

**RANCANG BANGUN SCC *MAXIMUM POWER POINT*
*TRACKER MONITORING DENGAN METODE FUZZY LOGIC***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Nathan Indrajaya

220441014



**PROGRAM STUDI TEKNIK REKAYASA OTOMASI
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SCC MAXIMUM POWER POINT
TRACKER MONITORING DENGAN METODE FUZZY LOGIC**

Oleh:

Nathan Indrajaya

220441014

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, Agustus 2024

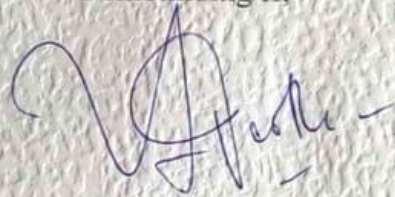
Disetujui,

Pembimbing I,



Nurvanti, ST., M.Sc.
NIP.197604262009122002

Pembimbing II,



Wahyudi Purnomo, S.T., M.T.
NIP.197001061995121002

Disahkan,

Penguji I,



Nur Wisma Nugraha,
S.T., M.T.
NIP 197406092003121002

Penguji II,



Muhammad Nursyam
Rizal, S.Tr. T., M.Sc.
NIP 199503012024061001

Penguji III,



M. Harry Khomas Saputra,
S. T., M. Ti.
NIP 198803242022031002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Nathan Indrajaya
NIM	:	220441014
Jurusan	:	Teknologi Otomasi Manufaktur Dan Mekatronika
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
<i>fuzzy</i> Judul Karya	:	Rancang Bangun SCC <i>Maximum Power Point</i> <i>Tracker Monitoring</i> Dengan Metode <i>Fuzzy</i> <i>Logic</i>

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 19 – 07 – 2024
Yang Menyatakan,

(Nathan Indrajaya)
NIM 220441014

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nathan Indrajaya
NIM : 220441014
Jurusan : Teknologi Otomasi Manufaktur Dan
Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun SCC Maximum Power Point
Tracker Monitoring Dengan Metode *Fuzzy Logic*

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 19 – 07 – 2024
Yang Menyatakan,

(Nathan Indrajaya)
NIM 220441014

MOTO PRIBADI

“Aut viam inveniam aut faciam.”

Saya akan menemukan cara atau saya akan melakukannya sendiri.
Sesulit apapun rintangan dan keadaanya percayalah semua akan bisa selesai
kuncinya adalah dihadapi.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Tuhan maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Tuhan saja, yang tiada sekutu bagiNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Puji Tuhan penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Rancang Bangun SCC Maximum Power Point Tracker Monitoring Denga Metode *Fuzzy Logic*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknik Rekayasa Otomasi di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Ibu Nuryanti, S.T., M.Sc.
4. Para Pembimbing tugas akhir Ibu Nuryanti, dan Bapak Wahyudi Purnomo
5. Para Penguji siding tugas akhir Bapak Nur Wisma Nugraha, S.T., M.T., Muhammad Nursyam Rizal, S.Tr.T., M.Sc., dan Bapak M. Harry Khomas Saputra, S.T., M.Ti.

6. Panitia tugas akhir Bapak Rizqi Aji Pratama, M.Pd., Ibu Fitria Suryatini, S.Pd., M.Pd., Bapak Sarosa Castrena Abadi, S.Pd., M.T., Ibu Hilda Khoirunnisa, S.Tr.T., M.Sc.Eng., Bapak Mohammad Harry Khomas Saputra, S.T., M.TI, Bapak M. Nursyam Rizal, S.Tr.T., M.Sc., dan Ibu Anggraeni Mulyadewi, S.Si., M.T.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Josefita Sundalangi dan Suryanto Bekti Nugroho yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk Annisa Evo Andisalma yang sudah mendukung perjalanan penyelesaian Tugas Akhir, menjadi orang yang dapat dipercaya dikala mendapat masalah dan hambatan yang mengganggu progress dari penyelesaian Tugas Akhir.
9. Untuk Grup PSSG dan PnC yang sudah senantiasa ikut andil untuk mendukung penyelesaian Tugas Akhir.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Bandung, 14 Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

Energi terbarukan merupakan solusi penting dalam mengatasi keterbatasan energi konvensional yang tidak dapat diperbarui. Panel surya menjadi salah satu teknologi yang menjanjikan dalam memanfaatkan sumber energi ini. Namun, tantangan terbesar yang dihadapi saat ini adalah fluktuasi daya keluaran akibat perubahan cuaca yang tidak dapat diprediksi. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem *Maximum Power Point Tracker* (MPPT) yang efektif. MPPT terdapat limitasi fitur berdasarkan harga, hal ini yang mendorong untuk membuat MPPT yang mudah dikembangkan. Penelitian ini mengusulkan penggunaan metode logika *fuzzy* dalam MPPT untuk menentukan titik maksimum yang perlu dicapai oleh panel surya. Sensor INA226 digunakan untuk mengambil data dari panel surya, yang kemudian diolah menjadi masukan untuk mengontrol MPPT dengan mempertimbangkan kondisi *fuzzy* guna menjaga daya yang dihasilkan tetap optimal. Komunikasi antara ESP32 dan MQTT digunakan untuk mentransfer data dari sistem monitoring ke aplikasi IoT MQTT Panel. Aplikasi ini memberikan tampilan informasi yang disimpan dalam MQTT, memungkinkan pengguna untuk memantau dan menganalisis kinerja panel surya secara real-time. Pengujian menunjukkan bahwa logika *fuzzy* yang diterapkan dalam MPPT efektif dalam mengelola daya yang masuk dari panel surya. Namun, adanya fenomena partial shading dapat mengurangi kemampuan MPPT untuk mempertahankan nilai tegangan keluar, yang berdampak pada penurunan optimalitas daya yang diterima oleh baterai. Logika *fuzzy* membantu MPPT untuk memiliki fungsi yang sama dengan MPPT yang sudah dipabrikan karena dapat mempertahankan keadaan tegangan konstan. Penelitian ini diharapkan dapat membuat data pada panel surya mudah didapatkan dan dianalisis dengan MPPT yang dapat dikembangkan kedepannya.

Kata kunci: MPPT, Monitoring, *Fuzzy*,

ABSTRACT

Renewable energy is an essential solution to address the limitations of non-renewable conventional energy sources. Solar panels are a promising technology in harnessing this energy source. However, the biggest challenge faced currently is fluctuating power output due to unpredictable weather changes. To tackle this issue, an effective Maximum Power Point Tracker (MPPT) system is necessary. MPPT systems have feature limitations based on cost, prompting the need for simpler MPPT designs. This research proposes the use of fuzzy logic methods in MPPT to determine the optimal point that solar panels need to achieve. The INA226 sensor is employed to collect data from the solar panels, which is then processed as input to control the MPPT, considering fuzzy conditions to maintain optimal power output. Communication between ESP32 and MQTT is utilized to transfer data from the monitoring system to the MQTT Panel IoT application. This application provides a display of information stored in MQTT, allowing users to monitor and analyze the performance of solar panels in real-time. Testing shows that fuzzy logic applied in MPPT effectively manages the incoming power from solar panels. However, phenomena such as partial shading can reduce the MPPT's ability to maintain constant voltage levels, thereby impacting the optimal power received by batteries. Fuzzy logic aids the MPPT in functioning similarly to factory-made MPPTs by helping to maintain constant voltage conditions. This research aims to facilitate easy data acquisition and analysis of solar panels with the potential for future MPPT developments.

Keywords: MPPT, Monitoring, Fuzzy,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
MOTO PRIBADI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR.....	i
DAFTAR LAMPIRAN	i
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	i
II BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan dan Manfaat	3
I.5 Sistematika Penulisan	3
III BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Tinjauan Teori.....	5
II.1.1 Energi Terbarukan.....	5
II.1.2 Panel Surya	5
II.1.3 SCC (Solar Charge Controller)	6
II.1.4 Sistem Grid Panel Surya	7
II.1.5 Intensitas Radiasi Matahari	7
II.1.6 Prinsip Kerja Panel Surya	8
II.1.7 Karakteristik Panel Surya.....	8
II.1.8 Logika <i>Fuzzy</i>	9
II.1.8.1 <i>Fuzzy</i> Inference System Mamdani	9
II.1.9 MPPT Perturb & Observe	10
II.1.10 MPPT Inductance Incremental.....	10
II.1.11 MPPT <i>Fuzzy</i> Logic.....	10
II.1.12 Partial Shading	11
II.1.13 Constant Voltage	11

II.1.14	Antarmuka.....	11
II.2	Tinjauan Alat.....	11
II.2.1	Panel Surya	11
II.2.2	ESP32.....	12
II.2.3	LTC3780	12
II.2.4	XL6019	13
II.2.5	Sensor INA226.....	13
II.2.6	Sensor Suhu DHT22	14
II.2.7	MOSFET IRF530S	14
II.2.8	<i>Accumulator</i>	15
II.3	Studi Penelitian Terdahulu.....	15
IV	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	17
III.1.1	Metode Penyelesaian Masalah	17
III.1.1.1	Variabel Bebas	18
III.1.1.2	Variabel Terikat	18
III.1.2	Gambaran Umum Sistem	19
III.1.2.1	Blok Diagram Perangkat Keras.....	19
III.1.2.2	Blok Diagram Sistem Monitoring.....	19
III.1.2.3	Blok Diagram Alur Logika <i>Fuzzy</i>	20
III.1.2.4	Himpunan <i>Fuzzy</i>	20
III.1.2.5	Flowchart Sistem.....	22
III.1.2.6	Rancangan Mekanik.....	24
III.1.2.7	Rancangan Elektrik	24
III.1.2.8	Rancangan Kebutuhan <i>Buck</i> dan <i>Boost</i>	25
III.1.2.9	Rancangan Informatik.....	27
III.1.2.10	Rancangan Pengujian	28
V	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
IV.1	Visualisasi Alat	29
IV.2	Pengujian Alat.....	29
IV.2.1	Pengujian Sensor DHT22	29
IV.2.2	Pengujian Sensor INA226	31
IV.2.3	Pengujian Pengiriman Data Pada Antarmuka.....	31
IV.2.4	Pengujian Kualitas Panel Surya	33
IV.2.5	Pengujian Sistem SCC MPPT.....	34
IV.2.5.1	Pengujian Sistem SCC MPPT Malam Hari	35
IV.2.5.2	Pengujian Sistem SCC MPPT Siang Hari	36

IV.2.5.3 Pengujian Sistem SP666 (Pabrikasi) Siang Hari	40
IV.2.5.4 Pengujian Sistem SCC MPPT dengan Beban.....	42
IV.2.5.5 Pengujian Partial Shading.....	43
IV.2.5.6 Pengujian Kondisi <i>Fuzzy</i>	45
IV.2.5.7 Pengujian SCC MPPT Dengan Perbedaan Radiansi	47
IV.3 Pembahasan.....	50
VI BAB V PENUTUP	54
V.1 Kesimpulan	54
V.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian terdahulu	15
Tabel III. 1 Tabel Himpunan <i>Fuzzy</i>	20
Tabel III. 2 Tabel Kebutuhan Spesifikasi Rancangan <i>Buck</i>	25
Tabel III. 3 Tabel Spesifikasi LTC3780	26
Tabel III. 4 Tabel Kebutuhan Spesifikasi <i>Boost</i>	26
Tabel III. 5 Tabel Spesifikasi XL6019.....	27
Tabel IV. 1 Pengujian Kesalahan Sensor DHT22.....	30
Tabel IV. 2 Pengujian Sistem INA226	31
Tabel IV. 3 Pengujian 1 (Malam) SCC MPPT 1 MS-100-39	36
Tabel IV. 4 Pengujian 2 (Siang) SCC MPPT MS-100-39	37
Tabel IV. 5 Nilai Validitas Masukan Sistem Pengujian 2	37
Tabel IV. 6 Nilai Validitas Keluaran Sistem Pengujian 2	37
Tabel IV. 7 Hasil Daya dan Efisiensi SCC MPPT Pengujian 2.....	38
Tabel IV. 8 Efisiensi Panel Surya Pada Pengujian 2	39
Tabel IV. 9 Pengujian 3 SP6661 MS-100-39.....	41
Tabel IV. 10 Hasil Daya dan Efisiensi MPPT Pengujian 3	41
Tabel IV. 11 Efisiensi Panel Surya SP666 Pada Pengujian 3.....	42
Tabel IV. 12 Pengujian Sistem SCC MPPT dengan Beban.....	42
Tabel IV. 13 Efisiensi SCC MPPT dengan Beban.....	43
Tabel IV. 14 Kondisi Daya Masuk Sebelum dan Sesudah	44
Tabel IV. 15 Kondisi Daya Keluar Sebelum dan Sesudah	44
Tabel IV. 16 Pengujian SCC MPPT Dengan Perbedaan Radiasi	47
Tabel IV. 17 Kurva I-V Terhadap Nilai Radiansi Matahari	48
Tabel IV. 18 Nilai Validitas Masukan Sistem Pengujian Radiansi	49
Tabel IV. 19 Nilai Validitas Keluaran Sistem Pengujain Radiansi	49
Tabel IV. 20 Hasil Daya dan Efisiensi Pengujian Radiansi.....	50
Tabel IV. 21 Kondisi Mendung Berawan	52
Tabel IV. 22 Komponen Harga SCC MPPT	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Rangkaian Ekvivalen Sel Surya [13].	5
Gambar II. 2 Kurva Karakteristik I-V Panel Surya [23].	9
Gambar II. 3 Panel Surya [34].	12
Gambar II. 4 ESP32 [35].	12
Gambar II. 5 LTC3780 [36].	13
Gambar II. 6 XL6019 [37].	13
Gambar II. 7 INA226 [38].	14
Gambar II. 8 Sensor Suhu DHT 22 [39].	14
Gambar II. 9 Mosfet IRF5305S [40].	14
Gambar II. 10 Akumulator [41].	15
Gambar III. 1 Blok Diagram Perangkat Keras	19
Gambar III. 2 Blok Diagram Sistem Monitoring	19
Gambar III. 3 Blok Diagram Alur Logika <i>Fuzzy</i> Pada Sistem	20
Gambar III. 4 Flowchart Sistem	23
Gambar III. 5 Gambar Mekanik Panel Surya	24
Gambar III. 6 Gambar Rancangan Elektrik	24
Gambar III. 7 Flowchart Informatik	28
Gambar IV. 1 Gambar Visualisasi Alat	29
Gambar IV. 2 Rangkaian Pengujian Sensor DHT 22	30
Gambar IV. 3 Serial Monitor ESP32	32
Gambar IV. 4 Antarmuka IoT MQTT Panel 1	32
Gambar IV. 5 Antarmuka IoT MQTT Panel 2	32
Gambar IV. 6 Antarmuka IoT MQTT Panel 3	32
Gambar IV. 7 Grafik I-V MS-100-39 (<i>Unideal Condition</i>)	33
Gambar IV. 8 Gambar Pengujian SCC MPPT Pada Malam Hari	35
Gambar IV. 9 Gambar Pengujian Sistem SCC MPPT Siang Hari	36
Gambar IV. 10 Gambar Pengujian SP666 Pada Siang Hari	40
Gambar IV. 11 Gambar Pengujian Sistem dengan Beban Lampu 5 W	42
Gambar IV. 12 Gambar Pengujian <i>Partial Shading</i>	44
Gambar IV. 13 Gambar Kondisi 1	45
Gambar IV. 14 Gambar Kondisi 2	46
Gambar IV. 15 Gambar Kondisi 3	46
Gambar IV. 16 Gambar Kondisi 4	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengambilan Data Tegangan dan Arus.....	61
Lampiran 2 Laman Website BMKG	62
Lampiran 3 Laman Aplikasi.....	64
Lampiran 4 Program Kontrol ESP32	65

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

P_v = Daya Maksimum (Watt)

V = Tegangan (Volt)

Ah = Ampere Hour (Ampere)

DC = Direct Current

I_{ph} = *photo-current* (A)

P = Daya (Watt)

P_m = Daya Maksimum MPPT (Watt)

I_{sc} = arus foton pada kondisi standar (A)

K_i = koefisien suhu arus hubung singkat ($A/^{\circ}C$)

T = suhu operasi (K)

T_r = suhu referensi = 298.15 K

I_r = arus masuk (W/m^2)

Z = Defuzzyfikasi

A = Luas Panel Surya (m^2)

L = Induktor (μH)

C = Kapasitor (μF)

FF = Faktor Pengisi

f = Frekuensi

η = Efisiensi Panel Surya

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Energi terbarukan merupakan energi yang dihasilkan dari sumber daya alam yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis. Pada masa mendatang energi terbarukan akan mengambil peran besar karena energi yang tidak terbarukan akan habis seiring penggunaannya. Salah satu solusi untuk menjawab kebutuhan energi terbarukan adalah dengan pemanfaatan energi surya [1].

Pemanfaatan energi surya sangat bagus di Indonesia karena letak geografis Indonesia yang dilewati garis khatulistiwa. Radiasi matahari yang didapatkan oleh Indonesia sebesar 4,8 kWh/m² per harinya [1]. Ketersediaan sumber matahari yang besar ini perlu diiringi dengan perkembangan teknologi pemanfaatan yang baik sehingga dapat menjawab alternatif kebutuhan energi fosil.

Pada penelitian teknologi terbaru, mekanisme pemanfaatan energi surya sudah berkembang pesat dalam berbagai kebutuhan lewat teknologi panel surya. Pengembangan sistem panel surya akan efektif apabila dapat mengkonversi energi surya menjadi listrik dengan stabil [2]. Teknologi panel surya sekarang memiliki kendala karena daya keluaran yang rendah dan hasil keluaran yang tidak stabil akibat perubahan iklim, perihal itu panel surya memerlukan *Maximum Power Point Tracker* (MPPT) [3]. MPPT merupakan alat yang berfungsi agar titik kerja dari panel surya bekerja pada *Maximum Power Point* (MPP) sehingga keadaan panel surya mampu mencapai kondisi optimal [4]. Penggunaan MPPT dapat menjaga kondisi sistem panel surya tetap stabil, dengan menyesuaikan daya yang dapat ditarik sesuai kondisi radiasi matahari dan suhu. Fitur ini dapat memperpanjang umur penggunaan komponen pada sistem panel surya dimulai dari panel surya sampai dengan baterai yang digunakan [5].

MPPT merupakan komponen yang umum digunakan pada sistem panel surya dan ketersediaannya sudah banyak dipabrikan. MPPT hasil pabrikan mempunyai limitasi fitur berdasarkan harga. Menjadikan hal tersebut sebagai gagasan

pengembangan MPPT menggunakan komponen yang lebih murah dan mudah dikembangkan. Pada penelitian sebelumnya sudah terdapat pembuatan MPPT dengan basis Arduino UNO dengan penggunaan LCD [6]. Penggunaan LCD membuat pencatatan dan pengamatan data menjadi tidak fleksibel. Pembaharuan monitoring yang akan ditambahkan pada penelitian ini menggunakan ESP 32 sebagai pengirim data yang sudah dikumpulkan oleh MPPT. Dengan terkirimnya data secara dinamis dan konsisten maka akan membantu dalam monitoring panel surya.

SCC (*Solar Charge Controller*) diterapkan untuk mendukung fitur MPPT dalam menjaga umur penggunaan terkhusus nya baterai. SCC akan menerapkan konsep *constant voltage* berfungsi menyesuaikan tegangan yang diterima dari panel surya sesuai dan stabil dengan tegangan baterai [7]. Kombinasi SCC MPPT ini membuat daya yang diterima oleh baterai menjadi maksimal dengan mempertahankan nilai tegangan sesuai tegangan baterai [8].

Pada penelitian ini digunakan metode logika *fuzzy* dengan tujuan untuk melacak titik daya maksimal dengan cepat pada berbagai kondisi radiasi serta suhu. Metode ini dipilih dengan pertimbangan tersebut yang bertujuan untuk mendapatkan hasil lacakan daya dan dapat memutuskan kondisi dengan cepat [9].

Pembawaan sistem monitoring menggunakan komponen ESP 32 dan metode logika *fuzzy* diharapkan akan membuat sistem SCC MPPT dapat membantu memberikan data daya yang dihasilkan panel surya. Hal ini akan bermanfaat dalam menganalisis dan mempeleajari mengenai panel surya untuk pengembangan penelitian pada panel surya berikutnya.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian dengan judul “Rancang Bangun SCC Maximum Power Point Tracker Monitoring Dengan Metode *Fuzzy Logic*” ini adalah:

- 1) Bagaimana cara untuk mengambil data daya yang dihasilkan untuk monitoring di panel surya?
- 2) Bagaimana cara untuk menampilkan data yang didapatkan dari panel surya dengan SCC MPPT pada suatu antarmuka?

- 3) Bagaimana melacak dan mengontrol daya maksimal masuk dan keluar dengan menggunakan metode logika *fuzzy*?

I.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian dengan judul “Rancang Bangun SCC Maximum Power Point Tracker Monitoring Dengan Metode *Fuzzy Logic*” ini adalah:

- 1) Penggunaan panel surya 100wp (*Unideal Condition*).
- 2) Memakai Baterai 12V 5Ah.
- 3) Penerapan MPPT Statis.
- 4) Penggunaan MPPT menggunakan ESP 32.
- 5) Logika *fuzzy* sebagai metode pengambilan keputusan kondisi.
- 6) Menggunakan sistem SCC *charging constant voltage*.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat pada penelitian dengan judul “Rancang Bangun SCC Maximum Power Point Tracker Monitoring Dengan Metode *Fuzzy Logic*” ini adalah:

- 1) Membuat SCC MPPT yang memiliki fungsi yang sama dengan MPPT pabrikan dengan penerapan algoritma *fuzzy*.
- 2) Membuat SCC MPPT dengan integrasi pada antarmuka yang dapat membantu pemantauan serta analisis daya pada panel surya.
- 3) Membuat SCC MPPT yang lebih murah dari MPPT pabrikan dengan potensi yang dapat dikembangkan kedepannya.
- 4) Menjaga komponen sistem panel surya sampai dengan baterai menjadi lebih awet.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil yang di dapat, dan pembahasan atau analisa dari hasil yang di dapat.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dari hasil yang didapat.