



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN
OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DENGAN
SOLAR CELL SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF AUTOMATIC
PLANTS SPRAYER USING ARDUINO WITH SOLAR
CELL AS ALTERNATIVE ENERGY***

Oleh :

PRAMESTIAN RISQI RAMDHAN
NIM.19.02.04.027

DOSEN PEMBIMBING :

PURWIYANTO, S.T.,M.Eng.
NIP. 197906192021211010

ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN
OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DENGAN
SOLAR CELL SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF AUTOMATIC
PLANTS SPRAYER USING ARDUINO WITH SOLAR
CELL AS ALTERNATIVE ENERGY***

Oleh:

PRAMESTIAN RISQI RAMADHAN
NIM.19.02.04.027

DOSEN PEMBIMBING :

PURWIYANTO, S.T.,M.Eng.
NIP. 197906192021211010

ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DENGAN SOLAR CELL SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF

Oleh

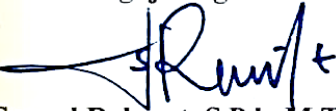
Pramestian Risqi Ramadhan
NIM 19.02.04.027


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

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


2. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011


2. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013



Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Elektronika


Galih Mustika Aji, S.T., M.T.
NIP. 198509172019031005

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, 26 Agustus 2022
Yang menyatakan,



(Pramestian Risqi Ramdhan)
NIM : 19.02.04.027

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Pramestian Risqi Ramadhan

NIM : 19.02.04.027.

Demi 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 ALAT PENYIRAM TANAM OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DENGAN SOLAR CELL SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF”** 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.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 26 Agustus 2022

Yang Menyatakan



(Pramestian Risqi Ramadhan)

ABSTRAK

Energi matahari menjadi energi salah satu energi terbarukan yang sangat berlimpah di Indonesia, dengan hal tersebut maka energi matahari bisa dimanfaatkan dengan mengubahnya menjadi energi listrik. Penelitian ini membuat alat penyiram tanaman otomatis. Sistem ini menggunakan panel surya sebagai pembangkit energi listrik yang dapat menghasilkan listrik sebesar maksimal 23v. Hasil tegangan listrik dari panel surya disimpan ke *akumulator* dan sebagai input untuk Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan sebagai sistem otomatis pada alat ini menggunakan sensor kelembaban tanah *soil moisture*. Hasil pengambilan data dari output panel surya mendapat daya rata-rata 14,12 sedangkan hasil dari pengambilan data sensor *soil moisture* mendapat hasil bahwa *solenoid valve* dan pompa air akan menyala jika kelembaban tanah dibawah 300 rh, sedangkan *solenoid valve* dan pompa air akan berhenti jika kelembaban tanah diatas 300 rh. Alat penyiram tanaman ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, menggunakan relay 4 *channel* sebagai saklar otomatis yang dioperasikan oleh Arduino Uno, alat ini juga menggunakan sensor *soil moisture* yang digunakan untuk membaca nilai kelembaban tanah, menggunakan *solenoid valve* sebagai saklar otomatis yang dioperasikan oleh *relay*.

Kata Kunci : *Panel Surya, Arduino, Kelembaban Tanah, Sensor Soil Moisture, Solenoid Valve.*

ABSTRACT

Solar energy is one of the most abundant renewable energies in Indonesia, with this, solar energy can be utilized by converting it into electrical energy. This research makes an automatic plant sprinkler. This system uses solar panels as an electrical energy generator that can generate electricity of a maximum of 23v. The results of the electrical voltage from the solar panel are stored in the accumulator and as input for the Arduino Uno as a microcontroller and as an automatic system in this tool using a soil moisture sensor. The results of data collection from the output of the solar panel got an average power of 14.12 while the results of data collection from the soil moisture sensor showed that the solenoid valve and water pump will turn on if the soil moisture is below 300 rh, while the solenoid valve and water pump will stop if the humidity is low. soil above 300 rh. this plant sprinkler uses an arduino uno as a microcontroller, uses a 4 channel relay as an automatic switch which is operated by arduino uno, this tool also uses a soil moisture sensor which is used to read soil moisture values, uses a solenoid valve as an automatic switch operated by relays.

Keywords: *Solar Panel, Arduino, Soil Moisture, Soil Moisture Sensor, Solenoid Valve.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

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

**“RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS
MENGUNAKAN ARDUINO DENGAN SOLAR CELL SEBAGAI
ENERGI ALTERNATIF”**

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, 2 September 2022

Penulis



(Pramestian Risqi Ramadhan)

UCAPAN TERIMAKASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Purwiyanto, S.T., M.Eng. dan Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., 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 Basimi dan Ibu Purmini yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibuku.
- 3) Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 5) Bapak Purwiyanto, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 6) Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 7) Keluarga serta teman di sekitar lingkungan tempat tinggal yang memberikan semangat.
- 8) Teman – teman kelas listrik seperjuangan yang telah memberikan motivasi dan semangat.
- 9) Teman – teman jurusan elektronika yang saling memotivasi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	xiii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Panel Surya.....	10
2.2.2 Solar Charge Controller	12
2.2.3 Baterai / Akumulator.....	13
2.2.4 Arduino Uno.....	16
2.2.5 Sensor <i>Soil Moisture</i> YL-69.....	18
2.2.5 Relay	19
2.2.6 LCD Display.....	21
2.2.7 Pompa Air 12 Volt.....	22
2.2.8 Solinoid Valve 12 Volt	23
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN	25
3.1 Metode Pencarian Data	25
3.2 Blok Diagram	25
3.3 Flow chart.....	26

3.4	Alat software / Perangkat lunak	27
3.5	Perancangan Alat Hardware / Perangkat Keras	27
3.5.1	Perancangan Drive LCD 12C 20 x 4	27
3.5.2	Perancangan Sensor Soil Moisture	28
3.5.3	Perancangan <i>Relay</i> 5v Dc.....	29
3.5.4	Perancangan Panel Surya	30
3.5.5	Perancangan Rangkaian Keseluruhan.....	31
3.6	Perancangan mekanik	32
3.7	Alat Dan Bahan	33
3.7.1	Alat Utama Dan Pendukung.....	33
3.7.2	Bahan	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Analisa Kebutuhan	37
4.2	Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	39
4.3	Pengujian Output Panel Surya.....	42
4.4	Lama Waktu Pengisian dan pemakaian Battery.....	49
4.5	Hasil Pengujian Penyiraman Tanaman	52
BAB V	PENUTUP.....	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Panel Surya.....	11
Gambar 2 2 <i>Solar Charge Controller</i>	13
Gambar 2.3 Baterai Akumulator.....	14
Gambar 2.4 Arduino UNO	17
Gambar 2.5 Sensor <i>Soil Moisture</i>	19
Gambar 2.6 <i>Relay</i>	20
Gambar 2.7 <i>LCD Display</i>	21
Gambar 2.8 Pompa Air	22
Gambar 2.9 Solenoid Valve 12V	23
Gambar 3. 1 Blok Diagram	25
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i>	26
Gambar 3. 3 Perancangan LCD I2C 20X4.....	28
Gambar 3. 4 Perancangan <i>Sensor Soil Moisture</i>	29
Gambar 3. 5 Perancangan <i>Relay 5V DC</i>	30
Gambar 3. 6 perancangan panel surya	31
Gambar 3. 7 Perancangan Kesluruhan Alat	31
Gambar 3. 8 (a) Tampak Depan , (b) Tampak Samping.....	32
Gambar 4. 1Penguji dengan <i>moisture</i> meter sensor 1.....	40
Gambar 4. 2penguji <i>moisture</i> meter sensor 2	41
Gambar 4. 3Penguji <i>moisture</i> meter sensor 3	42
Gambar 4. 4 Grafik tegangan hari 1.....	43
Gambar 4. 5 Grafik arus hari ke-1	44
Gambar 4. 6 Grafik daya hari ke-1	44
Gambar 4. 7 Grafik tegangan hari ke-2.....	45
Gambar 4. 8 Grafik arus hari ke-2	46
Gambar 4. 9 Grafik daya hari ke-2	46
Gambar 4. 10 grafik tegangan hari ke-3.....	47
Gambar 4. 11 Grafik arus hari 3	48
Gambar 4. 12 Grafik daya hari 3	48
Gambar 4. 13 Hasil pengujian	49
Gambar 4. 14 Grafik pengujian pengisian baterai	50
Gambar 4. 15 hasil pengujian.....	50
Gambar 4. 16 Grafik pengujian pemakaian baterai	51
Gambar 4. 17 Grafik pengujian tanah	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 perbandingan tinjauan pustaka.....	8
Tabel 3. 1 Keterangan warna jalur perancangan LCD.....	28
Tabel 3. 2 Keterangan warna jalur perancangan <i>sensor soil moisture</i>	29
Tabel 3. 3 Keterangan warna jalur perancangan relay 5v DC.....	30
Tabel 3. 4 Keterangan warna jalur pada perancangan panel surya	31
Tabel 3. 5 Daftar Alat Utama Pembuatan alat TA.....	33
Tabel 3. 6 Daftar Alat Pendukung Pembuatan TA	34
Tabel 3. 7 Daftar Bahan Pembuatan Alat TA	34
Tabel 4. 1 Pengujian Sesor <i>Soil Moisture</i> 1	39
Tabel 4. 2 Pengujian sensor <i>soil moisture</i> 2.....	40
Tabel 4. 3 Pengujian sensor <i>soil moisture</i> 3.....	41
Tabel 4. 4 Pengukuran Output Panel Surya hari 1	42
Tabel 4. 5 Pengukuran Output Panel Surya Hari Ke-2.....	45
Tabel 4. 6 pengukuran panel surya hari ke-3	47
Tabel 4. 7 Pengujian pengisian baterai	49
Tabel 4. 8 Pengujian pemakaian baterai	51
Tabel 4. 9 Pengujian pada jenis tanah.....	52

DAFTAR ISTILAH

Flowchart	:	Diagram yang menjelaskan alur proses dari sebuah program.
Block Diagram	:	Perencanaan alat yang mana di dalamnya terdapat inti dari pembuatan modul tersebut.
Input	:	Masukan
Output	:	Keluaran
Current	:	Arus Listrik
Voltage	:	Tegangan Listrik
Relative Humidity	:	Kelembapan relatif Jumlah uap air yang terkandung di dalam campuran air ,udara
Soil Moisture	:	Kelembaban tanah mengukur kadar air volumetrik dalam tanah
Solenoid Valve	:	Komponen valve yang bekerja dengan tenaga elektromagnetik

DAFTAR SINGKATAN

AC	:	Alternative Current
DC	:	Direct Current
V	:	Voltage
A	:	Ampere
SCC	:	Solar Charge Controller
SCL	:	Serial Clock
LCD	:	Liquid Crystal Display
SDA	:	Serial Data
RH	:	Relative Humidity
AH	:	Ampere Hours
GND	:	Ground