

NASKAH PUBLIKASI

DESAIN SPRAYER PERTANIAN DENGAN SEL SURYA



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat-syarat
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik Fakultas Teknik Jurusan Teknik
Elektro**

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan Oleh:

DIDIK RAHMADANI

D 400 110 030

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

SURAKARTA

2015

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH PUBLIKASI

Naskah Publikasi dengan judul “**Desain Sprayer Pertanian dengan Panel Surya**” ini diajukan oleh :

Nama : Didik Rahmadani

Nim : D400 110 030

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 1 Juli 2015

Dosen Pembimbing I



Aris Budiman, ST. MT.

Dosen Pembimbing II



Hasyim Asy'ari, ST. MT.

DESAIN SPRAYER PERTANIAN DENGAN SEL SURYA

Didik Rahmadani, Aris Budiman, Hasyim Asy'ari

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

didikrahmadani@gmail.com

ABSTRAKSI

Beberapa tahun terakhir ini energi merupakan persoalan yang krusial didunia. Peningkatan permintaan energi yang disebabkan oleh pertumbuhan populasi penduduk dan menipisnya sumber cadangan minyak dunia serta permasalahan emisi dari bahan bakar fosil memberikan tekanan kepada setiap negara untuk segera menggunakan energi terbarukan maupun energi alternatif.

Penelitian dan pembuatan laporan Desain Sprayer Pertanian dengan Sel Surya dilakukan dalam jangka waktu dua minggu. Pada penelitian terdapat kendala yakni cuaca yang tidak menentu, sehingga waktu penelitian menjadi lebih lama dari jadwal yang telah dibuat sebelumnya. Tempat penelitian kinerja Desain Sprayer Pertanian dengan Sel Surya di Desa Punduhsari, Kecamatan Manyaran, Kabupaten Wonogiri. Tepatnya di sawah milik Bapak Rusdianto. Pengambilan data dilakukan sebanyak 6 kali dengan intensitas cahaya yang berbeda. Pengujian karakteristik sel sel surya berdasarkan intensitas tenaga surya yang dihasilkan antara lain : (1) Tegangan dan arus yang dihasilkan oleh sel surya; (2) Intensitas tenaga surya yang dihasilkan oleh sel sel surya; (3) Ketahanan aki yang diperoleh saat pengujian.

Pengujian yang dilakukan penulis menunjukan bahwa saat intensitas cahaya 0 atau saat tidak menggunakan selsurya, mampu menghidupkan sprayer selama 35,87 menit. Saat tidak menggunakan sel surya daya secara penuh disuplai oleh aki. Sedangkan untuk intensitas tertinggi yang didapat saat penelitian adalah 100.100 lux, mampu menghidupkan sprayer selama 59,41 menit. Sel surya dapat menyuplai aki sebesar 65,62% sehingga sprayer dapat bekerja lebih lama.

Kata Kunci : sumber energi, solar sel, pompa air, pembangkit terbarukan.

1. Pendahuluan

Salah satu cara mengatasi krisis energi bahan bakar fosil ini yaitu menggunakan energi alternatif, pemerintah Indonesia mengupayakan berbagai cara untuk mengembangkan berbagai energi alternatif. Sebagaimana diketahui, Indonesia berada pada daerah khatulistiwa dan akan selalu disinari matahari selama 10–12 jam dalam sehari. Maka potensi untuk mengembangkan energi surya sangatlah besar. Total intensitas penyinaran rata-rata 4,5 kWh per meter persegi perhari, matahari bersinar berkisar 2000 jam per tahun, sehingga tergolong daerah kaya sumber energi matahari.

Sel surya adalah pembangkit listrik yang mampu mengubah atau mengkonversi sinar matahari menjadi energi listrik. Energi matahari merupakan sumber energi yang paling menjanjikan dibandingkan dengan sumber energi lainnya mengingat sifatnya yang berkelanjutan serta jumlahnya yang melimpah. Matahari adalah

sumber energi yang mampu diharapkan dapat mengatasi permasalahan kebutuhan energi di masa yang akan datang setelah energi konvensional sudah mulai habis serta tidak ramah lingkungan.

Berdasarkan kenyataan itu, perlu adanya sebuah terobosan baru yang dapat membuat energi listrik dari sumber energi yang tidak dieksploitasi manusia secara terus menerus. Sehingga energi tersebut tidak habis dan masih bisa dimanfaatkan oleh generasi yang akan datang..

Efisiensi dan produktifitas penggunaan sumber daya dapat ditingkatkan dengan mekanisasi pertanian. Ketepatan waktu dalam aktivitas pertanian dapat ditingkatkan melalui mekanisasi pertanian. Pertanian merupakan kegiatan yang tergantung pada musim. Pada musim tanam dan panen tenaga yang dibutuhkan sangat besar. Tetapi pada waktu lain tenaga kerja kurang dibutuhkan dan mengakibatkan terjadinya pengangguran. Dengan mekanisasi

pertanian aktivitas pertanian dapat diselesaikan dengan lebih cepat dan tepat waktu sehingga memberikan hasil yang lebih baik, di samping itu penggunaan alat dan mesin pertanian dapat juga mengurangi kejenuhan dalam pekerjaan petani dan tenaga kerja dapat dialokasi untuk melakukan usaha tani lain atau kegiatan di sektor lain yang sifatnya lebih berkelanjutan.

Namun tidak semua teknologi dapat diterapkan begitu saja di Indonesia karena karakteristik pertanian yang berbeda dengan negara lain, bahkan kondisi lahan pertanian di tiap daerah di Indonesia berbeda. Teknologi tersebut harus dipelajari, dikembangkan, dimodifikasi dan selanjutnya baru diterapkan ke dalam sistem pertanian di Indonesia. Dalam hal ini peran kelembagaan sangatlah penting, baik dalam inovasi alat dan mesin pertanian yang memenuhi kebutuhan petani maupun dalam pemberdayaan masyarakat. Lembaga-lembaga ini juga

dibutuhkan untuk menilai respon sosial, ekonomi masyarakat terhadap inovasi teknologi, dan melakukan penyesuaian dalam pengambilan kebijakan mekanisasi pertanian.

2. Metode Penelitian

2.1. Jadwal Penelitian

Penelitian dan pembuatan laporan Desain Sprayer Pertanian dengan Panel Surya dilakukan dalam jangka waktu dua minggu. Pada penelitian terdapat kendala yakni cuaca yang tidak menentu, sehingga waktu penelitian menjadi lebih lama dari jadwal yang telah dibuat sebelumnya. Tempat penelitian kinerja Desain Sprayer Pertanian dengan Panel Surya di Desa Pundusari, Kecamatan Manyaran, Kabupaten Wonogiri. Tepatnya di sawah milik Bapak Rusdianto.

2.2. Tahap Studi Literatur

Studi literatur adalah kajian yang dilakukan penulis dengan melihat referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian baik berupa

buku, skripsi, jurnal publikasi, tesis, dan karya-karya ilmiah lainnya. Pada tahap ini penulis mengkaji karya-karya ilmiah yang berhubungan dengan kinerja pompa air dan energi terbarukan dalam hal ini adalah sel surya dan sprayer pertanian.

2.3. Pengambilan Data

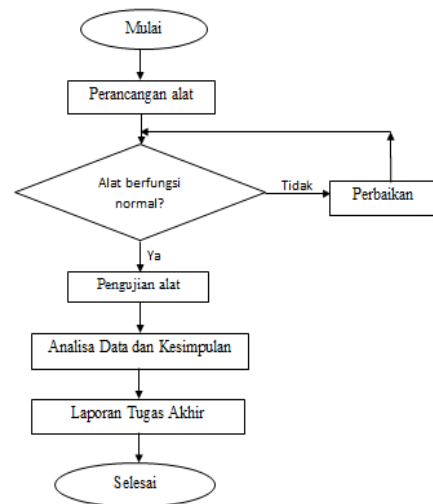
Pengambilan data dilakukan sebanyak 6 kali dengan intensitas cahaya yang berbeda. Pengujian karakteristik panel sel surya berdasarkan intensitas tenaga surya yang dihasilkan antara lain : (1) Tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya; (2) Intensitas tenaga surya yang dihasilkan oleh panel sel surya; (3) Ketahanan aki yang diperoleh saat pengujian.

2.4. Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah sebagaiberikut: (1) satu buah panel surya 10 Wp; (2) *solar charge controller*; (3) baterai 3Ah 12V; (4) *inverter*; (5) pompa

akuarium merk *aqua king* 60watt; (6) Satu set alat *sprayer* pertanian; (7) penghantar (kabel). Peralatan yang digunakan dalam penelitian diantaranya sebagai berikut: (1) *tool kit*; (2) multimeter; (3) lux meter; dan (4) tang amper.

2.5. Flowchart Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil Penelitian

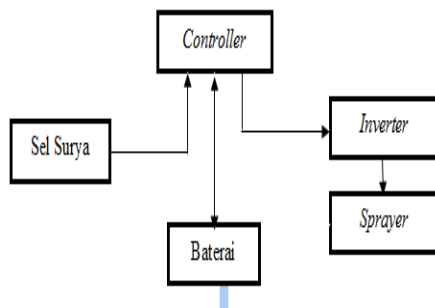
Penelitian mengenai Desain Sprayer Pertanian dengan Panel Surya memaksimalkan kinerja pompa menggunakan pompa akuarium dengan kapasitas 60 watt, panel surya dengan kapasitas 10 Wp dan baterai 3

AH. Komponen-komponen tersebut diharapkan mampu memaksimalkan kinerja pompa dan bisa digunakan sebagai energi alternatif.

Penelitian awal dilakukan dengan melakukan perancangan Desain Sprayer Pertanian. Setelah perancangan selesai, dilakukan pemasangan pompa akuarium dengan ditambah beberapa komponen, seperti: *accu*, *inverter*, panel surya, dan *solar charge controller*.

Berikut adalah sistem rangkaian yang digunakan pada penelitian ini.

Selanjutnya dilakukan pengujian ketahanan aki, dengan memberikan air didalam sprayer yang dicampur dengan obat rumput.



Gambar 2. Diagram Sistem Rangkaian

Tabel 1.Hasil Pengujian Pompa Air Berdasarkan Ketinggian Air dengan Ketinggian Pompa Air 0,5Meter.

no	Hari/jam percobaan	Intensitas cahaya (lux)	panel		aki		beban		Ketahanan aki (menit)
			Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	
1	Rabu, 06-05-2015 / 09.00	0	0	0	3	12	0,3	200	35,87
2	Rabu, 06-05-2015 / 11.00	90.340	0,45	16	3	12	0,3	200	54,78
3	Sabtu, 09-05-2015 / 13.00	100.100	0,55	17	3	12	0,3	200	59,41
4	Senin, 06-05-2015 / 09.00	81.000	0,4	15	3	12	0,3	200	48,78
5	Senin, 06-05-2015 / 14.00	59.000	0,34	12	3	12	0,3	200	40,55
6	Selasa,07-05-2015 / 09.00	79.200	0,4	12	3	12	0.3	200	43,44

Pengujian dilakukan dengan intensitas yang berbeda saat intensitas 0, *sprayer* tidak menggunakan panel surya.

Prosentase ketahanan aki pada intensitas berbeda. Perbandingan dengan percobaan tanpa panel.

1. Pada intensitas 59.000 lux
Didapat lama percobaan selama 40,55 menit

$$\frac{40.55-35.87}{35.87} \times 100\% = 13.04\%$$

2. Pada intensitas 79.200 lux
Didapat lama percobaan selama 43,44 menit

$$\frac{43.44-35.87}{35.87} \times 100\% = 21,10\%$$

3. Pada intensitas 81.000 lux

Didapat lama percobaan
selama 48,78 menit

$$\frac{48.78-35.87}{35.87} \times 100\% = 35,99\%$$

4. Pada Intensitas 90.340 lux

Didapat lama percobaan
selama 54,78 menit

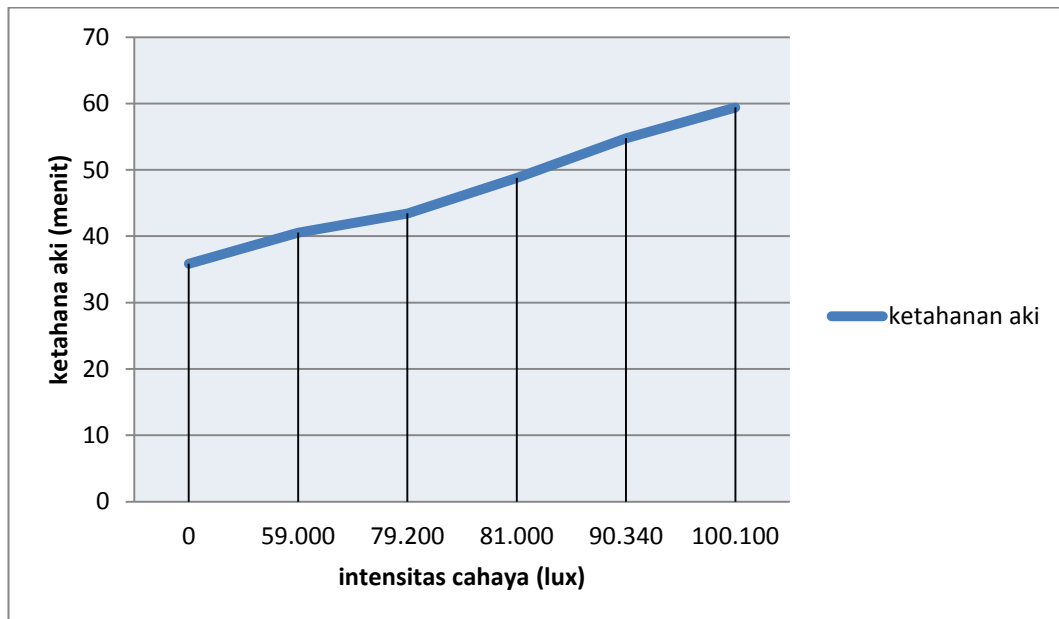
$$\frac{54.78-35.87}{35.87} \times 100\% = 52.71\%$$

5. Pada Intensitas 100.100 lux

Didapat lama percobaan
selama 59,41 menit

$$\frac{59.41-35.87}{35.87} \times 100\% = 65,62\%$$

Berdasarkan perhitungan
diatas pada saat intensitas
tetinggi 100.100 lux panel
mensuplai 65,62% daya aki.
Sehingga *sprayer* dapatn
bekerja selama 59,41 menit.



Gambar 3. Daya tahan aki terhadap intensitas cahaya.

Berdasarkan gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa peningkatan daya tahan aki terbesar terdapat pada 100.100 lux. Pada intensitas tertinggi sprayer dapat berkerja 60 menit yang sebelumnya tanpa menggunakan panel surya hanya dapat bekerja selama 35menit saja. Kinerja aki

meningkatkan menjadi hampir 2 kali lipat dari sebelumnya.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang dilakukan oleh peneliti ditemukan bahwa semakin besar intensitas cahaya semakin lama kinerja *sprayer*. Pada saat intensitas tertinggi 100.100 lux panel mensuplai 65,62% daya aki. Sehingga *sprayer* dapat

bekerja selama 59,41 menit. Dengan beban 60 WATT kinerja panel surya kurang maksimal dikarenakan beban yang lebih besar dibandingkan panel surya yang hanya 10WP, oleh karena itu dibutuhkan aki untuk menyuplai beban sehingga beban dapat bekerja.

Pengujian yang dilakukan penulis menunjukkan bahwa saat intensitas cahaya 0 atau saat tidak menggunakan panel surya, mampu menghidupkan sprayer selama 35,87 menit. Saat tidak menggunakan panel surya daya secara penuh disuplai oleh aki.

Sedangkan untuk intensitas tertinggi yang didapat saat penelitian adalah 100.100 lux,

mampu menghidupkan sprayer selama 59,41 menit. Panel surya dapat menyuplai aki sebesar 65,62% sehingga sprayer dapat bekerja lebih lama.

5. Daftar Pustaka

Admin, master. (2013). *Sejarah Panel Surya*. Dalam <http://sejarahteknologi.wordpress.com/2013/09/17/sejarah-teknologi-panel-surya.html> diunduh tanggal 18 september 2014 pukul 20.40.

Andre, Ade. (2013). *Jenis Panel Surya*. Dalam <http://dewaandreade.blogspot.com/2013/03/panelsurya.html>.

Departemen Pendidikan Nasional. (2006). *Pengenalan Program Energi Terbarukan Pada Sekolah Menengah Kejuruan Di Indonesia*. Bandung: Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK).

Direktorat Alat dan Mesin Pertanian, Departemen Pertanian Republik Indonesia.

Pahlevi, Reza. (2014). *Pengujian Karakteristik Panel Surya*

*Berdasarkan Intensitas
Tenaga Surya. Skripsi.
Universitas Muhammadiyah
Surakarta*

Pramudya B. 1996. *Strategi
Pengembangan Alat dan
Mesin Pertanian untuk
Usahatani Tanaman
Pangan*. IPB.

Prakoso, Dhimas Febriananda.
(2014). *Kinerja Pompa Air
Dengan Panel Surya
Portable Berdasarkan
Intensitas Panel Surya*.
Skripsi. Universitas
Muhammadiyah Surakarta.

Septayudha, Arie. (2010).
*Perancangan Inverter Jenis
Push-Pull Dan On/Off
Battery Charger*.