

# MESIN PENYEMPROT HAMA KAPASITAS 10 L MENGGUNAKAN SOLAR PANEL UNTUK MEMBANTU SISTEM PENGECCASAN

## 10 L OF PESTICIDE SPRAYER BY USING A SOLAR PANEL FOR ELECTRICITY CHARGING SYSTEM

Sir Anderson<sup>1a\*</sup>, Khairul Amri<sup>2a</sup>, Deri Ekaputra<sup>3b</sup>

<sup>a</sup> Politeknik Negeri Padang, Teknik Mesin, Kampus Limau Manis 25164, Padang, Indonesia

<sup>b</sup> Politeknik Negeri Padang Mahasiswa D-III Teknik Mesin, Kampus Limau Manis 25164, Padang, Indonesia  
telp: 0751-72590, Fax: 0751-72576

Email: siranderson72@yahoo.co.id, mr\_khairul\_amri@gmail.com, deriekaputra98@gmail.com

---

### ABSTRACT

*Pests are animals that are responsible for millions pounds of damage to agricultural crops. In fact, the best way to control any pest infestation is by using hand or electric pesticide sprayer. Especially for electric sprayer, the battery should last longer. To override that problem, 10L of pesticide sprayer by using photovoltaic systems is made up of 50 Watt peak (Wp) photovoltaic, 10 A solar charger controller is used for battery charging system, 12 Volt 20 AH battery, 12 Volt DC water pump. Several tests of pesticide sprayer made is done in mechanical engineering lab. The result show that solar panel produces 1.25 A with 12.33 Volt. The fully recharged battery is able for up to 13 hours of use with the length of the sprayer up to 2 m.*

Keywords: electric sprayer, photovoltaic systems, pump

---

### I. PENDAHULUAN

Hama adalah hewan perusak yang menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terganggu. Gangguan hama bisa terjadi pada benih, saat pembibitan, selama pertumbuhan, masa pemanenan, hingga di gudang penyimpanan yang mengakibatkan petani mengalami kerugian bahkan gagal panen [1].

Sprayer merupakan alat bantu pembasmi hama yang efektif karena mampu mengubah cairan pembasmi hama menjadi butiran halus atau droplet. Droplet mampu menyebar secara merata baik pada daun maupun batang tanaman sehingga meningkatkan keefektifan cairan pembasmi hama [2].

Pada umumnya sprayer gendong yang ada dipasaran dibedakan menjadi dua jenis yaitu tipe manual dan tipe elektrik. Sprayer gendong manual bekerja dengan cara menggerakkan tuas penekan cairan naik turun secara kontinyu oleh operator. Sprayer manual kurang efisien dan efektif karena droplet yang dihasilkan tidak halus serta tekanannya sangat tergantung pada kekuatan operator [3]. Sementara sprayer gendong elektrik menggunakan pompa DC (*Direct Current*) untuk memompakan air dari tabung ke nozzel [4]. Sprayer gendong elektrik yang ada dipasaran dihidupkan menggunakan aki atau baterai. Mesin ini sangat tergantung pada

sumber listrik untuk keperluan pengecasan ulang baik untuk aki ataupun baterai. Daerah perkebunan atau pertanian di Indonesia umumnya berada pada daerah terisolir dan jauh dari sumber listrik.[5], oleh karena itu sangat sulit untuk memanfaatkan sprayer gendong elektrik ini meskipun jauh lebih efektif dibandingkan sprayer gendong manual.

Indonesia sebagai daerah yang berada di katulistiwa memiliki energi matahari yang berlimpah sepanjang tahun. Solusi yang paling efektif untuk mengatasi kelemahan sprayer gendong elektrik adalah dengan memanfaatkan energi matahari menggunakan panel surya agar pengecasan aki atau baterai bisa dilakukan secara kontinyu tanpa memerlukan pasokan listrik PLN [6][7]. Disamping itu, peningkatan performa sprayer gendong elektrik juga dilakukan dengan memanfaatkan teknologi terbaru seperti pemanfaatan IoT [8], boom sprayer semi otomatis [9], sprayer otomatis menggunakan Sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan hama [10].

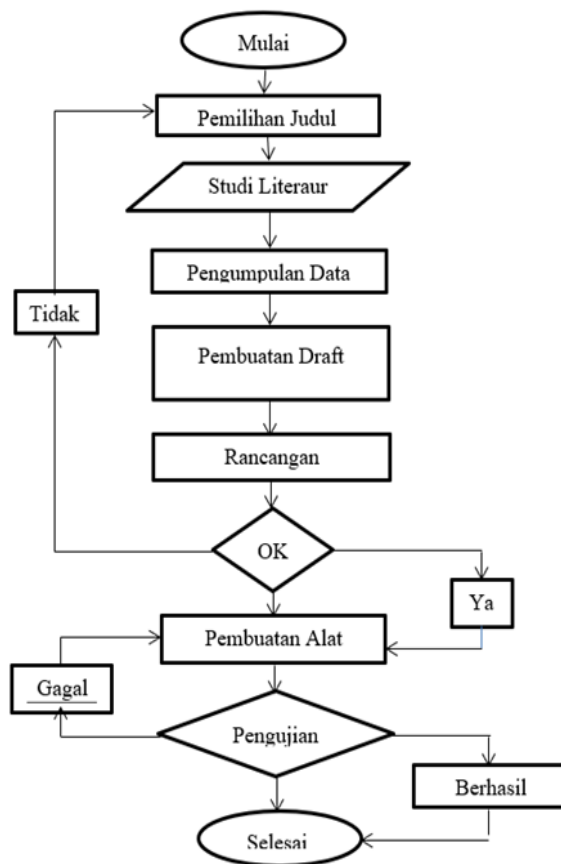
Daerah dusun Taratak Patalangan, Jorong Kepala Koto, Nagari Sungaipua, Kabupaten Agam merupakan daerah pertanian di Sumatera Barat yang belum teraliri listrik secara optimal. Petani di daerah ini selalu menggunakan sprayer gendong manual saat penyemprot hama padi atau

cabe. Sprayer elektrik akan sangat membantu pekerjaan mereka. Oleh karena itu dibuat sprayer gendong elektrik kapasitas 10L dengan daya 50 WP (Watt Peak) berbasis panel surya yang akan digunakan untuk membantu para petani di daerah ini.

## II. METODE PERANCANGAN ALAT

### A. Diagram alir pembuatan alat

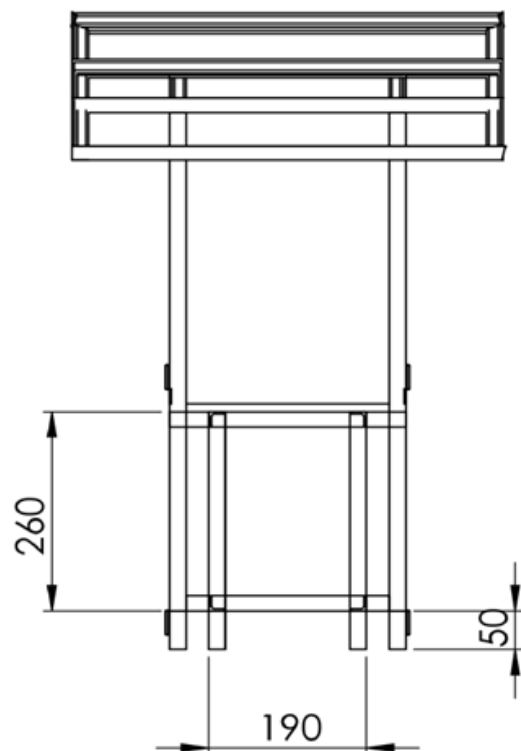
Rangkaian kerja pembuatan alat sprayer gendong elektrik terlihat pada Gambar 1. Kebutuhan petani akan sprayer gendong elektrik menjadi alasan utama dari pembuatan alat ini. Tahap selanjutnya adalah studi literatur, usaha ini perlu dilakukan untuk melihat bentuk dan desain sprayer gendong elektrik yang telah dibuat oleh banyak peneliti sebelumnya. Hal yang paling penting adalah bagaimana alat ini dibuat dengan ukuran dan beban yang ergonomi untuk petani Indonesia khususnya Taratak Patalangan. Setelah dirancang maka dilakukan pembuatan serta pengujian pada tahap akhir.



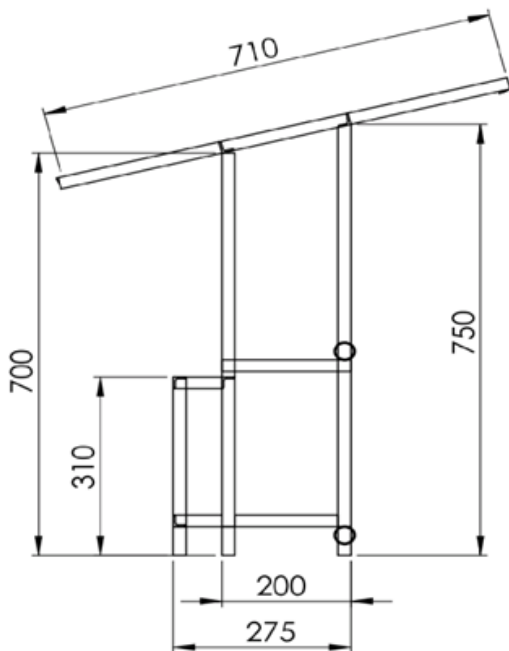
Gambar 1. Diagram alir rangkain kerja pembuatan sprayer gendong elektrik

### B. Desain Rancangan

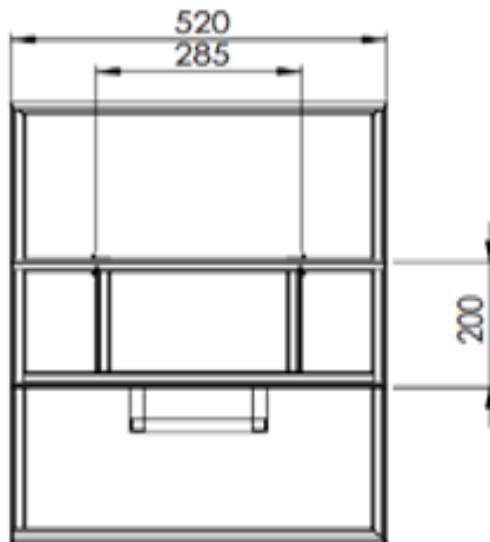
Gambar rancangan sprayer gendong elektrik berbasis solar panel ditampilkang pada Gambar 2,3 dan 4 untuk bagian depan, tampak samping dan tampilan atas secara berurutan. Rata-rata tinggi laki-laki di Indonesia umur 20-64 tahun adalah 166-168 cm [11], Jika diukur maka jarak dari pinggang hingga kepala sekitar 700-750 mm, oleh karena itu maka dibuat tinggi sprayer dari kaki hingga bagian solar panel sekitar 750 mm agar tidak mengganggu pergerakan panggul dan solar panel sedikit berada diatas kepala. Lebar spryer yang menempel di punggung 285 mm sehingga bisa di gendong dengan nyaman. Sementara ukuran panel surya dibuat sesuai ukuran komersil untuk menghasilkan tegangan 12 Volt yaitu panjang 710 mm dan lebar 520 mm. Pada umumnya kapasitas tangki sprayer yang ada dipasaran adalah 14-20 L, mengingat ada komponen rangka, batrai hingga pompa DC yang digunakan, maka kapasistas sprayer yang dibuat adalah 10L sehingga berat total masih bisa dan nyaman digendong oleh petani Taratak Patalangan.



Gambar 2. Sprayer gendong elektrik tampak depan



Gambar 3. Sprayer gendong elektrik tampak samping



Gambar 4. Rangka tampak depan, kiri dan atas

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

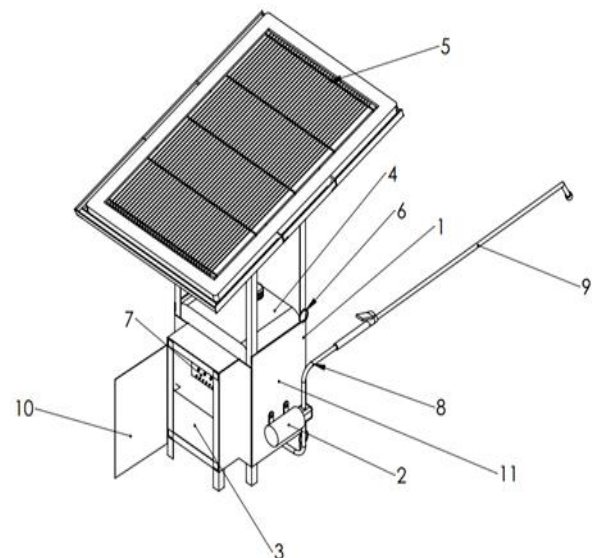
#### A. Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja dari mesin ini adalah pada saat mesin dihidupkan maka pompa akan menghasilkan daya hisap sekaligus daya dorong bertekanan yang akan menggerakkan air dari tangki hingga ke nozzel. Akan tetapi, air pestisida setelah melewati selang akan ditahan terlebih dahulu oleh sprayer gun. Jika sprayer gun diaktifkan atau ditekan maka katup akan terbuka sehingga air pestisida akan mengalir melewati stik dan keluar melewati nozzel. Pada sprayer gendong elektrik ini, nozzel berfungsi untuk meningkatkan tekanan cairan, memperhalus ukuran droplet serta memperluas area semprot..

Pompa pada mesin ini dihidupkan menggunakan sumber listrik yang berasal dari aki yang di cas secara kontinyu oleh panel surya, untuk menjamin tingkat keamanan dan umur batrai maka modul solar charger controller digunakan.

#### B. Komponen Sprayer Gendong Elektrik menggunakan Solar Panel

Hasil rancangan dari mesin ini serta komponennya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Komponen mesin Sprayer gendong elektrik.

Fungsi dari masing-masing komponen adalah sebagai berikut:

1. Rangka: untuk penopang semua komponen, rangka ini terbuat dari besi siku karena besi siku bekas banyak tersedia di pasaran dengan harga lebih murah.
2. Pompa: memompakan air dari tabung ke luar
3. Aki: sebagai penyimpan energi listrik
4. Derigen: untuk menampung cairan peptisida
5. Panel Surya: Sebagai Pembangkit listrik/ sumber listrik
6. Ring: Sebagai tempat pengantungan tali penyangg
7. SCC: Untuk mengontrol pengecasan pada aki.
8. Selang: untung penyaluran cairan.
9. Stik: untuk mengarahkan penyemptroran, pada ujung Stik terdapat nozzel.

#### C. Pembuatan Komponen

##### 1. Pembuatan Rangka Mesin

Pembuatan komponen-komponen mesin ini yaitu sebagai berikut:

1. Bahan
  - a. Besi siku 20 mm × 20 mm × 1 mm
  - b. Besi strip 20 mm × 1 mm
  - c. Besi plat hitam ketebalan 0,8 mm

- d. Elektroda berdiameter 2,26 mm untuk pengelasan

2. Langkah Kerja

- a. Persiapkan alat dan bahan
- b. Ukur besi siku sesuai dengan ukuran desain gambar yaitu: 520 mm (4 buah), 710 mm (2 buah), 285 mm (2 buah), 200 mm (2 buah), 190 mm (4 buah), 75 mm (4 buah), 310 mm (2buah) 750 mm (2 buah), 700 mm (2 buah).
- c. Ukur besi strip yaitu panjang 280 mm (2 buah), 200 mm (2 buah).
- d. Ukur besi plat hitam dengan ukuran 200 mm × 280 mm (2 buah), 270 mm × 285 mm (2 buah), 75 mm × 260 mm (2 buah), 75 mm × 190 mm (1 buah), 190 mm × 260 mm (1 buah).
- e. Potong besi semua bahan sesuai ukuran dengan gerinda potong
- f. Las besi siku dengan ukuran 710 mm × 520 mm membentuk siku untuk dudukan panel surya seperti gambar terlihat pada Gambar 6, dudukan tabung pada Gambar 7 dan dudukan aki pada Gambar 8.
- g. Setelah dudukan panel, dudukan tabung dan dudukan aki selesai, rakit semua bahan yg telah diotong tadi dengan ukuran sesuai Gambar 3, 4 dan 5
- h. Lakukan pengelasan sampai selesai dan bersihkan terak las dengan palu terak. Gambar proses pengelasan ditampilkan pada Gambar 9
- i. Bersihkan dan rapikan hasil pengelasan dengan gerinda tangan seperti yang ditampilkan pada Gambar 10.
- j. Sebelum melakukan pengecatan, sebaiknya lakukan pengamplasan terlebih dahulu secara merata terhadap seluruh permukaan rangka untuk menghindari permukaan yang kasar akibat sisa dari pengerindaan tadi. Kemudian lakukan pengecatan terhadap seluruh permukaan rangka. Pengecatan ini dilakukan untuk menghindari terjadinya karat terhadap besi dan memprindah tampilan rangka. Rangka yang telah di cat ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 6. Dudukan Panel Surya



Gambar 6. Dudukan Tabung



Gambar7. Dudukan Aki





Gambar 9. Pengelasan Rangka



Gambar10. Penggerindaan

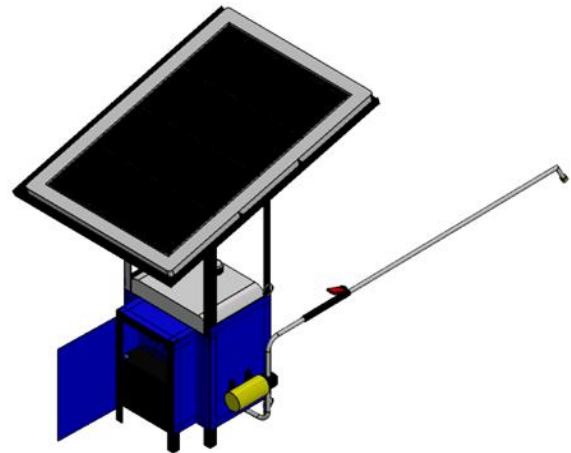


Gambar11. Rangka setelah dicat

#### D. Hasil Perancangan dan Pengujian

Dari rancangan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 12 dengan berat total 14,5 Kg saat di isi air dengan volume 10 L. Dari hasil pengujian diperoleh jauh jarak penyemprotan 2 m dan lama waktu untuk menghabiskan desinfektan

sebanyak 10 L adalah 9 menit 30 detik ketika sprayer gun diaktifkan terus menerus. Pada saat jam 1 siang, solar panel menghasilkan tegangan 12,33 V dan arus 1,25 A.



Gambar 12 Gambar rancangan mesin penyemprot hama

#### IV. KESIMPULAN

Sprayer elektrik yang dilengkapi solar panel telah selesai dibuat. Komponen penyusun alat ini adalah pompa DC 12 Volt, panel surya jenis SP 50 M36 dengan kapasitas 50 Wp, solar charger controller tipe PWM dengan kapasitas 10 A, Baterai jenis VRLA MAXSTROM MS20-12 dengan kapasitas 12 V 20 Ah dan jerigen kapasitas 10 liter. Setelah dilakukan Pengujian maka didapat data panel surya dengan nilai rata-rata arus sebesar 1,25 A, dengan tegangan 12,33 Volt. Lama ketahanan baterai adalah 12 jam 56 menit, jauh penyemprotan adalah 2 meter dan lama waktu penyemprotan yang menghabiskan 10L air adalah 9 menit 30 detik.

#### REFERENCES

- [1] blitar.pengertian hama pada tumbuhan. <http://www.gurupendidikan.com.co.id/hama-pada-tumbuhan/> (diakses pada 5 Agustus 2020)
- [2] Assidiq, S. 2014. Pengenalan Knapsack Sprayer. Politeknik Perkebunan LPP. Yogyakarta
- [3] Priyatmoko. A. Widodo. S. dan Salahudin. X. 2012. Semi Automatic Sprayer: Sprayer Innovation- Carry Free And Energy Saving. Universitas Tidar. Magelang.
- [4] Pangestu, Hari.2018 “Modifikasi Sprayer Knapsack Menjadi Prayer Pompa Elektrik”. Skripsi. Teknik Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- [5] Ektimal dkk. Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. Jurusan Teknik Elektro Unuversitas Syiah Kuala. 2018, Vol. 3 No. 1 (1-8).

- [6] Diin, Muhammad Thariq. 2018. Rancang Bangun Alat Semprot Hama Berbasis Panel Surya 100 WP (Pembuatan), Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [7] Efrizal, Johan Sainima, Perancangan Alat Penyemprot Hama Tanaman Tipe Knapsack Berbasis solar Panel 20 WP. Motor Bakar Jurnal Teknik mesin, ISSN: 2549-5038, e-ISSN: 2580-4979, Vol 1, No 2, 2017.
- [8] Diana Shofa, Deandra Tavana Dewi, Ikhwan, Muhammad Faris, Ihda Fuad Baharudin, Herlina Mitasari, Aryo Satito. Rancang Bangun Mesin Pemberi Pupuk Cair Otomatis Hemat Daya Berbasis Iot untuk Budidaya Tanaman Organik. Jurnal Rekayasa Mesin, p-ISSN: 1411-6863, e-ISSN: 2540-7678, Vol. 16, No. 1, April 2021, hal. 109-115.
- [9] Renny Eka Putri dan Andasuryani. Pengembangan Boom Sprayer semi Otomatis Untuk Penyemprotan Tanaman Padi. Jurnal Agro Tekno SE. Volume 9 No.1 Tahun 2018.
- [10] Afifah, H. (2015). Perancangan Alat Otomatis Penyemprot Hama Tanaman Padi Menggunakan Sensor Pir Dengan Sumber PV Dan Baterai Proyeksi Akhir. Skripsi. Jurusan D3 Elektronika Universitas Jember.
- [11] Anoname. <https://pusdatin.kemendes.go.id> (diakses pada 20 Januari 2020)