

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN
TENAGA SURYA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KOMANG DEDDY EKA PUTRA WIJAYA

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN
TENAGA SURYA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh
I KOMANG DEDDY EKA PUTRA WIJAYA
NIM. 1915213049

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN TENAGA SURYA

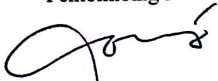
Oleh

I KOMANG DEDDY EKA PUTRA WIJAYA
NIM. 1915213049

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

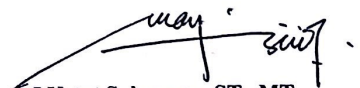
Disetujui oleh:

Pembimbing I



I Ketut Adi, ST., MT
NIP. 196308251991031001

Pembimbing II



I Ketut Suherman, ST., MT.
NIP.196310311991031002

Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I. Gede Santosa, M.Eng.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN TENAGA SURYA

Olch

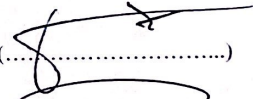
I KOMANG DEDDY EKA PUTRA WIJAYA
NIM. 1915213049

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk
dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal :
24 Agustus 2022

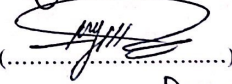
Tim Penguji

Tanda Tangan

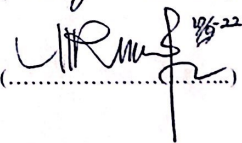
Ketua penguji : I Gede Oka Pujihadi, S.T., M.Erg.
NIP : 196606181997021002

(.....)

(.....)

Penguji I : Dr. M. Yusuf, S.Si., M.Erg.
NIP : 197511201999031003

(.....)

(.....)

Penguji II : Prof. Dr. Ir. I Made Rasta, M.Si.
NIP : 19650617992031001

(.....)

(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Komang Deddy Eka Putra Wijaya

NIM : 1915213049

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Tenaga Surya

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan perundang-undangan yang berlaku.

Denpasar, 04 Januari 2022

Yang membuat pernyataan



I Komang Deddy Eka Putra Wijaya

NIM. 1915213049

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, saya banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Saya secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, saya pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiyana, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin
5. Bapak I Ketut Adi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat pada saya, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Ketut Suherman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Para Dosen, Staf Administrasi, dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali yang juga banyak membantu.

Saya menyadari bahwa laporan tugas akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu perlu kritik dan saran yang bersifat memotivasi saya untuk memperbaiki laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Denpasar, 08 Februari 2022

I Komang Deddy Eka Putra Wijaya

ABSTRAK

Salah satu sumber kehidupan untuk seluruh makhluk hidup adalah matahari. Matahari sebagai sumber energi listrik dapat menjadi solusi alternatif dalam kebutuhan energi listrik pada penyiraman tanaman. Energi matahari merupakan kebutuhan primer bagi kehidupan manusia di zaman yang modern ini, terlebih dalam hal energi listrik.

Ketersediaan energi listrik merupakan suatu keharusan untuk mendukung aktivitas manusia, oleh karena itu energi listrik mempunyai pengaruh yang besar untuk memperlancar produktifitas manusia. Disamping itu, pertumbuhan penduduk yang terus meningkat mengakibatkan kebutuhan energi listrik pun terus bertambah. Maka dalam hal ini dengan adanya perkembangan teknologi, maka dapat dibuat sebuah alat penyiram tanaman dengan menggunakan sel surya sebagai sumber energi listrik.

Tugas akhir ini membahas kinerja pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Rangkaian tenaga listrik yang terbuat oleh panel surya akan mengalirkan arus serta sebagian daya akan disimpan dalam baterai supaya dapat digunakan pada malam hari. Tiap-tiap komponen mempunyai nilai efisiensi yang berbeda, dimana efisiensi ini bisa sebagai tolak ukur apakah kondisi komponen dalam keadaan normal maupun tidak.

Kata kunci : sinar matahari, energi surya, panel surya, produktivitas manusia.

DESIGN OF A TOOL WATERING PLANTS SOLAR PANEL

ABSTRACT

One source of life for all living things is the sun. The sun as a source of electrical energy can be an alternative solution in the need for electrical energy in watering plants. Solar energy is a primary need for human life in this modern era, especially in terms of electrical energy.

The availability of electrical energy is a must to support human activities, therefore electrical energy has a great influence to facilitate human productivity. In addition, population growth continues to increase resulting in the need for electrical energy continues to grow. So in this case with the development of technology, it can be made a plant sprinkler using solar cells as a source of electrical energy.

This final project discusses the performance of the Solar Power Plant. The electric power circuit made of solar panels will flow current and some of the power will be stored in the battery so that it can be used at night. Each component has a different efficiency value, where this efficiency can be measured whether the condition of the component is in normal condition or not.

Keywords: *sunlight, solar energy, solar panels, human productivity*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatnya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Tenaga Surya” tepat pada waktunya. Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 (Tiga) di Politeknik Negeri Bali. Rancang bangun alat penyiram tanaman tenaga matahari, saya mendapatkan hasil analisa pengamatan yang melibatkan langsung pada pemasangan dan pengoperasian alat rancang bangun pada tugas akhir ini. Saya menyadari bahwa Buku Proyek Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran. Saya mengucapkan banyak terimakasih pada bapak dosen pembimbing, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dan dari masa perkuliahan, sampai pada penyusunan tugas akhir ini sangatlah sulit bagi saya, untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Badung, 04 Februari 2022

I Komang Deddy Eka Putra Wijaya

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II. LANDASAN TEORI	4
2.1 Rancang Bangun.....	4
2.2 Panel Surya	4
2.3 <i>Solar Charge Controller</i>	6

2.4	Aki 12 V	7
2.5	Pompa Air 12 V	8
2.6	Selang air	9
2.7	Nozzle.....	10
2.8	Kabel.....	10
2.9	Besi penyangga panel surya.....	12
2.10	Box elektronik	12
2.11	Saklar	13
BAB III. METODE PENELITIAN		14
3.1	Jenis Penelitian	14
3.1.1	Pemodelan	14
3.1.2	Rancang Bangun.....	15
3.2	Alur Penelitian	16
3.3	Lokasi dan waktu penelitian	17
3.4	Penentuan Sumber Data.....	17
3.5	Sumber Daya Penelitian	17
3.6	Instrumen Penelitian	18
3.7	Prosedur Penelitian	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Hasil Rancangan Desain	20
4.2	Hasil Penelitian	20
4.3	Pembahasan	21
4.4	Analisis Perincian Biaya.....	30
BAB V. PENUTUP		31

5.1 Kesimpulan	31
5.1 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 3.4 Jadwal pelaksanaan kegiatan.....	17
Tabel 4.1 Rincian Biaya.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya.....	4
Gambar 2.2 Ilustrasi cara kerja sel surya.....	5
Gambar 2.3 Solar Charge Controller.....	7
Gambar 2.4 Aki 12 V.....	8
Gambar 2.5 Pompa Air 12 V.....	9
Gambar 2.6 Selang Air.....	9
Gambar 2.7 Nosel.....	10
Gambar 2.8 Kabel.....	10
Gambar 2.9 Komponen-komponen kabel.....	11
Gambar 2.10 Besi penyangga panel surya.....	12
Gambar 2.11 Box elektronik.....	12
Gambar 2.12 Saklar.....	13
Gambar 3.1 Pemodelan.....	14
Gambar 3.2 Rancang bangun.....	15
Gambar 3.3 Alur penelitian.....	16
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Desain.....	20
Gambar 4.2 Mengelas.....	21
Gambar 4.3 Mengebor.....	22
Gambar 4.4 Gambar penguncian.....	22
Gambar 4.5 Gambar besi hollow.....	22
Gambar 4.6 Pengamplasan.....	23
Gambar 4.7 Proses pengecatan.....	23
Gambar 4.8 Komponen-komponen.....	23
Gambar 4.9 Baut penyangga.....	24
Gambar 4.10 Memasang penyangga dengan paku tembak.....	24
Gambar 4.11 Baut penyangga panel surya.....	24
Gambar 4.12 Perakitan komponen dan kabel.....	25

Gambar 4.13 Alat yang disiapkan.....	25
Gambar 4.14 Selang yang berisi nosel.....	26
Gambar 4.15 Proses penyiraman tanaman.....	26
Gambar 4.16 Kurva daya panel surya terhadap waktu.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing 1.
2. Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing 2.
3. Lembar Nilai Bimbingan.
4. Lembar Desain Rancangan.
5. Lembar Dokumentasi.



POLITEKNIK NEGERI BALI

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai Negara yang memiliki energi matahari yang sangat berlimpah. Selain berlimpah dan tidak habis dipakai, energi matahari juga tidak dapat menimbulkan polusi sehingga energi matahari sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Energi matahari tidak dapat dimanfaatkan secara langsung, untuk memanfaatkan energi matahari menjadi energi listrik, masih diperlukan peralatan seperti sel surya untuk mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik. Sehingga untuk memanfaatkan energi matahari menjadi energi listrik masih diperlukan peralatan seperti sel surya (*solar cell*) untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik.

Konversi energi merupakan suatu proses perubahan dimana bentuk energi dari yang satu menjadi bentuk energi lain yang dibutuhkan. Pernyataan tersebut mengartikan bahwa untuk memperoleh suatu bentuk energi, perlu adanya energi lain yang dikonversikan menjadi energi yang dibutuhkan tersebut. Salah satu contohnya untuk mendapatkan energi listrik yang tidak dapat diperoleh secara langsung, tetapi ada proses konversi energi sebelum energi listrik tersebut didapat untuk dimanfaatkan sebagai alat yang berguna bagi masyarakat seperti penyiram tanaman otomatis.

Kemajuan teknologi semakin berkembang sangat pesat pada kehidupan manusia di era modern ini, khususnya dalam bidang elektronika. Hal ini ditandai dengan adanya berbagai peralatan yang diciptakan dan dapat dioperasikan serta di gunakan secara otomatis yang disebabkan oleh kemajuan teknologi dalam bidang ilmu robotika. Pemanfaatan panas matahari sebagai sumber energi listrik dapat pula menjadi solusi alternatif dalam kebutuhan energi listrik pada penyiraman tanaman. Energi matahari merupakan kebutuhan primer bagi kehidupan manusia di zaman yang modern ini, terlebih dalam hal energi listrik.

Ketersediaan energi listrik merupakan suatu keharusan untuk mendukung aktivitas manusia, oleh karena itu energi listrik mempunyai pengaruh yang besar

untuk memperlancar produktifitas manusia. Disamping itu, pertumbuhan penduduk yang terus meningkat mengakibatkan kebutuhan energi listrik pun terus bertambah. Maka dalam hal ini dengan adanya perkembangan teknologi, maka dapat dibuat sebuah alat penyiram tanaman dengan menggunakan sel surya sebagai sumber energi listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana fungsi dari rancang bangun alat penyiram tanaman tenaga surya?
2. Bagaimana cara kerja rancang bangun alat penyiram tanaman tenaga surya?

1.3 Batasan Masalah

Dalam membuat rancang bangun alat penyiram tanaman tenaga surya ini dibatasi hal-hal sebagai berikut :

1. Penggunaan dari alat penyiram tanaman tenaga surya dapat diukur pada percobaan penyiraman tanaman.
2. Pengujian alat penyiram tanaman tenaga surya dapat dilakukan pada penyiraman tanaman.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum dari penelitian ini yaitu :

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang didapat selama perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Negeri Bali, secara teori maupun praktek.
3. Agar mahasiswa dapat memahami rancang bangun dari alat penyiram tanaman tenaga surya.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui fungsi dari rancang bangun alat penyiram tanaman tenaga surya
2. Untuk mengetahui cara kerja rancang bangun alat penyiram tanaman tenaga surya

1.5 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat dari penelitian rancang bangun alat penyiram tanaman tenaga surya ini. Manfaat-manfaat tersebut adalah:

1. Bagi Mahasiswa

Terselesaikannya tugas akhir dalam memenuhi SKS untuk kelulusan program studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, sehingga untuk didapatkan gelar Ahli Madya.

2. Bagi Politeknik Negeri Bali

Hasil perancangan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi aktivitas akademik Politeknik Negeri Bali.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian rancang bangun alat penyiram tanaman tenaga surya ini merupakan solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat serta dapat memanfaatkan energi matahari dengan baik.



POLITEKNIK NEGERI BALI

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan pada alat penyiraman tanaman berbasis sel surya, maka dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Penyiraman tanaman berbasis panel surya ketika berbeban menghasilkan tegangan sampai 11,5 V.
- 2) Daya yang dihasilkan panel surya tergantung kondisi cuaca alam yang sedang terjadi hal tersebut dapat mempengaruhi daya yang dihasilkan oleh panel surya, sehingga pemakaian tenaga surya tidak termaksimalkan. Kondisi cuaca akan sangat mempengaruhi daya intensitas radiasi matahari yang ditangkap oleh panel surya.
- 3) Cara kerja alat penyiram tanaman tenaga surya tersebut yaitu panel surya diletakkan dibawah terik matahari, sehingga panel surya akan menyerap cahaya matahari dan menampung energi yang dihasilkan oleh panel surya ke dalam *Solar Charge Controller*. Selanjutnya *Solar Charge Controller* akan mengisi sebuah baterai yang berfungsi untuk menyimpan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya. *Solar Charge Controller* juga dapat digunakan sebagai alat kontrol jika pompa air bermasalah, lalu pompa air disambungkan dengan tombol on untuk menghidupkan pompa. Setelah itu pompa akan dihidupkan dengan menekan tombol on dan akan menyedot air yang disalurkan melalui selang, lalu *nozzle* akan menyemburkan air ke tanaman yang akan kita siram.
- 4) Rancangan alat penyiram tanaman ini dapat berfungsi untuk membantu aktivitas manusia dalam penyiraman tanaman dan juga dapat menghemat penggunaan tenaga listrik karena menggunakan energi dari sinar matahari.

5.2 Saran

Pada kesempatan ini juga kami ingin menyampaikan beberapa saran yang dapat penulis berikan yaitu :

- 1) Jika pada saat saya hanya dapat menggunakan alat yang masih manual, sehingga diharapkan kedepannya dapat menggunakan teknologi yang lebih pada kran seperti putaran airnya bisa diatur sehingga penyiramannya bisa lebih efektif dan efisien.
- 2) Saya juga menyarankan, jika pada saat ini saya hanya bisa membuat alat penyiram tanaman secara lingkup kecil yaitu lingkup taman di lingkungan rumah, sehingga kedepannya dapat digunakan pada lingkup yang lebih besar yaitu lingkup pertanian/perkebunan tentu dengan kran yang lebih banyak dan dengan beban pompa air yang lebih besar serta menggunakan pengatur waktu.
- 3) Alat penyiram tanaman ini masih menggunakan teknologi yang manual, sehingga kita tidak dapat mengatur waktu dalam penyiraman tanaman sesuai yang kita inginkan.
- 4) Diharapkan dalam penggunaan alat penyiraman tersebut dapat meringankan beban pekerjaan manusia sehingga dapat efisien dalam penggunaan waktu dan tenaga.



POLITEKNIK NEGERI BALI

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hafiz, N. W., & Erlinda, E. 2020. *Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis*. <http://www.ejournal.uniks.ac.id/index.php/JTOS/article/view/831/653>. Diakses tanggal 30 Juli 2022.
- Athaya, A. D. 2021. *Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Panel Surya Dan Menggunakan PLC*. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/204792>. Diakses tanggal 18 Januari 2022.
- Effendi, A., & Yusran, M. 2020. *Sistem Kendali Otomatis Penyiraman Taman Berbasis Solar Cell*. https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/1659-Full_Text.pdf. Diakses tanggal 30 Juni 2022.
- Harahap, M. A., & Kuncoro, E. A. 2022. *Uji Kinerja Sistem Penyiraman Tanaman Menggunakan Panel Surya Dengan Baterai Lithium*. https://repository.unsri.ac.id/67898/57/RAMA_41201_05021381722_079_000_5076105_01_front_ref.pdf. Diakses tanggal 23 Januari 2022.
- Hasrul, R. R. 2021. *Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif*. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/SainETIn/article/download/702/4/3179>. Diakses tanggal 27 Juli 2022.
- Jatmiko, W., Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. 2021. *Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler dan Panel Surya*. <http://prosiding.senadi.upy.ac.id/index.php/senadi/article/viewFile/230/204> Diakses tanggal 18 Januari 2022.
- Mardiono, D. A., Hadiyanto, G. T., & Tarigan, H. 2017. *Rancang Bangun sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Panel Surya*. <http://ejurnal.univbatam.ac.id/index.php/Teknik/article/109/94>. Diakses tanggal 31 Januari 2022.
- Mauludin, F. 2020. *Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berdasarkan Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno*. https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/3910/8/UNIKOM_Firman%20Mauludi_n_BABII.pdf. Diakses tanggal 15 Juli 2022.
- Putra, I. B. E., Afroni, M. J., & Melfazen, O. 2019. *Perencanaan Penyiraman Otomatis Bertenaga Surya Berbasis Arduino Uno Untuk Tanaman*. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/jte/article/viewFile/2510/2419>. Diakses tanggal 25 Januari 2022.

Suryautama, P. 2016. *Pengertian dan jenis sel surya*.
<https://suryautamaputra.co.id/blog/2016/04/16/pengertian-dan-jenis-sel-surya>. Diakses tanggal 15 Juli 2022.