

**PENERAPAN SENSOR *SOIL MOISTURE* DAN RTC
UNTUK PENYIRAMAN AIR DAN PESTISIDA OTOMATIS
PADA TANAMAN STROBERI DALAM PERTANIAN *GREENHOUSE***



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH :

RIKO ZULFIKAR

061840341548

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**PENERAPAN SENSOR *SOIL MOISTURE* DAN RTC
UNTUK PENYIRAMAN AIR DAN PESTISIDA OTOMATIS
PADA TANAMAN STROBERI DALAM PERTANIAN *GREENHOUSE***

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

RIKO ZULFIKAR

0618 4034 1548

Palembang, September 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

(Yurni Oktarina, S.T., M.T.)
NIP 19771016 200812 2 001

(Ir. Yordan Hasan, M. Kom.)
NIP. 19591010 199003 1 004

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Koordinator Progam Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro,**

(Ir. Iskandar Lutfi, M.T.)
NIP 19650129 199103 2 002

(Masayu Anisah, S.T., M.T.)
NIP 19701228 199303 2 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“PERCAYALAH PADA DIRI SENDIRI DAN KETAHUILAH BAHWA TERDAPAT SESUATU DI DALAM DIRI KITA YANG LEBIH BESAR DARI PADA RINTANGAN APAPUN”

"JIKA KAMU TIDAK SANGGUP MENAHAN LELAHNYA BELAJAR MAKA KAMU HARUS SANGGUP MENAHAN PERIHNYA KEBODOHAN"

- IMAM SYAFI

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan untuk:

- ❖ Orangtua saya (Suprianto & Siti Rosiah) yang senantiasa mencurahkan dukungan, kasih sayang, dan doa yang tiada henti.
- ❖ Saudara saya (Andrianto & Iking Fauzi & Evi Tamala & Nabila Rosita)
- ❖ Keluarga besarku, dosen pembimbing dan seluruh dosen pengajar atas *support* dan bimbingannya.
- ❖ Teman-Teman tim penelitian Pertanian *Greenhouse*
- ❖ Sahabat Seperjuangan Sarjana Terapan Teknik Elektro Angkatan 2018, saudara dan saudari ideologis ku dari segala organisasi, serta sahabat karibku yang telah membantu dalam bertukar pikiran dan informasi selama pengerjaan Laporan Tugas Akhir.
- ❖ Teruntuk diri sendiri yang telah berjuang serta almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riko Zulfikar

NIM : 061840341548

Judul : PENERAPAN SENSOR *SOIL MOISTURE* DAN RTC

UNTUK PENYIRAMAN AIR DAN PESTISIDA OTOMATIS

PADA TANAMAN STROBERI DALAM PERTANIAN *GREENHOUSE*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan /*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, September 2022



Riko Zulfikar
NIM 061840341548

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riko Zulfikar

NIM : 061840341548

Judul : PENERAPAN SENSOR *SOIL MOISTURE* DAN RTC
UNTUK PENYIRAMAN AIR DAN PESTISIDA OTOMATIS
PADA TANAMAN STROBERI DALAM PERTANIAN *GREENHOUSE*

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk memublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak memublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, September 2022



Riko Zulfikar
NIM 061840341548

ABSTRAK

**PENERAPAN SENSOR *SOIL MOISTURE* DAN RTC
UNTUK PENYIRAMAN AIR DAN PESTISIDA OTOMATIS
PADA TANAMAN STROBERI DALAM PERTANIAN *GREENHOUSE*
(2022 : 80 Halaman+ 57 Gambar + 19 Tabel + 4 Lampiran)**

RIKO ZULFIKAR

061840341548

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Tanaman stroberi adalah salah satu jenis tanaman yang tumbuh di daerah dataran tinggi antara 1.000mdpl–1.500mdpl yang memiliki suhu udara 17⁰C- 20⁰C dengan tingkat kelembaban 40%-60%. Untuk menanam stroberi dalam kondisi lingkungan yang berbeda, dengan tempat asalnya maka diperlukan pengaturan kondisi lingkungan tanam stroberi tersebut salah satunya adalah kondisi kelembaban tanah. Penyiraman tanaman secara manual akan menjadi permasalahan sendiri bagi petani, karena akan banyak waktu dan tenaga serta jumlah volume air yang akan terbuang, karena itu dengan menggunakan metode penyiraman secara manual kurang efektif dilakukan, karena itu diperlukan suatu pengendalian secara otomatis untuk penyiraman tanaman dan pestisida pada tanaman stroberi. Pada tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan sensor *soil moisture*, sensor rtc, sensor ultrasonik, Arduino mega2560, gsm, relay, pompa, dan valve, dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa sistem ini sudah bekerja dengan baik, dimana ketika sensor *soil moisture* mendeteksi kelembaban tanah dengan persentase $\leq 40\%$ maka akan menyebabkan mikrokontroler mengirimkan perintahnya kepada pompa agar aktif, sehingga dilakukanlah proses penyiraman pada tanaman stroberi. Sementara ketika sesor rtc mendeteksi waktu yang ditentukan maka akan menyebabkan mikrokontroler mengirimkan sinyal perintah kepada pompa agar aktif. Untuk memantau sistem ini dimanapun dan secara *real time* sistem ini di integrasikan dengan *IoT*. Teknologi *IoT* memungkinkan objek saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain. Pada alat penyiraman air dan pestisida otomatis, *IoT* menghubungkan perangkat sensor dan pompa air untuk dapat dimonitor melalui jaringan internet. *IoT* dibangun dengan modul GSM yang memungkinkan akses melauai internet. Ketika Arduino Mega2560 mendapatkan data maka akan ditampilkan pada LCD dan aplikasi Blynk.

Kata Kunci : *Penyiraman otomatis, Soil Moisture, RTC, Arduino Mega2560, Internet of Things (IoT)*.

ABSTRACT

**APPLICATION OF SOIL MOISTURE SENSORS AND RTC
FOR AUTOMATIC WATERING AND PESTICIDES
ON STRAWBERRY PLANTS IN GREENHOUSE AGRICULTURE
(2022 : 80 Pages+ 57 Pictures + 19 Tables + 4 Attachments)**

RIKO ZULFIKAR

061840341548

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Strawberry plant is one type of plant that grows in highland areas between 1,000mdpl-1,500mdpl which has an air temperature of 17⁰C- 20⁰C with a humidity level of 40%-60%. To grow strawberries in different environmental conditions, with the place of origin, it is necessary to regulate the environmental conditions for planting strawberries, one of which is soil moisture conditions. Watering plants manually will be a problem for farmers, because it will take a lot of time and energy and the amount of water volume that will be wasted, therefore using the manual watering method is less effective, because it requires an automatic control for watering plants and pesticides on strawberry plant. In this final project, it is done using a soil moisture sensor, rtc sensor, ultrasonic sensor, Arduino mega2560, gsm, relay, pump, and valve, from the results of this study it was found that this system has worked well, where when the soil moisture sensor detects soil moisture with a percentage of 40% it will cause the microcontroller to send its command to the pump to be active, so the watering process is carried out on strawberry plants. Meanwhile, when the RTC sensor detects the specified time, it will cause the microcontroller to send a command signal to the pump to be active. To monitor this system anywhere and in real time this system is integrated with IoT. IoT technology allows objects to connect and communicate with each other. In automatic water and pesticide sprinklers, IoT connects sensor devices and water pumps to be monitored via the internet network. IoT is built with a GSM module that allows access via the internet. When the Arduino Mega2560 gets the data it will be displayed on the LCD and the Blynk application.

**Keywords: Automatic watering, Soil Moisture, RTC, Arduino Mega2560,
Internet of Things (IoT).**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan judul: **“Penerapan Sensor Soil Moisture Dan Rtc Untuk Penyiraman Air Dan Pestisida Otomatis Pada Tanaman Stroberi Dalam Pertanian Greenhouse”**.

Kelancaran proses penulisan Tugas Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I.**
2. **Bapak Ir. Yordan Hasan, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II.**

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orangtua, yang selalu memberikan semangat, dukungan dan mendo'akan penulis selama masa studi hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini.

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir.Iskandar Lutfi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.
5. Ibu Ir.Pola Risma, M.T dan Ibu Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.T, selaku dosen penelitian pertanian *greenhouse*. Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kepada kedua orangtua yang sudah memberika do'a dan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan studi.
9. Kepada keluarga, kerabat, dan teman lainnya yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Kepada teman seperjuangan sarjana terapan teknik elektro angkatan 2018 yang telah banyak memberikan cerita dan pengalaman semasa perkuliahan.
11. Kepada teman seperjuangan tim penelitian pertanian *greenhouse* yang telah banyak memberikan cerita dan pengalaman semasa tugas akhir.
12. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna walaupun penulis telah berusaha untuk mendekati kesempurnaan, maka penulis berharap para pembaca memberikan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekeliruan di dalam penulisan laporan ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, Juli 2022

Penulis,



Riko Zulfikar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan manfaat	3
1.4.1 Tujuan Penelitian	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Tahapan Penelitian	4
1.5.1 Studi Literature	4
1.5.2 Metode Diskusi	4
1.5.3 Metode Observasi	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penyiraman Tanaman	6
2.1.1 Buah Stroberi	7
2.2 Kelembapan Tanah.....	8

2.3	Pestisida.....	9
2.4	Hama... ..	11
2.4.1	Jenis Hama.....	11
2.5	Input Penyiram Tanaman Otomatis.....	16
2.5.1	Definisi Sensor.....	16
2.5.2	Sensor Kelembaban	17
2.5.3	Real Time Clock	19
2.5.4	Sensor Ultrasonik.....	21
2.6	Adaptor	22
2.7	Mikrokontroler	23
2.7.1	Arduino Mega2560.....	24
2.8	GSM SIM900	28
2.8.1	Cara Kerja <i>module sim 900</i>	30
2.9	Relay.....	30
2.9.1	Prinsip Kerja Dari Relay.....	31
2.10	LCD.....	32
2.10.1	I2C LCD	34
2.11	Solenoid Valve	35
2.12	Pompa.....	36
2.13	<i>Internet Of Thing</i>	36
2.13.1	<i>Blynk</i>	37
2.13.2	Komponen Utama <i>Blynk</i>	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Kerangka Tugas Akhir	39
3.1.1	Persiapan Umum.....	39
3.1.2	Pembuatan Alat.....	39
3.1.3	Pengujian Alat.....	39
3.1.4	Perancangan Ulang	39
3.1.5	Evaluasi.....	40
3.2	Perancangan Perangkat Keras	41
3.2.1	Perancangan Elektronik	41
3.2.1.1	Diagram Blok	41
3.2.1.2	Skematik Rangkaian	43

3.2.2	Perancangan Mekanik.....	48
3.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	50
3.3.1	<i>Flowchart</i> Keseluruhan	50
BAB IV	PEMBAHASAN	58
4.1	<i>Overview</i> Pengujian.....	58
4.1.1	Tujuan Pembahasan dan Pengujian Alat.....	58
4.1.2	Alat - alat Pendukung Pengukuran	59
4.1.3	Langkah - langkah pengambilan data secara langsung.....	59
4.1.4	Langkah Pengoperasian Aplikasi IoT Monitoring.....	60
4.2	Tanaman Stroberi	61
4.3	Waktu dan Lokasi Tugas Akhir.....	62
4.4	Implementasi <i>Software</i>	63
4.5	Data Pengujian.....	64
4.5.1	Pengujian Program	64
4.5.2	Pengujian Relay.....	65
4.6	Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	65
4.7	Pengukuran Data Dengan <i>IoT Monitoring</i>	68
4.7.1	Pengukuran Kelembaban Tanah dengan <i>IoT Monitoring</i>	68
4.8	Analisa Data	78
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1	Kesimpulan.....	80
5.2	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN	xviii

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Penyiraman tanaman manual	6
Gambar 2.2 Tanaman stroberi	7
Gambar 2.3 Pestisida Organik	9
Gambar 2.4 <i>Acrida turrita</i> pada tanaman stroberi.....	11
Gambar 2.5 <i>Locusta sp</i> pada tanaman stroberi.....	12
Gambar 2.6 <i>Valanga nigricornis</i> pada tanaman stroberi.....	12
Gambar 2.7 <i>Gryllotalpa sp</i> pada tanaman stroberi.....	13
Gambar 2.8 <i>Anthonomus rubi</i> pada tanaman stroberi	13
Gambar 2.9 <i>Chrysocus auratus</i> pada tanaman stroberi.....	14
Gambar 2.10 <i>Tetranychus sp</i> pada tanaman stroberi.....	14
Gambar 2.11 <i>Aphis sp</i> pada tanaman stroberi	15
Gambar 2.12 <i>Lamprosema indica</i> pada tanaman stroberi	15
Gambar 2.13 <i>Drosophila sp</i> pada tanaman stroberi	15
Gambar 2.14 <i>Drosophila sp</i> pada tanaman stroberi	16
Gambar 2.15 <i>Soil Moisture Sensor</i>	17
Gambar 2.16 Module LM393 (HL-01).....	19
Gambar 2.17 RTC (<i>Real time clock</i>)	20
Gambar 2.18 <i>Real time clock</i>	20
Gambar 2.19 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	21
Gambar 2.20 Adaptor	23
Gambar 2.21 Arduino Mega 2560.....	24
Gambar 2.22 Atmega2560 PIN OUT	26
Gambar 2.23 Pin Module SIM900A.....	28
Gambar 2.24 <i>Global System for Mobile Communication</i>	29
Gambar 2.25 Relay	31
Gambar 2.26 Struktur Sederhana Relay	32
Gambar 2.27 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2.....	33
Gambar 2.28 I2C LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	35
Gambar 2.29 <i>Solenoid Valve</i>	35

Gambar 2.30 Pompa air	36
Gambar 2.31 Logo Blynk	37
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	40
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Penyiram Otomatis	42
Gambar 3.3 Skema rangkaian elektrik keseluruhan sistem.....	44
Gambar 3.4 Skema rangkaian keseluruhan sistem	45
Gambar 3.5 Skema rangkaian elektrik penyiraman air dan pestisida sistem	46
Gambar 3.6 Skema rangkaian penyiram air dan pestisida.....	47
Gambar 3.7 Tampak Depan <i>GreenHouse</i>	48
Gambar 3.8 Tampak Dalam <i>GreenHouse</i>	49
Gambar 3.9 Desain Ukuran Bangunan <i>GreenHouse</i>	49
Gambar 3.10 Desain duduk-an tanaman stroberi	50
Gambar 3.11 Bagan alir sistem penyiraman otomatis keseluruhan.....	51
Gambar 3.12 Bagan alir prinsip kerja penyiraman air.....	52
Gambar 3.13 Bagan alir prinsip kerja penyiraman Pestisida	53
Gambar 3.14 Bagan alir prinsip kerja Silenoid Valve.....	54
Gambar 3.15 Bagan alir sistem <i>IOT</i> pada penyiraman.....	55
Gambar 4.1 Tanaman Stroberi pada saat berbunga.....	61
Gambar 4.2 Tanaman Stroberi pada saat berbuah.....	62
Gambar 4.3 Tanaman Stroberi pada saat buah masak.....	62
Gambar 4.4 Tampilan peta pada google Map.....	63
Gambar 4.5 Tampilan home pada aplikasi monitoring	63
Gambar 4.6 Tampilan nilai kelembaban dan level air.....	64
Gambar 4.7 Grafik Nilai Sensor Kelembaban Tanah.....	68
Gambar 4.8 Garfik nilai sensor Kelembaban Tanah 1-3	71
Gambar 4.9 Garfik nilai sensor Kelembaban Tanah 4-6	71
Gambar 4.10 Garfik nilai sensor Kelembaban Tanah 7-9	72
Gambar 4.11 Garfik nilai sensor Kelembaban Tanah 10-12	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Soil Moisture	16
Tabel 2.2 Tiga tingkat kelembaban tanah	18
Tabel 2.3 Nilai Kelembaban Tanah.....	18
Tabel 2.4 Spesifikasi Module LM393 (HL-01).....	19
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor Ultrasonik.....	22
Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	25
Tabel 2.7 Spesifikasi Relay Module.....	31
Tabel 4.1 Tabel pengujian Relay.....	65
Tabel 4.2 Kondisi Kelembaban Tanah	66
Tabel 4.3 Durasi Pompa Aktif.....	66
Tabel 4.4 Data Power Supply	66
Tabel 4.5 Tabel Nilai Kelembaban Tanah.....	67
Tabel 4.6 Data Penyiraman Air (Sensor Soil Moisture 1-6)	69
Tabel 4.7 Data Penyiraman Air (Sensor Soil Moisture 7-12)	70
Tabel 4.8 Data Tegangan <i>Input</i> Sensor dan pompa.....	73
Tabel 4.9 Data Tegangan <i>Output</i> Sensor dan pompa.....	74
Tabel 4.10 Data Ketinggian Air Penyiraman	75
Tabel 4.11 Data Penyiraman Pesticida	76
Tabel 4.12 Data Irradiance	77