

TUGAS AKHIR

**SISTEM MONITORING *SOLAR PANEL* DAN BATERAI
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* PADA ROBOT
SECURITY “MAARINOS” DI *GREENHOUSE***



**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**MIFTAHUL KHOIRI ISLAMI
0619 4034 1933**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miftahul Khoiri Islami
NIM : 0619 4034 1933
Judul : Sistem Monitoring *Solar Panel* dan Baterai Berbasis
Internet of Things (IoT) Pada Robot *Security "Maarinos"*
di *Greenhouse*

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2 dan bukan hasil penjiplakan ataupun plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan ataupun 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, 31 Agustus 2023

Miftahul Khoiri Islami
NIM 061940341933

**HALAMAN PENCESAHAN
TUGAS AKHIR**

**SISTEM MONITORING SOLAR PANEL DAN BATERAI
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) PADA ROBOT
SECURITY "MAARINOS" DI GREENHOUSE**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**MIFTAHUL KHOIRI ISLAMI
0619 4034 1933**

Palembang, 31 Agustus 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



**Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP. 197612132900032001**

Dosen Pembimbing II



**Ir. Pola Risma, M.T.
NIP. 196303281990032061**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Fauzi, M.T.
NIP. 1965591291991031002**



**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro**



**Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 197012281993032001**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka kamu telah selesai (dari suatu urusan). Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain)”

(Q.S Al-Insyirah: 6-7)

“Jika anda mempunyai kesulitan sebesar apapun, ingatlah bahwa doa itu adalah senjata kita untuk mengatasi kesulitan itu sendiri”

(Ustadz Adi Hidayat)

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Kedua orang tua saya, Mama dan Papa yang tak henti-hentinya mendo'akan , memberi nasehat serta dukungan kepada saya.
- ❖ Saudara/I yang selalu membantu saya saat sedang kesulitan jasmani, serta selalu memberikan semangat dan nasehat.
- ❖ Dosen Pembimbing saya, Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ir. Pola Risma, M.T. selaku Dosen Pembimbing II atas arahan, *support* dan bimbingannya.
- ❖ Terima kasih untuk diriku sudah bertahan dan berusaha keras sejauh ini. I'm so proud of you.
- ❖ Teman-teman tim penelitian Robot *Security* “Maarinos”
- ❖ Teman-teman seperjuangan tim robot polsri yang telah menjadi wadah tukar pikiran.
- ❖ Teman-teman seperjuangan angkatan 2019 khususnya kelas 8ELA yang telah berjuang bersama selama 4 tahun perkuliahan.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miftahul Khoiri Islami
NIM : 0619 4034 1933
Judul : Desain Optimalisasi Penggunaan *Storage System* Pada Robot Tenaga Surya

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik, apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak mempublikasi 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, 31 Agustus 2023



Miftahul Khoiri Islami
NIM 061940341933

ABSTRAK

SISTEM MONITORING *SOLAR PANEL* DAN BATERAI BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* PADA ROBOT *SECURITY* “MAARINOS” DI *GREENHOUSE*

(2023 : 67 Halaman] + [50 Gambar] + [9 Tabel] + Daftar Pustaka + Lampiran)

MIFTAHUL KHOIRI ISLAMI

061940341933

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Greenhouse sebagai tempat untuk membudidayakan tanaman memiliki struktur ruang yang tertutup dan berlokasi di sekitar hutan, memungkinkan untuk adanya gangguan dan ancaman yang datang seperti pencuri, kucing, anjing dan monyet yang dapat merusak tanaman di dalam *greenhouse*, sehingga *greenhouse* membutuhkan penjaga yang tersedia 24 jam. Untuk menjaga keamanan lingkungan *greenhouse*, dibutuhkan aplikasi robotika, salah satunya robot *security* tenaga surya yang fungsinya mengawasi dan menjaga lingkungan sekitar *greenhouse* secara terus-menerus dan memberikan informasi secara *realtime*. Untuk bekerja secara terus menerus, robot dilengkapi sistem pengisian daya menggunakan panel surya, jadi robot akan beroperasi secara terus menerus ketika siang hari dibantu panel surya dan malam hari menggunakan baterai. Fitur *internet of things* juga ditambahkan pada robot ini, guna untuk memantau secara *realtime* kondisi sumber daya robot yang tersisa, kondisi *supply* daya pada robot akan ditampilkan pada platform IoT *Thingsboard* secara *realtime* dan *wireless*.

Kata kunci : *Green House, Internet of Things, Thingsboard.*

ABSTRACT

INTERNET OF THINGS (IOT)-BASED SOLAR PANEL AND BATTERY MONITORING SYSTEM FOR THE "MAARINOS" SECURITY ROBOT IN THE GREENHOUSE

(2023 : [67 Pages] + [50 Pictures] + [9 Tables] + References + Attachment)

MIFTAHUL KHOIRI ISLAMI

061940341933

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

APPLIED UNDERGRADUATE STUDY PROGRAM IN ELECTRICAL ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLITECHNIC

Greenhouse as a place to cultivate plants has a closed space structure and is located around the forest, allowing for disturbances and threats that come such as thieves, cats, dogs and monkeys that can damage plants in the greenhouse, so the greenhouse requires a guard that is available 24 hours. To maintain the security of the greenhouse environment, robotics applications are needed, one of which is a solar-powered security robot whose function is to monitor and maintain the environment around the greenhouse continuously and provide information in real time. To work continuously, the robot is equipped with a charging system using solar panels, so the robot will operate continuously during the day with the help of solar panels and at night using batteries. The internet of things feature is also added to this robot, in order to monitor in realtime the condition of the remaining robot resources, the condition of the power supply on the robot will be displayed on the Thingsboard IoT platform in realtime and wirelles.

Keywords : Green House, Internet of Things, Thingsboard.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahau Wata'ala yang selalu melimpahkan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga, tak lupa shalawat dan salam selalu tucurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “**Sistem Monitoring Solar Panel dan Baterai Berbasis Internet of Things (IoT) Pada Robot Security “Maarinos” di Greenhouse**” tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tentu saja masih banyak terdapat kekurangan baik dari keterbatasan kemampuan maupun pengetahuan yang penulis miliki. Kelancaran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tak luput dari bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.** selaku dosen pembimbing 1 dan,
2. Ibu **Ir. Pola Risma, M.T.** selaku dosen pembimbing 2

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

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. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh staff teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan do'a, dorongan dan dukungan kepada saya selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.
7. Buat kamu disana sebagai *support ssystem external*, yang membantu berupa nasihat serta ilmu yang bermanfaat.
8. Teman-teman seperjuangan Mekatronika 2019 kelas 8ELA 2019 dan almamater tercinta.
9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Allah Swt. Akhir kata penulis harap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Miftahul Khoiri Islami

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ...Error! Bookmark not defined.	
HALAMAN PENGESAHAN.....Error! Bookmark not defined.	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI.....Error!	
Bookmark not defined.	
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Wawancara	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Robot <i>Security</i>	6
2.2 <i>Solar Panel</i>	7

2.3	<i>Solar Charger Controller (SCC)</i>	9
2.3.1	Blok Diagram SCC.....	11
2.4	Baterai.....	12
2.4.1	Pengisian Baterai (<i>Charging</i>).....	13
2.4.2	Pengosongan Baterai (<i>Discharging</i>).....	14
2.4.3	<i>State of Charge (SOC)</i>	15
2.5	Sensor	16
2.5.1	Sensor Arus	16
2.5.2	Sensor Tegangan	17
2.5.3	Sensor PZEM 017.....	17
2.5.3.1	Spesifikasi Sensor PZEM 017	18
2.5.4	Komponen Pendukung Sensor PZEM 017.....	19
2.5.4.1	Resistor Shunt.....	19
2.5.4.2	Modul UART TTL <i>To RS485 Converter</i>	20
2.6	Node MCU ESP8266.....	21
2.6.1	Spesifikasi Node MCU ESP8266.....	22
2.7	<i>StepDown</i> LM2596.....	22
2.8	<i>Internet of Things (IoT)</i>	23
2.8.1	Prinsip Kerja <i>Internet of Things</i>	24
2.8.1.1	<i>Big Analog Data</i>	24
2.8.1.2	<i>Prepetual Connectivity</i>	25
2.8.1.3	<i>Really Real Time</i>	25
2.8.1.4	<i>The Spectrum of insight</i>	25
2.8.1.5	<i>Immediacy Versus Depth</i>	26
2.8.2	Unsur-unsur <i>Internet of Things</i>	26
2.8.2.1	Sensor	26
2.8.2.2	Aktuator	27
2.8.2.3	<i>Gateway</i>	27

2.8.2.4	Platform IoT.....	27
2.8.2.5	Cloud.....	27
2.8.2.6	Protokol.....	27
2.8.2.7	API	27
2.8.2.8	User Interface	28
2.9	Aplikasi <i>Thingsboard</i>	28
2.9.1	Cara Kerja <i>Thingsboard</i> [40].....	28
2.9.1.1	Pemasangan dan konfigurasi	29
2.9.1.2	Pengumpulan Data.....	29
2.9.1.3	Analisis Data.....	29
2.9.1.4	Visualisasi Data	29
2.9.2	Komponen <i>Thingsboard</i> [41]	30
2.9.2.1	<i>Thingsboard</i> Server	30
2.9.2.2	<i>Thingsboard</i> Rule Engine	30
2.9.2.3	<i>Thingsboard</i> Dashboard	30
2.9.2.4	<i>Thingsboard</i> Widget	30
2.9.2.5	<i>Thingsboard</i> Device	31
2.9.2.6	<i>Thingsboard</i> API	31
2.9.2.7	<i>Thingsboard</i> Extension.....	31
2.10	Penelitian Terdahulu	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1	Kerangka Tugas Akhir.....	34
3.2	Blok Diagram.....	36
3.3	<i>Flowchart</i>	37
3.4	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	39
3.4.1	Perancangan Elektronik.....	39

3.4.2	Perancangan Mekanik Alat Monitoring	42
3.5	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	44
3.5.1	<i>Thingsboard</i>	45
3.5.2	Arduino IDE 1.8.13	45
3.5.3	Perancangan Web <i>Thingsboard</i>	46
3.5.4	Kode Program pada Arduino IDE	49
3.6	Langkah-langkah Pengoperasian Alat	50
3.7	Prinsip Kerja Alat Monitoring	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Overview Pengujian.....	51
4.2	Alat-alat Pendukung Pengukuran	51
4.3	Langkah-langkah Pengukuran	52
4.4	Pengujian Sensor Tegangan.....	53
4.5	Pengujian Output Panel Surya 10WP	55
4.6	Pengukuran Robot <i>Security</i> “Maarinos”	57
4.6.1	Pengukuran Daya <i>Charging</i> Robot dengan IoT Monitoring	58
4.6.2	Pengukuran Daya Pemakaian Robot dengan IoT Monitoring	61
4.7	Analisa Monitoring Panel Surya dan Baterai Robot <i>Security</i> “Maarinos” dengan IoT <i>Thingsboard</i>	64
BAB V PENUTUP		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		xvii
LAMPIRAN.....		xxiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Robot Security</i>	6
Gambar 2.2 Struktur Susunan Sel <i>Solar panel</i>	7
Gambar 2.3 Solar panel	7
Gambar 2.4 Rangkain Ekivalen Solar Panel	8
Gambar 2.5 <i>Solar Charge Controller</i>	10
Gambar 2.6 Blok Diagram SCC	11
Gambar 2.7 Baterai Litium Ion.....	12
Gambar 2.8 Bagian- Bagian Baterai Litium-Ion	13
Gambar 2.9 Prinsip Kerja Pengisian.....	14
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Pengosongan.....	15
Gambar 2.11 Sensor PZEM 017.....	17
Gambar 2.12 Blok Diagram <i>Fuctional Pzem 017</i>	18
Gambar 2.13 Resistor <i>Shunt</i>	19
Gambar 2.14 Modul UART TTL to RS485 Converter	20
Gambar 2.15 Node MCU ESP 8266.....	21
Gambar 2.16 <i>StepDown LM2596</i>	23
Gambar 2.17 <i>Internet Of Things</i>	24
Gambar 2.18 Unsur-unsur IoT	26
Gambar 2.19 <i>Thingsboard</i>	28
Gambar 2.20 Proses Komunikasi <i>Thingsboard</i>	29
Gambar 3.1 Blok Diagram Kerangka Tugas Akhir	34
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat.....	36
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem Monitoring Panel Surya dan Baterai pada robot	38
Gambar 3.4 <i>Layout</i> Rangkaian Alat Monitoring	40
Gambar 3.5 <i>Layout</i> Komponen Alat Monitoring	41
Gambar 3.6 Tampak 3D <i>Robot Security</i>	43
Gambar 3.7 Tampak Depan 3D <i>Robot Security</i>	43
Gambar 3.8 Tampak Samping 3D <i>Robot Security</i>	44
Gambar 3.9 Tampak Atas 3D <i>Robot Security</i>	44

Gambar 3.10 Tampilan <i>Thingsboard</i>	45
Gambar 3.11 Tampilan Arduino IDE 1.8.13	46
Gambar 3.12 Tampilan Masuk <i>Thingsboard</i>	46
Gambar 3.13 Tampilan <i>Thingsboard</i> membuat <i>device</i> baru	47
Gambar 3.14 Tampilan <i>Thingsboard device</i> baru	47
Gambar 3.15 Tampilan <i>Thingsboard device</i> baru	48
Gambar 3.16 Tampilan Dashboard <i>Thingsboard</i>	48
Gambar 3.17 Tampilan <i>Widget Dashboard Thingsboard</i>	49
Gambar 3.18 Tampilan Program Arduino	49
Gambar 4.1 Multimeter	51
Gambar 4.2 <i>Irradiance Meter</i>	52
Gambar 4.3 Pembacaan <i>Output</i> dari Sensor Tegangan PZEM-017	53
Gambar 4.4 Pembacaan <i>Output</i> Arus dari Sensor Arus PZEM-017	54
Gambar 4.5 Pengujian <i>Output</i> Panel Surya 10WP	55
Gambar 4.6 Pengukuran <i>Output</i> Tegangan dan Arus Panel Surya.....	56
Gambar 4.7 Pengukuran <i>Output</i> Daya Panel Surya terhadap <i>irradiance</i>	57
Gambar 4.8 Titik Pengukuran Daya Panel Surya dan Baterai	58
Gambar 4.9 Data Monitoring Robot <i>Security "Maarinos"</i> Melalui IoT <i>Thingsboard</i>	58
Gambar 4.10 Perbandingan Arus dan Tegangan Saat <i>Charging</i> Robot <i>Security</i> "Maarinos"	60
Gambar 4.11 Data Monitoring Robot <i>Security "Maarinos"</i> Melalui IoT <i>Thingsboard</i>	61
Gambar 4.12 Arus dan Tegangan saat <i>Discharging</i> Robot <i>Security "Maarinos"</i> yang diukur melalui IoT <i>Thingsboard</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor PZEM 017	18
Tabel 2.2 Spesifikasi RS485 <i>Converter</i>	20
Tabel 2.3 Spesifikasi Node MCU ESP8266.....	22
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu Yang Terkait	32
Tabel 4.1 Pengujian Pembacaan <i>Output</i> dari Sensor tegangan PZEM-017	53
Tabel 4.2 Pengujian Pembacaan <i>Output</i> dari Sensor Arus PZEM-017.....	54
Tabel 4.3 Data Pengukuran <i>Output</i> Daya Maksimum Panel Surya 10WP	56
Tabel 4.4 Tabel Pengukuran Arus dan Tegangan Pada Saat <i>Charging</i> Robot <i>Security</i> “Maarinos” Tanggal 29 Juli 2023	59
Tabel 4.5 Tabel Pengukuran <i>Discharging</i> Robot <i>Security</i> "Maarinos" yang diukur melalui IoT <i>Thingsboard</i> Tanggal 29 Juli 2023.....	62