



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PENYIRAM TANAMAN
OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA**

***DESIGN AND DEVELOP SOLAR BASED
AUTOMATIC PLANTS***

Oleh :

**FIQIH NUR AZIZ
20.03.04.049**

DOSEN PEMBIMBING :

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022**

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PENYIRAM TANAMAN
OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA**

***DESIGN AND DEVELOP SOLAR BASE
AUTOMATIC PLANTS***

Oleh :

**FIQIH NUR AZIZ
20.03.04.049**

DOSEN PEMBIMBING :

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022**

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA

Oleh:

FIQIH NUR AZIZ

20.03.04.049

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

1. Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021211010

1. Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022

2. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014

2. Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026

Mengetahui :
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 10 Agustus 2023
Yang menyatakan,



(Fiqih Nur Aziz)
NIM : 20.03.04.049

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fiqih Nur Aziz

NIM : 20.03.04.049

Demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“RANCANG BANGUN PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap

Pada tanggal : 10 Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Fiqih Nur Aziz)

ABSTRAK

Taman kota adalah suatu perwujudan dari konsep ruang terbuka hijau yang sudah banyak dimiliki beberapa kota di Indonesia. Keindahan lingkungan taman akan semakin meningkat apabila tanaman-tanaman yang ada pada taman tersebut selalu dalam kondisi terawat. Perawatan tanaman tersebut salah satunya dapat dilakukan dengan penyiraman tanaman secara teratur, khususnya pada musim kemarau. Penyiraman tanaman masih banyak dilakukan secara manual oleh petugas taman kota. Penyiraman tanaman secara manual akan membutuhkan banyak tenaga pekerja. Penyiraman tanaman secara manual berpotensi menyebabkan tanaman layu terutama pada musim kemarau, karena jika dilakukan pada waktu yang tidak tepat maka tanaman akan bermasalah. Proses penyiraman tanaman secara manual membawa dampak buruk baik bagi tanaman maupun bagi manusia yang merawat tanamannya, sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat melakukan penyiraman secara otomatis. Sehingga dibuat Tugas Akhir “Rancang Bangun Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Tenaga Surya”. Alat hasil rancang bangun ini akan melakukan penyiraman dengan *water pump* secara otomatis yang bekerja berdasarkan pengatur waktu TDR (*Time Delay Relay*). Alat ini akan memanfaatkan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Kerja buka-tutup panel ini berdasarkan deteksi cahaya oleh *photocell*. Tujuan pembuatan alat adalah merancang dan membuat alat penyiram tanaman secara otomatis. Telah tercipta alat penyiram tanaman secara otomatis dengan pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi dengan pengaturan waktu penyiraman menggunakan *time delay relay* yang menghasilkan akurasi waktu penyiraman 98,4% pada penyiraman sore hari dan akurasi waktu penyiraman 97,71% pada pagi hari. Pompa bekerja saat resistansi *photocell* senilai 21,24 k Ω pada pagi hari, dan 287,4 k Ω pada sore hari. Alat yang dibuat dapat menyiram tanaman secara otomatis dengan acuan kerja dari *photocell* maupun dikendalikan secara manual dengan *push button* dengan kapasitas air 40 ml selama 5.42 detik.

Kata kunci: Panel Surya, Penyiraman Tanaman, *Photocell*, *Time Delay Relay*

ABSTRACT

City parks are an embodiment of the concept of green open space which has been owned by many cities in Indonesia. The beauty of the garden environment will increase if the plants in the garden are always in well-maintained condition. One of the ways to care for these plants can be done by watering the plants regularly, especially during the dry season. Most of the watering of plants is still done manually by city park officials. Watering plants manually will require a lot of labor. Watering plants manually has the potential to cause plants to wilt, especially during the dry season, because if done at the wrong time, the plants will be problematic. The process of watering plants manually has a negative impact on both plants and humans who care for the plants, so we need a tool that can do watering automatically. So that the Final Project "Design and Build Solar-Based Automatic Plant Waterer" was created. This engineered tool will do the watering automatically with a water pump that works based on a TDR (Time Delay Relay) timer. This tool will utilize the electrical energy generated by solar panels. The work of opening and closing this panel is based on light detection by photocells. The purpose of making the tool is to design and manufacture automatic plant sprinklers. An automatic plant sprinkler has been created by utilizing solar panels as an energy source by setting the watering time using a time delay relay which results in an accuracy of 98.4% watering time in the evening watering and 97.71% watering accuracy in the morning. The pump works when the photocell resistance is 21.24 k Ω in the morning, and 287.4 k Ω in the afternoon. The tool made can water the plants automatically with a work reference from a photocell or manually controlled with a push button with a water capacity of 40 ml for 5.42 seconds.

Keywords: *Solar Panels, Watering Plants, Photocells, Time Delay Relay*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

"RANCANG BANGUN PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS TENAGA SURYA"

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 10 Agustus 2023

Penulis



(Fiqih Nur Aziz)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bu Riyani Prima Dewi, ST, MT dan Bu Fadhillah Hazrina, ST, M.Eng. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Sopyan Saori dan Ibu Siti Muhayah, S.Pd. yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibuku.
- 3) Bapak Muhammad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 5) Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T., selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 6) Ibu Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 7) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Elektronika, Teknik Mesin, Teknik Lingkungan dan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir.....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Energi Matahari	10
2.2.2 Panel Surya.....	10
2.2.3 <i>Photocell</i>	12
2.2.4 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	13
2.2.5 <i>Inverter</i>	14
2.2.6 Baterai	15
2.2.7 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	16
2.2.8 Kontaktor.....	17
2.2.9 <i>Time Delay Relay (TDR)</i>	18
2.2.10 Pompa Air.....	19

2.2.11	<i>Selector Switch</i>	20
2.2.12	Wattmeter AC.....	21
2.2.13	Indikator Baterai	22
2.2.14	<i>Push Button</i>	23
2.2.15	Lampu Indikator	24
2.2.16	Motor Linear Aktuator.....	25
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN		27
3.1	Waktu dan Lokasi Pelaksanaan	27
3.2	Alat dan Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir	27
3.2.1	Alat	27
3.2.2	Bahan	28
3.3	Perancangan Sistem.....	30
3.3.1	Desain Mekanik Alat	30
3.3.2	Blok diagram	31
3.2.3	<i>Flowchart</i> Sistem.....	32
3.2.4	Gambar Rangkaian Daya.....	35
3.2.5	Rangkaian Kontrol.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Tampilan Alat.....	37
4.2	Pengujian Sistem	38
4.2.1	Pengujian Penyiraman Pagi Hari	38
4.2.2	Pengujian Penyiraman Sore Hari	40
4.2.3	Pengujian Kelistrikan	42
4.2.4	Pengujian Kapasitas Penyiraman Pompa.....	45
BAB V PENUTUP.....		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN A		
BIODATA PENULIS		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya.....	11
Gambar 2. 2 <i>Photocell</i>	12
Gambar 2. 3 <i>Solar Charge Controller</i>	13
Gambar 2. 4 Inverter	14
Gambar 2. 5 Baterai	15
Gambar 2. 6 <i>Miniature Circuit Breaker</i>	16
Gambar 2. 7 Kontaktor.....	17
Gambar 2. 8 <i>Time Delay Relay</i>	18
Gambar 2. 9 Pompa Air	19
Gambar 2. 10 <i>Selector Switch</i>	20
Gambar 2. 11 Wattemeter AC.....	21
Gambar 2. 12 Indikator Baterai.....	22
Gambar 2. 13 <i>Push Button</i>	23
Gambar 2. 14 Lampu Indikator	24
Gambar 2. 15 Motor Linear Aktuaktor	25
Gambar 3. 1 Tampilan Desain Alat Penyiraman.....	30
Gambar 3. 2 Blok Diagram	31
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Otomatis.....	32
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Pompa Manual	33
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Aktuator Manual	34
Gambar 3. 6 Gambar Rangkaian Daya.....	35
Gambar 3. 7 Rangkaian Kontrol	36
Gambar 4. 1 Tampilan Alat.....	37
Gambar 4. 2 Pompa.....	37
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Waktu Penyiraman Pagi dan Sore ..	42
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Tegangan Terhadap Setting Waktu pada TDR.....	44
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Arus Terhadap Setting Waktu pada TDR	44
Gambar 4. 6 Grafik Kapasitas Pompa Melakukan Penyiraman	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Panel Surya.....	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Photocell</i>	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i>	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi Inverter	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Baterai.....	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi <i>Miniature Circuit Breaker</i>	17
Tabel 2. 7 Spesifikasi Kontaktor	18
Tabel 2. 8 Spesifikasi <i>Time Delay Relay</i>	19
Tabel 2. 9 Spesifikasi <i>Selector Switch</i>	20
Tabel 2. 10 Spesifikasi Wattmeter AC.....	21
Tabel 2. 11 Spesifikasi Indikator Baterai	22
Tabel 2. 12 Spesifikasi <i>Push Button</i>	23
Tabel 2. 13 Spesifikasi Lampu Indikator	24
Tabel 2. 14 Spesifikasi Motor Linear Aktuaktor.....	26
Tabel 3. 1 Alat Pelaksanaan Tugas Akhir	27
Tabel 3. 2 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir.....	28
Tabel 4. 1 Penyiraman pagi hari	38
Tabel 4. 2 Penyiraman Sore Hari	40
Tabel 4. 3 Pengujian Nilai Tegangan dan Arus.....	43
Tabel 4. 4 Kapasitas Penyiraman Pompa	45

DAFTAR ISTILAH

- Monitoring* : Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
- WiFi* : Sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel.
- Data logger* : Perangkat elektronik yang bekerja untuk merekam data dari waktu ke waktu
- Rooftop* : Bagian paling puncak sebuah bangunan
- Website* : Halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses di seluruh dunia selama terkoneksi dengan jaringan internet.
- Database* : Sekumpulan data yang dikelola berdasarkan ketentuan tertentu yang saling berkaitan sehingga memudahkan dalam pengelolaannya.
- Interface* : Sebuah titik, wilayah, atau permukaan di mana dua zat atau benda berbeda bertemu; dia juga digunakan secara metafora untuk perbatasan antara benda.

DAFTAR SINGKATAN

IoT	: <i>Internet of Things</i>
OEI	: <i>Outlook Energi Indonesia</i>
BMKG	: <i>Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
PHP	: <i>Hypertext Preprocessor</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
AWS	: <i>Automatic Weather Station</i>
VDC	: <i>Volt Direct Current</i>
EBT	: <i>Energi Baru Terbarukan</i>