

SKRIPSI

**UJI KINERJA SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN
MENGUNAKAN PANEL SURYA DENGAN BATERAI LITHIUM 18650**

***PERFORMANCE TEST OF PLANT WATERING SYSTEM
USING SOLAR PANEL WITH LITHIUM BATTERY 18650***



**Muhammad Arif Harahap
05021381722079**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

Muhammad Arif Harahap.*Performance Test of Plant Watering System Using Solar Panel with Lithium Battery 18650(Supervised by: ENDO ARGO KUNCORO).*

This study aims to determine the performance of a plant watering system using an 18650 lithium battery with the addition of a 50 WP polycrystalline solar panel. This research was conducted from April 2021 to August 2021 at the Workshop Machine Laboratory, Faculty of Agriculture, Indralaya Campus, Sriwijaya University. The method applied in this research is a descriptive method. This research was conducted in two stages, namely the design and testing stages of the tool. Research data is presented in the form of tables and graphs. Parameters measured include sunlight intensity, maximum solar panel efficiency, battery resistance and water discharge. From the measurement results, the largest power value produced is 113.27 Watt. The maximum efficiency of polycrystalline solar panels is actually 22,65% in the field after being measured. In battery life testing, the average battery can be used within 3 hours with the pump load running

Keywords: Watering System , Solar Panel, Lithium Battery

RINGKASAN

MUHAMMAD ARIF HARAHAHAP. UJI KINERJA SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA DENGAN BATERAI LITHIUM 18650(Dibimbing oleh:ENDO ARGO KUNCORO)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat sistem penyiraman tanaman menggunakan baterai lithium 18650 dengan penambahan solar panel polycrystalline 50 WP. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021 sampai dengan Agustus 2021 di Laboratorium Mesin Perbengkelan Fakultas Pertanian Kampus Indralaya Universitas Sriwijaya. Metode yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap perancangan dan pengujian alat. Data penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Parameter yang diukur meliputi intensitas cahaya matahari, efisiensi maksimal panel surya, ketahanan baterai dan debit air. Dari hasil pengukuran didapatkan nilai daya terbesar yang dihasilkan sebesar 113,27 Watt. Efisiensi maksimal solar panel polycrystalline secara nyata dilapangan setelah diukur sebesar 22,65%. Dalam pengujian daya tahan baterai rata-rata baterai dapat digunakan dalam waktu 3 jam dengan beban pompa yang menyala.

Kata Kunci: Sistem Penyiram Tanaman, Panel Surya, Lithium Baterai

SKRIPSI

**UJI KINERJA SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN
MENGUNAKAN PANEL SURYA DENGAN BATERAI LITHIUM 18650**

***PERFORMANCE TEST OF PLANT WATERING SYSTEM USING
SOLAR PANEL WITH LITHIUM BATTERY 18650***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Muhammad Arif Harahap
05021381722079**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI KINERJA SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN MENGGUNAKAN
PANEL SURYA DENGAN BATERAI LITHIUM 18650**

SKRIPSI

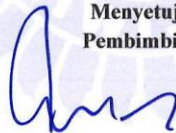
**Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**Muhammad Arif Harahap
05021381722079**

Palembang, Maret 2022

**Menyetujui:
Pembimbing**



**Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.
NIP. 196107051989031006**

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001**

Skripsi dengan judul “UJI KINERJA SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA DENGAN BATERAI LITHIUM 18650” oleh Muhammad Arif Harahap telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 03 januari 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.
NIP. 196107051989031006

Ketua (.....)



2. Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si.
NIP. 197604142003121001

Penguji (.....)



Indralaya, Maret 2022



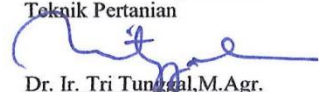
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

24 MAR 2022

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian

Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Muhammad ArifHarahap
NIM : 05021381722079
Judul : Uji Kinerja Sistem Penyiraman Tanaman Menggunakan Panel Surya dengan Baterai Lithium 18650

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam proposal penelitian ini dibuat sesuai sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Maret 2022



Muhammad Arif Harahap

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Arif Harahap dilahirkan di Medan Sumatera Utara pada tanggal 22 September 1999 dari Bapak Lahmuddin Harahap S.H.,MHum dan Ibu Maryam S.E.,MPd.Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara.Penulis beralamat di Gang Belimbing No 18.Lingkungan Manggis Kelurahan Simpang Tiga Pekan Kecamatan Perbaungan Medan Sumatera Utara.

Riwayat pendidikan penulis yaitu di mulai dari TK Ade Irma Suryani pada tahun 2005 hingga 2006,SD 108293 Perbaungan pada tahun 2006 sampai dengan 2011, Melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Perbaungan pada tahun 2011 hingga 2014, kemudian melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi yaitu di SMA Negeri 1 Matauli Pandan pada tahun 2014 hingga 2017, Penulis melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa di Universitas Sriwijaya dan berstatus aktif di Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Sriwijaya.Penulis berharap dapat menyelesaikan studi S-1 dengan baik dan cepat.Serta mengaplikasikan ilmu di dunia pekerjaan nanti nya dan mengabdikan kepada bangsa dan negara.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke pada Allah SWT yang telah memberikan berupa kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan proposal penelitian ini. Proposal penelitian ini berjudul “Uji Kinerja Sistem Penyiraman Tanaman Menggunakan Panel Surya dengan Baterai Lithium 18650”. Terimakasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua, kakak tercinta yang telah banyak memberikan dorongan semangat dan doa kepada penulis. Juga dengan segala hormat penulis ucapkan terimakasih kepada bapak dosen pembimbing yaitu Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro.M.Agr yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini dan tak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih pada teman-teman yang telah memberikan dorongan moral dan material serta informasi dalam proses pembuatan proposal ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun bila terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini dan semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Maret 2022

Muhammad Arif Harahap

UCAPAN TERIMAKASIH

Pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini berjalan lancar tentunya atas doa dukungan dan dorongan dari keluarga, dosen pembimbing, serta teman-teman satu jurusan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Pertanian
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
5. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu, memberikan bimbingan serta arahan dalam pelaksanaan penelitian dan pembuatan skripsi ini sehingga dapat berjalan lancar.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan tentang bidang pertanian semasa perkuliahan.
7. Staf Administrasi Fakultas Pertanian atas bantuan dan kemudahan dalam urusan administrasi.
8. Kedua orang tua, kakak tercinta serta seluruh keluarga yang telah banyak memberikan doa, perhatian, bantuan, dukungan serta motivasi selama mengikuti perkuliahan sehingga dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Sriwijaya.
9. Semua sahabat jurusan Teknik Pertanian maupun sahabat diluar perkuliahan yang telah banyak membantu dan memberikan masukan seperti motivasi selama pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi.

Palembang, Maret 2022

Muhammad Arif Harahap

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Solar Panel.....	3
2.1.1 Prinsip Kerja Sel surya	3
2.1.2 Karakteristik Panel Surya	4
2.2 <i>Sollar Charging Controller</i>	5
2.3 Baterai Lithium Ion	6
2.4 <i>Battery Management System</i>	6
2.5 <i>Low Voltage Disconnect (LVD)</i>	8
2.6 Penyiraman Tanaman Otomatis.....	9
2.7 Pompa Air	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1 Tempat dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Prosedur Penelitian	11
3.4.1 Metode Perancangan	11
3.4.2 Perancangan dan Persiapan Alat	12
3.4.3 Pengujian Alat.....	13
3.5 Parameter Pengamatan	13
3.5.1 Intensitas Cahaya Matahari.....	13
3.5.2 Ketahanan Daya Baterai	
13.5.3. Output Semprot	14

BAB 4. HASILDANPEMBAHASAN.....	15
4.1 Pengukuran Intensitas CahayaMatahari	15
4.2 KetahananBaterai	18
4.3 DebitAir	20
BAB 5. KESIMPULANDANSARAN.....	22
5.1Kesimpulan.....	22
5.2 Saran.....	22
DAFTARPUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Grafik Intensitas Cahaya Matahari.....	15
Gambar 4.2. Grafik Efisiensi Panel Surya.....	16
Gambar 4.3. Grafik Daya Tahan Baterai.....	18
Gambar 4.4. Grafik Beban Pompa.....	19
Gambar 4.5. Grafik Debit Air.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram AlirProsesPenelitian.....	25
Lampiran 2. Cara Kerja SistemPenyiram Tanaman.....	26
Lampiran 3. Data Intensitas Cahaya Matahari.....	27
Lampiran 4.Data Efisiensi Maksimal Panel Surya.....	27
Lampiran 5. Data Ketahanan Baterai.....	28
Lampiran 6. Data Output Debit Air.....	28
Lampiran 7. Perhitungan Intensitas Cahaya Matahari.....	29
Lampiran 8. Perhitungan Efisiensi.....	30
Lampiran 9. Perhitungan Ketahanan Baterai.....	32
Lampiran 10. Perhitungan Debit Air.....	34
Lampiran 11. Rangkaian Alat.....	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu unsur yang sangat mempengaruhi perkembangan dan kemajuan tumbuhan adalah kebutuhan akan air. Sehingga perlu proses penyiraman yang layak. Dalam sistem irigasi peternak, banyak waktu dan energi yang terbuang untuk menyirami setiap tanaman..(Abdul, Khadir. 2005).

Berbagai unsur yang mempengaruhi kebutuhan air tanaman adalah jenis tanaman, umur tanaman, musim, luas, dan kondisi di sekitar tanaman. Sistem penyiraman tentu saja harus dimungkinkan dengan membuat perancah penyiraman tanaman dengan sumber tenaga listrik. Namun, sangat sulit untuk mendeteksi sumber tenaga listrik di lahan terbuka seperti lahan pertanian.(Darmanto, 2017).

Energi adalah salah satu masalah mendasar yang berhubungan dengan hampir setiap negara di bumi. Bagaimanapun, energi adalah salah satu faktor utama dalam perkembangan moneter suatu negara. Masalah energi menjadi semakin membingungkan karena meningkatnya minat terhadap energi dari semua negara di planet ini untuk mendukung pembangunan moneter mereka berarti bahwa stok penghematan energi tradisional semakin berkurang.(Eren. 2007).

Saat ini total kebutuhan energi adalah 10 terawatt (setara dengan 3×10^{20} joule/tahun) dan angka ini diperkirakan akan terus meningkat hingga mencapai 30 terawatt pada tahun 2030. Meningkatnya minat terhadap energi juga merupakan tuntutan umat manusia untuk menciptakan iklim. sempurna dan bebas dari kotoran. Dengan cara ini, penting untuk mendorong sumber energi opsional yang dapat memenuhi tantangan di atas.(Owen. 2001).

Salah satu energi terbaru yang berkembang pesat saat ini adalah energi matahari. Saat ini energi matahari sudah dimanfaatkan untuk berbagai keperluan misalnya pompa air untuk penyiraman, palang pintu rel kereta api, pembangkit listrik di daerah yang belum dijangkau PLN, pengering atau pemanas alat rumah tangga, penerangan jalan dan lain-lain. Pemanfaatan energi matahari dapat dilakukan di mana saja dengan intensitas cahaya yang cukup, baik di daerah landai, dataran tinggi maupun di tengah laut. Pemanfaatan sel surya merupakan satu diantara sumber energi yang dapat dimanfaatkan untuk membangkitkan energi listrik. Energi Matahari sebagai salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan manusia terhadap energi Batubara, minyak Bumi dan Gas Alam yang pada kenyataannya sulit untuk diperbaharui karena membutuhkan waktu jutaan tahun. Matahari merupakan sumber energi yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan kebutuhan energi masa depan setelah berbagai sumber energi konvensional berkurang jumlahnya serta tidak ramah terhadap lingkungan. (Purnomo, 2009).

Dengan pembuatan sistem penyiraman tanaman menggunakan panel surya ini diharapkan dapat membantu meringankan pekerjaan manusia dan bebas biaya listrik.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dari sistem penyiraman tanaman menggunakan Panel Surya dari sumber Baterai Lithium 18650.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, Khadir. 2005. *Kinerja Pompa Air DC Berdasarkan Intensitas Tenaga Surya*. Edisi 3. UI-Press : Jakarta.
- Akhmad, Kholid, (2011), Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan Penerapannya Untuk Daerah Terpencil. *Jurnal Dinamika Rekayasa*, 1(1): 2833.
- Barid.B dan Yakob.M. (2007). Perubahan kecepatan Aliran Sungai Akibat perubahan pelurusan sungai. (*Jurnal*) *Ilmiah Semesta Teknik*, Vol. 10, No 1, 2007: 14 – 20.
- Choe E, Min DB. 2007. *Chemistry of deep-fat frying oils*. *Jurnal of Food Science* 72(5):77-87.
- Cheng, C. H., Schmitz, T. L., & Scott Duncan, G. (2007). Rotating tool point frequency response prediction using RCSA. *Machining Science and Technology*, 11(3), 433-446.
- Darmanto. 2017. *Sprayer Penyemprot Elekreik*. Jakarta (ID): Pustaka Sinar Harapan.
- Efrizal dan Sainama, J. 2017. Perancangan Alat Penyemprot Hama Tanaman Tipe Knapsack Berbasis Solar Panel 20 WP. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2): 1-5.
- Eren, 2007. *Uji Kerja Panel Surya*. Jakarta (ID): Erlangga.
- Forque, D., Pieters, J. G., dan Nuytens, D. 2012. No Title. Spray deposition and distribution in a bay laurel crop as affected by nozzle type, air assistance and spray direction when using vertical spray booms. *Crop Protections*, 41, 77–87.
- Kaban, S. A., Jafri, M. & Gusnawati, 2020. Optimalisasi Penerimaan Intensitas Cahaya Matahari Pada Permukaan Panel Surya (Solar Cell) Menggunakan Cermin. *Jurnal Fisika*, 5(2), pp.108-117.
- Karmiathi, N.M., (2011), Rancang Bangun Modul Solar Cell Dengan Memanfaatkan Komponen Fotovoltaic Kompatibel. *Jurnal Logic*, 11.
- Owen, 2001. Modifikasi Sistem Penyemprotan Untuk Pengendalian Gulma Menggunakan Sprayer Gendong Elektrik. *Jurnal Skripsi Institut Pertanian Bogor: Bogor*.
- Prabaningrum, L. 2017. Pengaruh Arah Pergerakan Nozzle dalam Penyemprotan Pestisida Terhadap Liputan dan Distribusi Butiran Semprot dan Efikasi Pestisida Pada Tanaman Kentang. *Jurnal Hortikulture*, 27 (1), 113–126.

- Purnomo. 2009. *Sprayer Elektrik Bertenaga Surya*. Jakarta (ID): Erlangga.
- Raju, P.Govinda. Kumar, D.Vinay and Dinesh. 2017: “Solar Operated Pesticide Sprayer”.*International Journal of Core Engineering & Management*.
- Ryiono, Didit. 2009. “*Pengujian Alat Sprayer Electric Bertenaga Surya*”.Skripsi. Fakultas Teknik Mesin. UNTAG Cirebon. Hal. 3639. 2017.
- Santoso. 2006. *Penggunaan dan Perawatan Alat Semprot Punggung (Sprayer)*.Balai Pengkajian Teknologi Pertanian: Yogyakarta.
- Yulianto.Kesuma.N.W. dan Sinuraya. R. 2017. *Efektivitas Dan Efisiensi Pada Penggunaan Knapsack Sprayer Dan Knapsack Motor Pada Penyemprotan Gulma Di Perkebunan Kelapa Sawit*.Jakarta : Erlangga
- Yusuf, M. R., Hasbi, M. dan Samhuddin, 2019. *Analisa Pengaruh Tekanan dan Jarak Semprot Noozle Terhadap Daya Output Pada Instalasi Turbin Pelton*. ENTHALPHY,4(1):1-1.
- Yuwana, N. A. 2014. *Desain dan Kontruksi Grid Patternator untuk Pengujian Kinerja Penyemprotan sprayer*.Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Zhai, C., Zhao, C., Wang, X., Wang, N., Zou, W., dan Li, W. 2015. Two-Dimensional Automatic Measurement for Nozzel Flow Distribution using Improved Ultrasonic Sensor. *Sensors*, 15, 26353 – 26367.

