



**PEMANFAATAN ENERGI PANAS SINAR MATAHARI
SEBAGAI SUMBER ENERGY ALAT PENYIRAM BAWANG
MERAH**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Persyaratan Penyelesaian Studi
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin

Oleh :
IMRON KHOIRULLAH
NPM. 6420600077

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

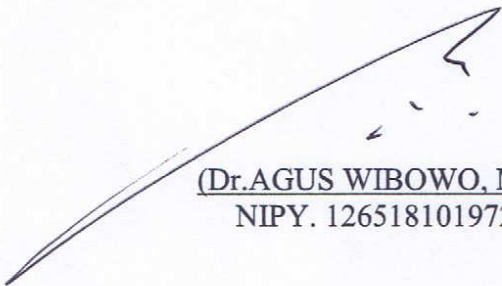
Judul : Pemanfaatan Energi Panas Sinar Matahari Sebagai
Sumber Energy Alat Penyiram Bawang Merah
Nama Penulis : Imron Khoirullah
NPM : 6420600077

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dihadapan sidang
dewan penguji skripsi Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal :

Hari :


Tanggal :

Pembimbing I



(Dr. AGUS WIBOWO, MT)
NIPY. 126518101972

Pembimbing II



(HADI WIBOWO, ST., MT.)
NIPY. 20651641971

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik

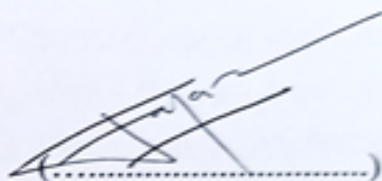
Universitas Pancasakti Tegal

Hari : Kamis

Tanggal : 04 Agustus 2022

Ketua Sidang

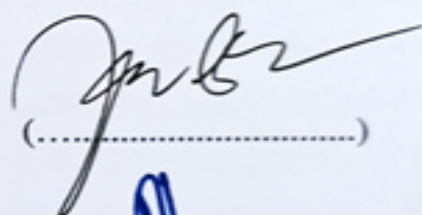
(M. FAJAR NURWILDANI, ST., MT)
NIPY. 19856101978



(.....)

Penguji Utama

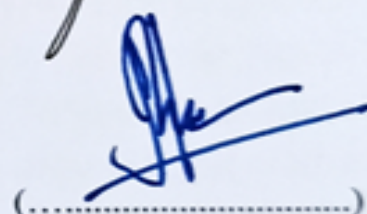
(MUSTAQIM, ST., MT)
NIPY. 9050751970



(.....)

Penguji 1

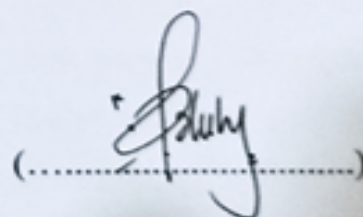
(HADI WIBOWO, ST., MT.)
NIPY. 20651641971



(.....)

Penguji 2

(GALUH RENGGANI WILIS, ST., MT.)
NIPY. 16262561981



(.....)

Disahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



(Dr. AGUS WIBOWO, ST., MT.)
NIPY. 126518101972

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Pemanfaatan Energi Panas Sinar Matahari Sebagai Sumber Energy Alat Penyiram Bawang Merah*” ini dan semua isinya adalah sepenuhnya karya saya sendiri dan tidak akan saya salin atau kutip dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku di masyarakat. Dengan pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dikenakan kepada saya jika di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika ilmiah dalam karya saya, atau ada tuntutan dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Tegal, 18 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Imron Khoirullah

NPM. 642060077

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Ketika anda mengatakan apa yang anda pikirkan, jangan berharap hanya mendengar apa yang anda suka (Malcom S. Forbes).
2. Kegagalan hanya akan terjadi jika kita menyerah (Lessing).
3. Kemajuan adalah kata yang terdengar manis. Tetapi perubahan adalah kekuatan pendorong dan perubahan memiliki banyak musuh (Robert F. Kennedy).
4. Pendidikan adalah perlengkapan terbaik untuk hari tua (Aristoteles).
5. Lebih baik bertarung dan kalah daripada tidak sama sekali (Arthur Hugh Clough).
6. Rasa sakit membuat Anda berpikir. Pikiran membuat Anda bijaksana. Kebijakan memungkinkan kita untuk bertahan hidup (John Patrick).
7. Sukses adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat (Winston Churchill).
8. Kita hanya berfikir ketika kita terbentur pada suatu masalah (John Dewey).

PERSEMBAHAN

1. Ayah dan ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan
2. Seseorang yang saya cintai yang selalu menjadi energi batin saya untuk terus maju.
3. Dosen-dosen yang selalu membimbing dan memotivasi untuk menjadi lebih baik dari kemarin.
4. Untuk teman-teman khususnya dari Fakultas Teknik dari Universitas Pancasakti Tegal

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan rahmat-Nya, sehingga penulis berhasil menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Energi Panas Sinar Matahari Sebagai Sumber Energy Alat Penyiram Bawang Merah”. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan studi sarjana di Program Studi Teknik Mesin.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr, Agus Wibowo, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti, Tegal
2. Bapak Dr, Agus Wibowo, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Hadi Wibowo, ST., M.T, selaku Pembimbing II skripsi ini yang telah memberikan bimbingan, bimbingan, arahan dan motivasi.
4. Seluruh dosen dan staf Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti, Tegal.
5. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan kasih sayang, doa yang tulus serta dukungan moril dan materil.
6. Kustiyana Murdiyanti, istri tercinta yang telah memberikan semangat kepada saya.
7. Semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini selesai.

Penulis telah berusaha untuk membuat laporan ini sesempurna mungkin dengan kemampuan terbaik penulis, namun demikian mungkin ada kekurangan yang tidak terlihat oleh penulis untuk itu mohon masukannya untuk kebaikan dan maafnya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Tegal, 09 Januari 2022

Penulis

ABSTRAK

Imron Khoirullah, 2022 **“Pemanfaatan Energi Panas Sinar Matahari Sebagai Sumber Energy Alat Penyiram Bawang Merah”**. Laporan Skripsi Teknik Mesin Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal. 2022. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan energi panas sianar matahari dalam bidang pertanian khususnya petani bawang, maka perlu dilakukan sebuah perencanaan alat penyiram bawang dengan sumber energi dari pemanfaatan sinar matahari. Sebelumnya para petani melakukan penyiraman bawang dengan menggunakan ember dan disiramkan ketanaman dengan cara manual. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Bagaimana mempercepat proses penyiraman bawang merah menggunakan alat penyiram dengan pemanfaatan sumber energi sianar matahari dibandingkan penyiraman tenaga manual, Berapa efisiensi penggunaan daya listrik menggunakan panel surya?

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode studi literatur kemudian melakukan survei lapangan mengamati secara langsung kebutuhan air untuk penyiraman bawang dengan luas lahan 30 m², kemudian dilakukan perencanaan peennggunaan panel surya yang terdiri dari desain rancangan alat, kebutuhan bahan dan alat, serta pengujian sistem panel surya, sehingga didapatkan data kelistrikan dan analisa data.

Dari hasil uji coba alat, pengambilan data, dan anallisa pada penelitian ini deperoleh hasil bahwa, panel surya kapasitas 30 Wp dalam sehari menghasilkan energi 5,16 Ah, selama penyinaran sehari hasil tersebut mampu mengisi baterai kapasitas 12 V 5Ah sampai penuh, dan dapat menyalakan pompa selama 28 menit dengan debit 58,71 liter/menit.

Hasil dari penelitian memanfaatkan energi sinar matahari sebagai sumber energi alat penyiram bawang sangat efisien karena waktu penyiraman lebih cepat dibandingkan dengan penyiramana secara manual, yaitu penyiraman manual adalah 35,24 liter/menit dan penyiraman dengan alat adalah 58,71 liter/menit. Efisiensi yang dihasilkan dari pemanfaatan panel surya 30 Wp adalah 15,61 % setiap harinya.

Kata kunci : Energi panas sianar matahari; Panel surya; Penyiram bawang ; Debit; Efisiensi.

ABSTRACT

Imron Khoirullah, 2022 "**Utilization of Sunshine Thermal Energy as an Energy Source for Onion Sprinkler**". Mechanical Engineering Thesis Report, Faculty of Engineering and Computer Science, Pancasakti University, Tegal. 2022. This study aims to utilize solar thermal energy in the field, especially onion farmers, it is necessary to plan an onion sprinkler with an energy source from the use of sunlight. Previously, farmers watered onions using buckets and watered the plants manually. The formulation of the problem in this study is: How is the use of the red onion watering process using a sprinkler with the use of solar energy sources compared to manual use, how efficient is the use of electrical power panels?

The research method used in this research is to use the literature study method, then make direct observations of the water needs for watering onions with a land area of 30 m², then plan the use of solar panels consisting of tool design, material and equipment requirements, and panel system testing. solar energy, so that electrical data and analysis are obtained.

From the results of testing the tool, data collection, and analysis, the results show that, a solar panel with a capacity of 30 Wp in a day produces 5.16 Ah of energy, during a day of irradiation the results are able to fully charge the 12 V 5Ah battery capacity, and can research pumps. for 28 minutes with a discharge of 58.71 liters/minute.

The results of this study utilizing solar energy as an energy source for onion sprinklers are very efficient because the watering time is faster than manual watering, namely manual watering is 35.24 liters / minute and watering with tools is 58.71 liters / minute. The efficiency resulting from the utilization of 30 Wp solar panels is 15.61% every day.

Keywords: Solar thermal energy; solar panels; onion sprinkler; Debit; Efficiency.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	2
C. Rumusan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
F. Sistematika Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori	6
1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Off-Grid</i>	6
2. Sistem Komponen Fisik Fotovoltaik.....	10
3. Baterai	14
4. <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	20
5. Pompa Summersible	22
6. Prosedur Untuk Merancang System Panel Surya.....	24
B. Tinjauan Pustaka.....	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
A. Waktu Dan Lokasi Penelitian	30
B. Peralatan dan Komponen Penelitian.....	31
1) Peralatan	31
2) Komponen	31
C. Teknik Dalam Pengambilan Data.....	31
1) Studi Literatur	31
2) Kunjungan Lapangan	31
3) Perencanaan Alat.....	32
4) Pengujian Dan Analisa Kerja Sistem	35
D. Diagram Alur Penelitian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil.....	39
1. Data Kebutuhan Air	39
2. Perhitungan Panel Surya	40
3. Perhitungan Keseimbangan Pada Alat Penyiram.....	46
4. Perhitungan Gaya Apung Alat	47
5. Perhitungan Debit Pompa.....	48
6. Perhitungan Kebutuhan Daya Motor.....	48
7. Analisa Efisiensi Pada Panel Surya.....	50
B. Pembahasan	55
BAB V PENUTUP.....	59
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian PLTS pada sistem <i>DC-coupling</i>	8
Gambar 2. 2 konfigurasi sistem <i>DC-coupling</i>	9
Gambar 2. 3 Skema Rangkaian <i>AC-coupling</i>	9
Gambar 2. 4 Bagian-bagian batangan kristal silikon	10
Gambar 2. 5 Silikon <i>monocristaline</i>	11
Gambar 2. 6 Silikon <i>Polycrystalline</i>	13
Gambar 2. 7 Panel fleksibel / TFPV (<i>Thin Film Solar Cell</i>)	14
Gambar 2. 8 Perbandingan energi spesifik.	17
Gambar 2. 9 Perbandingan energi spesifik.	19
Gambar 2. 10 Pemasangan SCC <i>solar charge controller</i>	21
Gambar 2. 11 Kurva karakteristik V-I	24
Gambar 3. 1 Rencana desain alat	33
Gambar 3. 2 Perencanaan sistem	34
Gambar 3. 3 Diagram alur penelitian	38
Gambar 4. 1 Proses penyiraman bawang merah dengan cara manual	40
Gambar 4. 2 Perencanaan sistem	40
Gambar 4. 3 Grafik pengamatan daya hari ke - 1	42
Gambar 4. 4 Grafik pengamatan daya hari ke-2	43
Gambar 4. 5 Grafik pengamatan daya hari ke-3	44
Gambar 4. 6 Grafik pengukuran rata-rata penyerapan energi/hari	45
Gambar 4. 7 Rancangan alat penyiram bawang (satuan mm).....	46
Gambar 4. 8 Grafik pengamatan intensitas matahari hari ke-1.....	52
Gambar 4. 9 Grafik pengukuran intensitas matahari hari ke-2	53
Gambar 4. 10 Grafik pengamatan intensitas matahari hari ke-3.....	54
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan debit penyiraman.....	56
Gambar 4. 12 Grafik perbandingan luas lahan penyiraman.....	57
Gambar 4. 13 Grafik rata-rata efisensi panel surya.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan baterai lithium (5 = menguntungkan)	16
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	30
Tabel 3. 2 Spesifikasi pompa air	33
Tabel 3. 3 Lembar pengamatan daya yang dihasilkan panel surya.....	35
Tabel 3. 4 Lembar pengamatan daya yang dibutuhkan pompa.....	36
Tabel 3. 5 Lembar pengamatan efisiensi panel surya	36
Tabel 3. 6 Lembar pengamatan waktu penyiraman proses manual	37
Tabel 3. 7 Tabel pengamatan waktu penyiraman proses dengan alat	37
Tabel 4. 1 Lembar pengamatan waktu penyiraman proses manual	39
Tabel 4. 2 Pengamatan sel surya ke - 1, Sabtu 04 Juni 2022	41
Tabel 4. 3 Pengamatan sel surya ke - 2, Sabtu 11 Juni 2022	42
Tabel 4. 4 Pengamatan sel surya ke - 3, Minggu 11 Juni 2022.....	44
Tabel 4. 5 Tabel rata-rata pengukuran panel surya	45
Tabel 4. 6 Perhitungan debit pompa	48
Tabel 4. 7 Perhitungan daya motor	49
Tabel 4. 8 Pengamatan efisiensi sel surya hari ke - 1, Sabtu 04 Juni 2022.....	51
Tabel 4. 9 Pengamatan efisiensi panel surya hari ke - 2, Sabtu 11 Juni 2022	53
Tabel 4. 10 Pengamatan efisiensi panel surya hari ke - 2, Minggu 12 Juni 2022. 54	
Tabel 4. 11 Lembar pengamatan waktu penyiraman proses manual	56
Tabel 4. 12 Perhitungan debit pompa	56
Tabel 4. 13 Perbandingan luas lahan penyiraman dalam waktu yang sama	57
Tabel 4. 14 Rata-rata efisiensi selama satu satu hari	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses pengambilan data kebutuhan air penyiraman manual	63
Lampiran 2 Dokumentasi hasil pengamatan	64
Lampiran 3 Dokumentasi pengamatan daya pompa	67
Lampiran 4 Dokumentasi persiapan alat penyiram bawang	68
Lampiran 5 Dokumentasi pengujian alat penyiram bawang	69
Lampiran 6 Gambar Desain Alat	70