja dengan metode suara *ultrasonic* dengan frekuensi 25-100 kHz, sehingga alat ini cocok untuk digunakan di persawahan.

Untuk menyalakan alat, pertama atur *switch* 1 dan 2 menjadi ON. Kemudian tunggu hingga indikator SCC menyala lalu atur *switch* 3 menjadi ON, dengan begini sistem akan menyala. Komponen net listrik *ultraviolet* dan pengusir tikus akan menyala apabila sensor cahaya tidak mendeteksi adanya cahaya. Gambar (3) menunjukkan tampak dalam kotak panel, sedangkan Gambar (4) menunjukkan konfigurasi sistem alat.



Gambar 3 Tampak dalam kotak panel.



Gambar 4 Konfigurasi sistem alat pembasmi hama otomatis.

3 | PENEMPATAN DAN SOSIALISASI ALAT

Alat pengusir hama otomatis ini ditempatkan pada 3 titik yaitu terbagi ke daerah Pranggang Barat, Pranggang Timur, dan Sumberejo. Setelah melakukan pemasangan alat, langsung dilakukan uji coba ulang apakah alat dapat bekerja atau tidak dan juga untuk menganalisa apakah ada kendala-kendala lain. Kemudian pada keesokan harinya dilakukan sosialisasi kepada warga desa Pranggang mengenai cara penggunaan alat dan perawatan alat. Pada sosialisasi juga dibagikan *handbook* yang berisikan tentang petunjuk-petunjuk teknis dan cara pemakaian alat.

Pada Gambar (5) menunjukkan pemasangan alat di salah satu sawah milik mitra di desa Pranggang, Kediri. Pada gambar dapat ditunjukkan bahwa alat sudah terpasang secara rapi dan kokoh serta siap untuk digunakan. Sedangkan pada Gambar (6) memperlihatkan situasi ketika dilaksanakannya proses kegiatan sosialisasi tentang penggunaan alat kepada warga desa Pranggang, Kediri.

Setelah melakukan sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan proses serah terima alat kepada mitra dan mengunjungi lokasi alat secara langsung untuk demo uji coba alat di depan warga desa Pranggang. Gambar (7) memperlihatkan proses serah terima alat dan Gambar (8) memperlihatkan pelaksanaan demo dan uji coba alat di depan mitra.



Gambar 5 Pemasangan alat di sawah mitra.



Gambar 6 Sosialisasi kepada warga Desa Pranggang.



Gambar 7 Serah terima alat kepada mitra.



Gambar 8 Proses demo alat.

4 | LUARAN DAN KEBERLANJUTAN KEGIATAN

Terdapat beberapa luaran pada pelaksanaan kegiatan ini yang mana meliputi:

1. Terpublikasinya jurnal mengenai kegiatan pengabdian masyarakat ini pada jurnal *Sewagati*.
2. Tersusunnya buku panduan atau *handbook* yang berisikan petunjuk teknis penggunaan alat.
3. Tersusunnya *book chapter* kegiatan pengabdian masyarakat ini.
4. Tim Pengabdian masyarakat akan melakukan dokumentasi selama kegiatan pengabdian masyarakat dan akan dimuat pada berita media massa di *ITS Online*.
5. Terbuatnya video mengenai pelaksanaan Abdimas

Setelah kegiatan pengabdian masyarakat terlaksana, selanjutnya dilakukan kegiatan pasca pengabdian masyarakat yang mana akan dilakukan:

1. Menyediakan *sparepart* alat seperti baterai atau lampu *ultraviolet* cadangan.
2. Melakukan *monitoring* dan evaluasi mengenai kerja alat.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Abdimas ini kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Komponen utama pada alat berupa panel surya, baterai, *Solar charge controller*, *Inverter DC to AC*, LVD, Sensor cahaya, Net listrik *ultraviolet*, dan Pengusir tikus.
2. Pelaksanaan abdimas ini dilakukan dengan pembuatan alat, penyerahan alat kepada mitra, dan sosialisasi mengenai alat kepada mitra
3. Abdimas ini dilaksanakan di Desa Pranggang, Kabupaten Kediri.

Sebagai saran atas pelaksanaan abdimas selanjutnya, saran yang dapat ditarik dari abdimas ini adalah:

1. Dalam proses pembuatan alat, dilakukan pengujian lebih banyak lagi, serta lakukan juga pengujian langsung di lapangan.
2. Tambahkan unsur-unsur yang menarik pada proses sosialisasi untuk menarik minat warga seperti *doorprize*, konsumsi gratis dan wawasan tentang alat.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pada Pengabdian masyarakat ini kami ucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat ITS yang telah mendukung kegiatan abdimas ini. Terima kasih juga kami ucapkan kepada Desa Pranggang yang telah bersedia menjadi mitra kami dalam abdimas ini.

Referensi

1. Sonong S, Remigius T, Muhammad RD. Rancang Bangun Alat Perangkap Hama Dengan Sumber Sel Surya. Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat, Makassar, Indonesia 2020;(160).
2. Mohammad L. Pengaruh Pestisida Dalam Lingkungan Pertanian. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Indonesia 2001;.
3. Wijanarko D, Widiastuti I, Widya A. Gelombang Ultrasonik Sebagai Alat Pengusir Tikus Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8. Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan 2017;4(1):65–70.

Cara mengutip artikel ini: Asfani, D.A., Satriyadi Hernanda, I.G.N., Yulistya Negara, I.M., (2022), Alat Pembasmi Hama Otomatis Berbasis *Solar Cell* di Desa Pranggang, Kabupaten Kediri, 6(3):304–311.