

Design of Pesticide Sprayers and Solar Lawn Mowers

Rancang Bangun Alat Penyemprot Pestisida dan Pemotong Rumput dengan Tenaga Matahari

Bimo Agressianto¹, Izza Anshory²
{ Bimoag10@gmail.com¹, izzaanshory@umsida.ac.id² }

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo¹

Abstract Pesticide sprayer for farmers is a tool that is needed for farmers in the fields and in the fields until now, but in its use, farmers still feel complaints about the use of pesticide sprayers that still use the manual method. these complaints are tools that are less ergonomic and are still outdated and also when farmers want to cut grass sometimes it is very complicated to carry sickles and also when cutting grass. The purpose of this research is to assemble a pesticide sprayer and lawn mower with appropriate solar energy. with farmers' needs and to find out how efficient this tool is for farmers. The result of this study is a modified working system, especially for pesticide sprayers, where a 12 Volt DC motor as a substitute for human power and a lawn mower also uses a 12 Volt DC motor as a blade driver and for power uses solar energy which requires solar cells or solar panels and then stored into Battre or battery . The total cost of making this tool is around IDR 700,000.00

Keyword : pesticide sprayer; lawn mower; motor DC 12v; solar panels

Abstrak Alat penyemprot pestisida untuk petani adalah sebuah alat yang dibutuhkan untuk petani di sawah maupun diladang sampai sekarang tetapi pada pemakaiannya para petani masih merasakan keluhan terhadap pemakaian alat penyemprot pestisida yang masih menggunakan cara manual . keluhan tersebut adalah alat yang kurang eronomis dan masih ketingalan jaman dan juga pada saat petani ingin memotong rumput terkadang sangat ribet dalam pembawaan celurit dan juga saat memotong rumput .tujuan dari penelitian ini adalah untuk merakit sebuah alat penyemprot pestisida dan pemoton rumput dengan energi matahari yang sesuai dengan kebutuhan petani dan untuk mengetahui seberapa efisiensi alat ini bagi para petani . hasil penelitian ini adalah sistemkerja yang termodifikasi terutama pada penyemprot pestisida yang mana motor DC 12 Volt sebaai pengganti tenaga manusia serta pemotong rumput juga menggunakan motor DC 12 Volt sebagai penggerak mata pisau dan untuk tenaga menggunakan energi matahari yan diperlukan sel surya atau panel surya kemudian disimpan ke Battre atau aki . total harga pokok pembuatan alat ini adalah sekitar Rp 700.000.00

Kata kunci : penyemprot pestisida; pemotong rumput; motor DC 12v; panel surya

I PENDAHULUAN

Pertanian adalah sektor yang sangat penting di perekonomian Indonesia. Pembangunan di pertanian ini harus ditunjang dengan pembaharuan alat dan peralatan untuk sektor pertanian. Hal ini disebabkan kurang adanya alat yang digunakan para petani untuk meningkatkan produksi pertanian yang berkualitas . Di Indonesia, kebanyakan petani masih menggunakan pestisida, pada pemakaian penggunaan pestisida sekitar 11.587, pada tahun 1998 .sekitar 17, 2 ton pada 1977, sekitar 2 ton pada 2000. Penggunaan pestisida paling luas pada perkebunan dan persawahan , terutama jenis sayuran dan padi [1]

Petani menyimpulkan penyemprot tipe yang di gendong seringkali mengalami kerusakan dan komponen komponen yang sering rusak pada bagian tabung pompa yang sering mengalami kebocoran, batangan mudah terbakar, klep bocor, dan karet sering retak, nozel, dan faucet penyemprot rentan terhadap kerusakan, tali suspensi sering putus, sambungan las gampang terkena korosi, dll [2]. Penggunaan pestisida juga dirasakan cukup baik dalam pertanian namun ada beberapa efek penggunaan saat pemakaiannya dikarenakan pestisida mengandung bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya, akan hal itu jangan sampai bersentuhan atau terkena langsung dengan kulit, menghirup atau terkena mata manusia. Kecelakaan penggunaan pestisida yang sering dialami seperti pusing dan muntah setelah penyemprotan, mulas, mata berair, kulit dan luka gatal, kram dan pingsan berakibat fatal saat sesudah penggunaannya [3]

Dari permasalahan-permasalahan yang ada dibutuhkan sistem pada rancang bangun yang menunjang pada sektor pertanian seperti sistem yang dilakukan oleh Rahma, AstriAgung, AyuHerliana, Asti Sanjaya, Adhirajasa Reswara Adhirajasa pada tahun 2020 yang menggunakan teknologi dari sensor HC-SR04 untuk mendeteksi halangan agar robot mobil tidak menabrak ketika saat berjalannya adapun beberapa komponen seperti Mikrokontroler yang memprogram kerja motor dc yang menggunakan modul L298 driver yang mengendalikan

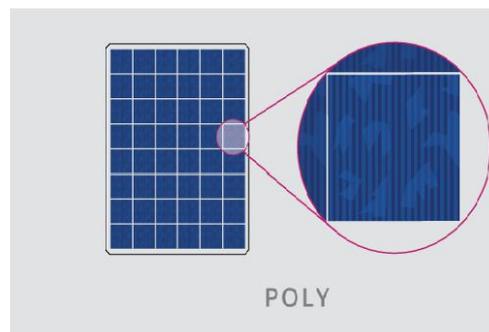
2 motor sekaligus saat penggunaannya [4]. Hermanu, ChicoApribowo, BrilliantoS, Teguh EndahAnwar pada tahun 2017 menjelaskan tentang bagaimana menyalakan pompa air yang tenaganya menggunakan matahari [5]. Yang kedepannya dapat berguna bagi sektor pertanian untuk menggunakan alat pemotong rumput dan penyemprot pestisida yang menggunakan tenaga matahari guna mengurangi bahan bakar minyak saat penggunaannya.

Berdasarkan hal-hal tersebut dapat dibuat sebuah sistem yang dapat menjadi solusi dari kinerja pada alat pertanian di desa sawahan dengan judul “Rancang Bangun Alat Penyemprot Pestisida Dan Pemotong Rumput Dengan Tenaga Matahari” sistem dari alat ini memanfaatkan motor dc sebagai pemotong rumput dan juga penyemprot pestisida yang menggunakan listrik dapat mengurangi dampak konsumsi bahan bakar minyak dan pencemaran lingkungan[6] yang mana menggunakan tegangan 12v dari baterai pada saat pengisian menggunakan tenaga matahari sebagai catu daya dari sistem rancang bangun ini . untuk menggantikan bahan bakar minyak bumi. Salah satunya adalah penggunaan teknologi PLTS, yang digunakan sebagai energi penggerak pompa atau pun untuk menghasilkan energi listrik[5]. Pada rangkaian ini menggunakan sistem water level guna sebagai mengetahui kapasitas pestisida yang tersedia dalam tangki . Sistem dari rancang bangun ini diharapkan mempermudah kinerja di bidang pertanian yang digunakan sebagai alat penyemprot pestisida sekaligus pemotong rumput tanaman liar

Berdasarkan latar belakang pada di atas & didukung sang pustaka yg relevan maka perlu dilakukan penelitian menggunakan tujuan membuat suatu penemuan teknologi sprayer dan pemotong dengan daya matahari membuat produksi petani yg ergonomis, efektif & efisien sinkron menggunakan kebutuhan konsumen dan mampu bersaing dalam teknologi pertanian

Panel Surya

.Dengan menggunakan komponen ini kita bisa menggukan energi cahaya matahari menjadi listrik untuk kebutuhan yang di perlukan sehari-hari mulai dari komponen kecil atau besar. cara kerja dari Panel surya ketika sinar matahari masuk ke panel surya,maka di panel surya terjadi perpindahan muatan positif dan elektron negative sehingga menghasilkan listrik tegangan DC. Arus DC yang dihasilkan oleh panel akan masuk ke kontroler untuk dimasukan ke batterai tegangan dari panel surya dan baterai dirangkai secara pararel kemudian dimasukan ke inverter untuk menjadikan tegangan DC menjadi AC. namun dalam penelitian kali ini hanya menggunakan arus DC sehingga tidak diperlukannya Inverter sehingga daya langsung dari baterai 12v . [7]



Gambar 1 Panel Surya

Solar Charge Controller

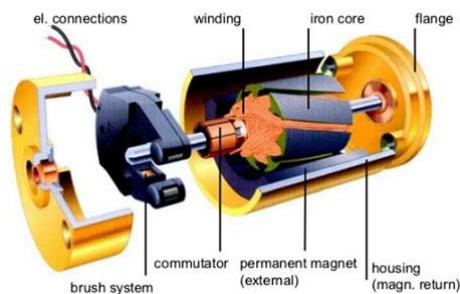
Alat ini adalah komponen yang digunakan untuk sistem panel surya yang ditambahkan dengan penyimpanan energi listrik. Fungsi dari alat ini untuk mengatur pengisian arus DC dari panel surya ke penyimpanan baterai yang disebut proses charge, dan pengaturan menyalurkan tegangan listrik dari penyimpanan menuju beban yang disebut dengan discharge. Fungsi lain dari charge controller adalah untuk menjaga atau mempertahankan tegangan dan arus ke baterai dari kemungkinannya tertingginya charge of state, untuk terlindungi terhadap baterai saat menerima pengisian berlebihan yang laian adalah overcharging dari array untuk membatasi pengisian pada saat baterai dalam keadaan full dan melindungi baterai dari pengosongan berlebih overdischarge yang dikarenakan beban yang kemudian dengan memutuskan arus baterai ke beban saat baterainya keadaannya low charge of state. [12]



Gambar 3 Modul Solar Charge Controller

Motor Dc

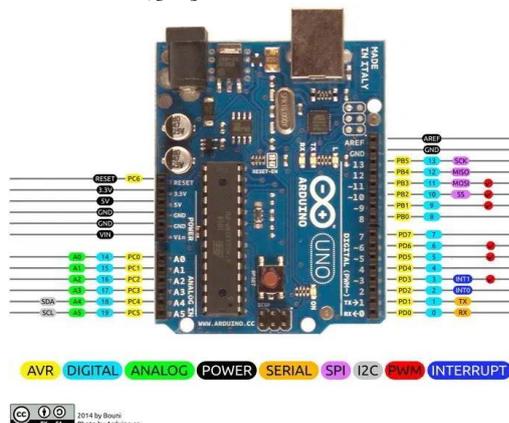
Motor ini adalah komponen mesin penggerak menggunakan aliran DC hingga menghasilkan torsi atau gerakan mekanik. historisnya permesinan DC ini berdasarkan hubungan dari perangkaian field rangkaian dan armature rangkaian. Pada dc motor rangkaian field disambungkan seri ke rangkaian kedua field dan armature adalah identik atau sama. Pada motor DC seri memiliki karakteristik starting torsi yang tinggi yang sangat cocok digunakan serta sistemnya tinggi juga memiliki model non linear yang dinamik. prinsip dari gaya Lorentz yang digunakan ketika konduktor beraliran arus disambungkan ke medan magnet [9]



Gambar 4 Komponen Motor DC

Arduino

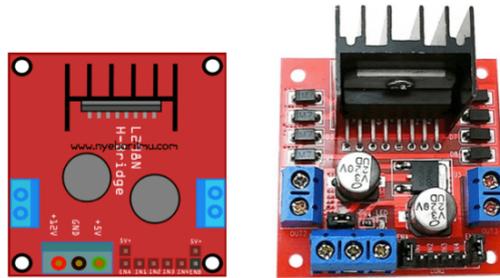
Komponen ini adalah mikrokontroler Atmega 328. Arduino ini 14 input yang dimilikinya dan outputnya 6 pin digunakan untuk output dari PWM, 6 input 16 MHz osilator analog, koneksi USB kristal listrik reset tombol. Pin-pin berisi semua yang digunakan untuk menunjang kinerja dari arduino yang terhubung ke komputer menggunakan kabel USB atau sumber dari tegangan bisa didapat dari adaptor ataupun baterai untuk penggunaannya. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya telah terdapat komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O,[10]



Gambar 5 arduino uno

Motor Driver

Driver motor adalah sebuah alat komponen yang mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik berupa gerak putar. Pada motor adanya jangkar dengan satu atau lebih dari kumparan terpisah. Setiap kumparan diakhiri dengan cincin split. Dan memerlukan tegangan 12v atau bisa 5 volt dan terdapat output untuk menggerakkan motor Dc 4 buah pin output masing masing 2 pasang . IC yang bisanya digunakan ialah ULN 2003. Ic ini memiliki 16 pin dan dapat mengatur tujuh motor DC [11]



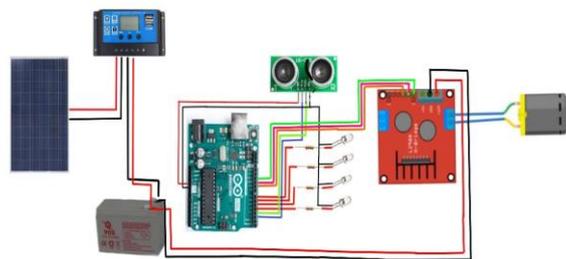
Gambar 6 Motor Driver

II. METODE

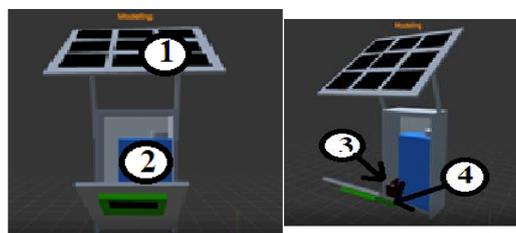
Metode penelitian merupakan alur dari penelitian yang digunakan dalam perancangan alat pemotong rumput dan penyemprot pestisida dengan menggunakan tenaga matahari dan pengujian alat sebagai hasil dari penelitian.

Perancangan perangkat keras

Pestisida dan Pemotong Rumput Dengan Tenaga Matahari Rancang bangun ini memiliki 5 komponen utama yaitu panel surya yang mana sebagai pengambilan panas matahari ke listrik . baterai sebagai penyimpan daya . motor dc pump untuk penyedot dan juga untuk menyemprotkan bahan bahan cair .motor dc dengan rpm 800 kecepatan ini mampu menggerakkan mata pisau yang mana untuk memotong rumput pada saat mata pisau berputar . dan pun beberapa komponen tambahan yaitu seperti switch untuk saklar on off pda rangkaian .switch untuk saklar on off pada motor Dc.solar inverter sebagai sebagai pengganti arus DC to AC dan juga bisa sebagai dc to dc untuk penstabil tegangan ketika proses pengecasan pada baterai



Gambar 7 perangkaian komponen



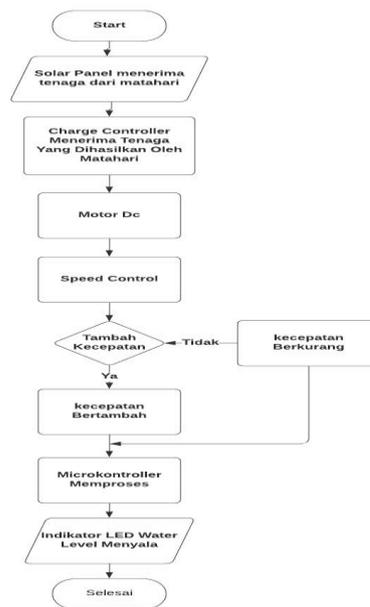
Gambar 8 Desain Alat Pemotong rumput Dan Penyemprot Pestisida

Gambar 8 merupakan desain dari box untuk perangkaian komponen komponen alat pemotong rumput dan penyemprot pestisida yang memiliki beberapa fungsi sebagai berikut :

1. Panel surya yang menggunakan 10wp sebagai sumber tenaga
2. Jerigen cairan yang mana menampung cairan pestisida yang sudah dibekali sensor ultrasonic
3. Baterai dan pompa air yang mana baterai sebagai penyimpan tenaga dan pompa air sebagai pompa masuk air dan keluaran
4. Lcd monitoring dari tegangan dan voltase dari panel surya dan indicator daya dari baterai

Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan merancang diagram alir dari alat yang dibuat. Dari diagram alir tersebut maka bisa dibuatlah. Program arduino yang di apload bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C++



Gambar 9 diagram alir

Pengujian alat

Data yang yang diambil pada pengujian kali ini adalah menentukan hasil tegangan dari 3 komponen yaitu :

1. Pengujian tegangan dari panel 10wp pada pagi,siang dan sore
2. Pengukuran ketinggian air
3. Hasil tegangan input motor

III. Hasil dan Pembahasan

pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil pembacaan tegangan yang dihasilkan ketika pada pagi , siang dan sore dengan percobaan masing masing 3 kali di waktu yang berbeda

pengujian tegangan panel 10wp

tabel 1. Tabel hasil pengukuran panel 10 wp

No	Cuaca	Percobaan	Jam	Hasil	Rata rata
1	pagi	Percobaan 1	08:20	23.9 Volt	23,8 V
		Percobaan 2	08:28	23,8 Volt	
		Percobaan 3	08:30	23.9 volt	

2	Siang	Percobaan 1	12:08	23,5 Volt	23,8 V
		Percobaan 2	12:13	23,8 Volt	
		Percobaan 3	12:22	24.1 Volt	
3	Sore	Percobaan 1	15:13	23 Volt	23 V
		Percobaan 2	15:21	23.1 Volt	
		Percobaan 3	15:31	23 Volt	

Tabel 1 pengujian pada pagi dengan 3x pengujian mendapatkan tegangan rata rata 23,9 volt yang dihasilkan oleh panel surya 10wp .Dan untuk siang hari tegangan meningkat namun kurang stabil akan tetapi tagangan bisa mencapai maximal 24 volt pad pengujian . pengujian pada sore hari tegangan menurun dengan kisaan 23Volt

Pengujian ketinggian air

Tabel 4.1 pengujian dari sensor ultrasonic untuk mendeteksi ketinggian air

No	Percobaan	Ketinggian Air	LED	Keterangan
1	Percobaan ke 1	5cm	Led ke 1	Menyala
2	Percobaan ke 2	15 cm	Led ke 2	Menyala
3	Percobaan ke 3	25cm	Led ke 3	Menyala
4	Percobaan ke 4	30 cm	Led ke 4	Menyala

Pada tabel 2 prngujian ketinggian air yang mana ketinggian air di deteksi oleh sensor ultra sonic yang di pasang lurus kearah derigen air yang kemudian hasil akan menyalakan led di penyemprot . Percobaan dilakukan 4 kali ketika led 1 sampai 4 maka berapa cm ketinggian air yang dihasilkan

Pengujian Input Tegangan Motor

No	No Putaran Potensio	Hasil Pengukuran Voltase	Keterangan
1	Nomer 5	4 Volt	Pelan
2	Nomer 10	7 Volt	Sedang
3	Nomer 12	9 Volt	Kencang
4	Nomer 15	11 Volt	Kencang

Tabel 3 pengujian kecepatan motor dengan mengetahui berapakah voltase yang di dapat ketika memutar nilai potensio beserta keterangan hasil dari putaran motor . Terdapat nilai potensio nomer 5 sampai 15 menghasilkan voltase 4 volt paling rendah dan maxsimal nomer 15 mendapatkan hasil 11 volt .

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian beberapa tahapan ,maka dapat disimpulkan Rancang Bangun Alat Penyemprot Pestisida Dan Pemotong Rumput Dengan Tenaga Matahari sebagai berikut :

1. Melakukan perancangan alat pemotong rumput dan penyemprot pestisida dengan menggunakan panel surya sebagai energi penggerak dari hasil pengujian pada alat menghasilkan beberapa tegangan yang stabil saat penggunaanya .
2. Membantu masyarakat terutama petani agar penggunaanya menggunakan tenaga matahari sebagai ganti naham bakar yang tidak ramaha lingkungan.

3. Penggunaan nya secara digendong dan penggunaanya secara bergantian Menggunakan Led sebagai notifikasi ketinggian air

Daftar Pustaka

- [1] S. P. Sutisna, E. Sutoyo, and D. N. Pariatiara, "Rancang Bangun Pisau Robot Pemotong Rumput," *AME (Aplikasi Mek. dan Energi) J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 18, 2020, doi: 10.32832/ame.v6i1.2817.
- [2] A. Y. Prima, "Desain konseptual dan simulasi alat penyemprot pestisida dan pupuk cair dengan balon helium," *Skripsi*, vol. Universita, 2020.
- [3] R. Hidayat, "Rancang Bangun Prototype Drone Penyemprot Pestisida Untuk Pertanian Padi Secara Otomatis," *J. Mhs. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 86–94, 2020, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pnl.ac.id/index.php/TEKTRO/article/view/1550>.
- [4] A. Rahma, A. Agung, A. Herliana, A. R. Sanjaya, U. Adhirajasa, and R. Sanjaya, "Perancangan mikrokontroler alat pemotong rumput berbasis android," vol. 1, no. 1, pp. 182–188, 2020.
- [5] C. Hermanu, B. Apribowo, T. E. S, and M. Anwar, "Prototype Sistem Pompa Air Tenaga Surya Untuk Meningkatkan Produktivitas Hasil Pertanian," *J. Abdimas*, vol. 21, no. 2, pp. 97–102, 2017.
- [6] Rosalina and E. Sinduningrum, "Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Lahan Pertanian Terpadu Ciseeng Parung-Bogor," *Semin. Nas. Teknoka*, vol. 4, no. 2502, pp. 99–109, 2019, doi: 10.22236/teknoka.v.
- [7] E. Sinduningrum, P. Studi, T. Elektro, and F. Teknik, "Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya E-75," vol. 4, no. 2502, pp. 99–109, 2019.
- [8] J. T. Elektro, F. Teknik, and U. Udayana, "Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber Plts," *J. Ilm. SPEKTRUM*, vol. 3, no. 1, pp. 26–32, 2016, doi: 10.24843/SPEKTRUM.
- [9] R. Hansza and S. I. Haryudo, "Rancang Bangun Kontrol Motor Dc Dengan Pid Menggunakan Perintah Suara Dan Monitoring Berbasis Internet of Things (Iot)," *Tek. Elektro*, vol. 09, no. 02, pp. 477–485, 2020.
- [10] N. Cameron, *Arduino Applied*. 2019.
- [11] D. Setiawan, J. Yos Sudarso Km, K. Kunci, and A. Uno, "Sistem Kontrol Motor Dc Menggunakan Pwm Arduino Berbasis Android System," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 15, no. 1, pp. 7–14, 2017.