

TUGAS SKRIPSI

**SISTEM PENYIRAM BIBIT TANAMAN OTOMATIS TENAGA SURYA
TERJADWAL DENGAN VARIASI SUDUT PANEL**

Oleh:

DICKY ARNANDA

71210911079



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM PENYIRAM BIBIT TANAMAN OTOMATIS TENAGA SURYA
TERJADWAL DENGAN VARIASI SUDUT PANEL**

**Diajukan untuk Gelar Sarjana Teknik (S-1)
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara**

Disusun Oleh:

DICKY ARNANDA

NPM : 71210911079

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Muslih Nasution, M.T.

Ir. Muksin R. Harahap, M.T.

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. Muksin R. Harahap, M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN**

2023

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena Rahmat dan Hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat selesai dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan program studi pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Adapun judul tugas akhir ini adalah : “ Sistem Penyiram Bibit Tanaman Otomatis Tenaga Surya Terjadwal Dengan Variasi Sudut Panel ”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sebab itu penulis sebagai manusia biasa tidak lupuk dari kesalahan dan kekurangan baik dari segi teknik penulisan maupun dari segi perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan lapang dada atas segala koreksi serta perbaikan guna menyempurnakan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat buat kita semua.

Skripsi ini dapat terwujud atas berkat bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ir. H. Abdul Haris Nasution, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik ;
2. Ir. Muksin R. Harahap, S.pd., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin ;
3. Ir. Muslih Nasution, M.T., selaku Dosen Pembimbing I ;

4. Ir. Muksin R. Harahap, S.pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing II ;
5. Seluruh Dosen dan Pegawai Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara ;
6. Ayah dan Ibu tercinta yang telah mengasuh, membimbing dan memberikan kasih sayang serta bantuan moril, materil dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini ;
7. Muhammad Arifin, S.T., M.T., selaku pembimbing dan pengarah pembuatan alat penelitian ;
8. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam pembuatan skripsi ini, baik dari segi pembuatannya maupun dari segi bahasa dan penyajiannya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Medan, 11 Juli 2023

Penulis,

Dicky Arnanda

NPM : 71210911079

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. LANDASAN TEORI	4
2.1 Sejarah Solar Cell.....	4
2.2 Pengertian Solar Cell (Photovoltaic).....	6
2.3 Karakteristik Solar Cell (Photovoltaic).....	6
2.4 Prinsip Dasar Teknologi Solar Cell (Photovoltaic)	7
2.5 Panel Surya.....	8

2.6 Radiasi Matahari pada Permukaan Bumi	15
2.7 Komponen Penyusun Penyemprot Otomatis Energi Panel Surya.....	16
2.8 Prinsip dan Cara Kerja Solar Cell	23
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.2 Metodologi Penelitian	27
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.4 Bahan dan Alat/Komponen	28
3.5 Teknik Pengumpulan Data	40
BAB 4. ANALISA DATA	42
4.1 Diagram Alir Pengoperasian Penyemprot Tanaman Otomatis	42
4.2 Setting Parameter Untuk Pengoperasian Penyemprot Tanaman Otomatis	44
4.3 Efektivitas Kemiringan Sudut Pada Panel Surya Terhadap Penyerapan Intensitas Cahaya Matahari	47
4.4 Kelebihan dan Kekurangan Alat	51
BAB 5 PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Panel Surya.....	6
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Panel Surya	8
Gambar 2.3 Panel Polycrystalline.....	9
Gambar 2.4 Panel Monocrystalline.....	9
Gambar 2.5 Panel GaAs.....	10
Gambar 2.6 Silicon Amorphous.....	10
Gambar 2.7 Bagian-Bagian Panel Surya.....	11
Gambar 2.8 Cara Kerja Sel Surya.....	13
Gambar 2.9 Kemampuan Sel Surya Pada Beberapa Variasi Temperatur.....	15
Gambar 2.11 Panel Surya.....	16
Gambar 2.12 Baterai	17
Gambar 2.13 Solar Charge Controller	20
Gambar 2.14 Real Time Clock.....	21
Gambar 2.15 Pompa PE.....	22
Gambar 2.16 Sensor	22
Gambar 2.17 Motor DC	23
Gambar 2.18 Cara Kerja Solar Cell	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Panel Surya	29
Gambar 3.3 Baterai	29
Gambar 3.4 Solar Charger Controller	30

Gambar 3.5 Timer Digital	30
Gambar 3.6 Solenoid Valve.....	31
Gambar 3.7 Relay.....	31
Gambar 3.8 Nozzle.....	32
Gambar 3.9 Pompa Air DC	32
Gambar 3.10 Selang Air	32
Gambar 3.11 Kotak Panel	33
Gambar 3.12 Kabel NYY.....	33
Gambar 3.13 Roda Pintu Gerbang	34
Gambar 3.14 Motor Power Window	34
Gambar 3.15 Limit Switch.....	34
Gambar 3.16 Step Controller	35
Gambar 3.17 Gigi Sentrik	35
Gambar 3.18 Rantai Keteng (Timing Chain).....	36
Gambar 3.19 Socket Drat.....	36
Gambar 3.20 Klem.....	36
Gambar 3.21 Besi Siku, Holo, dan Baja	37
Gambar 3.22 Pot Tray Semai	37
Gambar 3.23 Mesin Las	38
Gambar 3.24 Mesin Gerinda.....	38
Gambar 3.25 Mesin Bor Tangan	39
Gambar 3.26 Solder	39
Gambar 4.1 Diagram Alir Pengoperasian Penyemprot Tanaman Otomatis.....	42

Gambar 4.2 Rangkaian Sederhana Penyemprot Tanaman Otomatis Tenaga Surya.....	43
Gambar 4.3 Jalur Rel Penyemprot Tanaman Otomatis	44
Gambar 4.4 Setting Hari, Jam dan Menit.....	46
Gambar 4.5 Setting Awal Bergerak	46
Gambar 4.6 Setting Berhenti Bergerak	46

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pada Tanggal 14 Maret 2023	47
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Daya.....	50

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Besar Radiasi Harian Matahari Yang Mengenai Permukaan Bumi.....	16
Grafik 4.1 Hubungan Antara Jam Dengan Tegangan.....	48
Grafik 4.2 Hubungan Antara Jam Dengan Arus.....	49
Grafik 4.3 Hubungan Antara Jam Dengan Daya.....	51

INTISARI

Energi merupakan kebutuhan dasar bagi manusia yang terus meningkat kehidupannya. Pemanfaatan energi matahari menjadi sumber energi listrik. Lama waktu penyemprotan adalah 1 menit atau 60 detik dan debit air yang dihasilkan adalah $0,0293 \text{ m}^3/\text{s}$, daya maksimal yang masuk terjadi pada pukul 11.00 pada sudut 40° sebesar 73,07 watt dan daya minimum yang masuk terjadi pada pukul 14.00 pada sudut 80° sebesar 06,48 watt, daya rata-rata yang dihasilkan pada setiap sudut adalah $0^\circ=31,68 \text{ watt}$, $40^\circ=47,41 \text{ watt}$, $80^\circ=29,14 \text{ watt}$. Jadwal penyiraman pukul 09.00-09.01 WIB dan pukul 16.00-16.01 WIB.

Kata Kunci : Energi Matahari, Daya, Kemiringan Sudut, Jadwal Penyiraman

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Effendi, MUH . Yusran. (2018) *Sistem Kendali Otomatis Penyiraman Taman Berbasis Solar Cell*. Skripsi, Makassar: Program Studi Teknik Listrik, Universitas Muhammadiyah Makassar.
- [2] Ikhwan Lulu'ul Fadli. (2020) *Pemanfaatan Energi Alternatif (Solar Cell) Pada Sistem Penerangan Rumah Tangga*. Laporan Tugas Akhir, Tegal: Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pancasakti Tegal.
- [3] Fitria Hidayanti. (2018) *Aplikasi Sel Surya*. Buku Ajar Aplikasi Sel Surya: Jakarta.
- [4] Ing. Bagus Ramadani, M.Sc. (2018) *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga* Jakarta.
- [5] <https://sunenergy.id/blog/panel-surya/>
- [6] <https://energiterbarukan.org/assets/2020/10/BUKU-PLTS-DAN-BIODISEL.pdf>
- [7] <https://ebtke.esdm.go.id/post/2018/08/31/2007/buku.panduan.instalasi.pembangkit.listrk.tenaga.surya>