

**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS  
PADA BUDIDAYA BONSAI BERBASIS TENAGA SURYA**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program S-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun oleh :**

**Fadli Fatkhurrohman Zainuri**

**20180120127**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fadli Fatkhurrohman Zainuri  
NIM : 20180120127  
Jenjang : Satrata 1 (S1)  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini, Saya menyatakan bahwa penelitian Tugas Akhir saya dengan judul "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Bonsai Berbasis Tenaga Surya" merupakan hasil karya tulis sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 2023

Penulis



Fadli Fatkhurrohman Zainuri

NIM. 20180120127

## **MOTTO**

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”*

(QS. Al-baqarah: 286)

*“Ketika dunia jahat kepadamu, usahalah untuk menghadapinya, karena tidak ada seorangpun yang membantumu jika kau tidak berusaha.”*

(Roronoa Zoro)

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Bonsai Berbasis Tenaga Surya”** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak ibu dirumah yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, motivasi, nasihat dan mengajarkan bagaimana cara menjadi orang yang disiplin. Penulis sangat menyayangi dan berharap menjadi anak yang bisa dibanggakan.
2. Bapak Dr.Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., IPM. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
4. Bapak Ir. Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
5. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Elektro
6. Seluruh Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
7. Teman-teman kos, terima kasih atas kesenangan dan canda tawa yang kalian berikan

8. Seluruh responden yang telah memberikan waktu, tempat dan informasi untuk membantu dalam menyelesaikan skripsi ini
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang tulus memberikan semangat sehingga dapat terselesainya skripsi ini

Yogyakarta, 2023

Penulis



Fadli Fatkhurrohman Zainuri

## **PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini kupersembahkan kepada:*

- *Kedua orangtuaku tercinta yang telah memperjuangkan segalanya untukku, berkat do'a dan motivasi kalian mejalani hidup ini terasa begitu mudah dan lancar, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusuk selain do'a yang terucap dari orang tua.*
- *Adik adikku Ridho, Ikhsan yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN I</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN II</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>MOTTO</b> .....	viii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	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
<b>BAB II</b> .....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Panel Surya .....	5
2.2.1 Prinsip Kerja Panel Surya .....	6
2.2.2 Jenis-Jenis Panel Surya .....	6
2.2.2.1 Monocrystalline .....	6
2.2.2.2 Polycrystalline .....	7

2.2.2.3 Thin Film .....	8
2.3 Solar Charge Control .....	8
2.4 Baterai .....	10
2.5 Arduino Uno .....	12
2.6 Software Arduino IDE .....	15
2.7 RTC DS3231 .....	16
2.8 LCD 16x2.....	17
2.9 Pompa Air .....	18
2.10 Relay .....	19
2.11 Keypad Membran 4x4.....	20
<b>BAB III</b> .....	22
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	22
3.1 Metode Penelitian.....	22
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.3 Analisis Kebutuhan .....	22
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	23
3.5 Perancangan .....	25
1. Perangkat Keras .....	25
a. Blok Diagram Sistem .....	25
b. Rangkaian Keseluruhan .....	28
c. Sumber Panel Surya .....	29
d. Rangkaian RTC, LCD dan Keypad.....	31
e. Rangkaian Relay dan Pompa.....	32
2. Perangkat Lunak .....	33
a. Flowchart.....	33
b. Program Pembacaan LCD.....	34
c. Program RTC .....	35
d. Program Keypad.....	35



3.6 Langkah Pengujian.....	35
1. Pengujian Panel Surya .....	36
2. Pengujian Solar Charge Control .....	36
3. Pengujian Proses <i>Charging</i> dan <i>Discharging</i> .....	36
4. Pengujian LCD.....	37
5. Pengujian Keypad .....	37
6. Pengujian RTC .....	37
7. Pengujian Relay .....	37
8. Pengujian Pompa Air .....	37
9. Pengujian Keseluruhan Alat.....	38
<b>BAB IV</b> .....	39
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	39
4.1 Hasil Pengujian Panel Surya .....	39
4.2 Hasil Pengujian Solar Charge Control (SCC) .....	40
4.3 Hasil Pengujian Proses <i>Charging</i> dan <i>Discharging</i> .....	41
4.4 Hasil Pengujian LCD .....	44
4.5 Hasil Pengujian Keypad.....	45
4.6 Hasil Pengujian RTC .....	47
4.7 Hasil Pengujian Relay .....	49
4.8 Hasil Pengujian Pompa Air DC .....	50
4.9 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat .....	51
<b>BAB V</b> .....	52
<b>PENUTUP</b> .....	52
5.1 Kesimpulan .....	52
5.2 Saran.....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Monocrstalline.....	7
Gambar 2.2 Polycrstalline.....	8
Gambar 2.3 Thin Film.....	8
Gambar 2.4 Solar Charge Controller .....	9
Gambar 2.5 Baterai .....	12
Gambar 2.6 Arduino Uno.....	13
Gambar 2.7 Konfigurasi Pin Atmega328P .....	14
Gambar 2.8 Software Arduino IDE .....	16
Gambar 2.9 RTC DS3231 .....	16
Gambar 2.10 LCD 16x2.....	17
Gambar 2.11 Pompa Air DC.....	19
Gambar 2.12 Relay.....	20
Gambar 2.13 Konstruksi Matrik Keypad 4x4 .....	20
Gambar 2.14 Keypad Membran 4x4.....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	24
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem .....	26
Gambar 3.3 Rangkaian Keseluruhan.....	28
Gambar 3.4 Sumber Panel Surya .....	31
Gambar 3.5 Rangkaian RTC, LCD dan Keypad.....	32
Gambar 3.6 Rangkaian Relay dan Pompa.....	33
Gambar 3.7 Flowchart Sistem.....	34
Gambar 4.1 Instalasi Solar Charge Control .....	42
Gambar 4.2 Spesifikasi Pompa Air DC .....	44
Gambar 4.3 Tampilan LCD saat Pompa mati .....	45
Gambar 4.4 Tampilan LCD saat Pompa hidup .....	45
Gambar 4.5 Pengujian Keypad Membran 4x4.....	46

Gambar 4.6 Penekanan tombol “A” pada keypad.....	47
Gambar 4.7 Penekanan tombol “B” pada Keypad .....	47
Gambar 4.8 Program RTC pada Software Arduino .....	48
Gambar 4.9 Hasil program RTC pada LCD.....	48
Gambar 4.10 Pengujian Relay.....	49
Gambar 4.11 Pengujian Pompa Air .....	50
Gambar 4.12 Pengujian Keseluruhan Alat.....	51

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno .....	14
Tabel 2.3 Spesifikasi RTC DS3231 .....	16
Tabel 3.1 Komponen dan Spesifikasi.....	23
Tabel 4.1 Pengujian Panel Surya .....	39
Tabel 4.2 Pengujian Solar Charge Control (SCC) .....	40
Tabel 4.3 Pengujian penekanan tombol keypad.....	46
Tabel 4.4 Pengujian RTC DS3231 .....	47
Tabel 4.5 Pengujian Relay .....	49
Tabel 4.6 Pengujian Pompa Air .....	50