



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**SISTEM MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT)
MENGUNAKAN METODE FUZZY TYPE 2 DENGAN BUCKBOOST
CONVERTER BERBASIS ARDUINO PADA PLTS**

Among Dwi Wardani
2012045

Dosen Pembimbing
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph. D.
Radimas Putra Muhammad Davi L, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**SISTEM MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT)
MENGUNAKAN METODE FUZZY TYPE 2 DENGAN BUCKBOOST
CONVERTER BERBASIS ARDUINO PADA PLTS**

Among Dwi Wardani
2012045

Dosen Pembimbing
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph. D.
Radimas Putra Muhammad Davi L, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024

**SISTEM MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT)
MENGUNAKAN METODE FUZZY TYPE 2 DENGAN
BUCKBOOST CONVERTER BERBASIS ARDUINO PADA
PLTS
SKRIPSI**

Among Dwi Wardani
2012045

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik

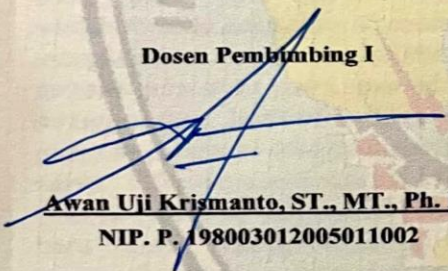
Pada

Program Studi Teknik Elektro S-1 Peminatan Teknik Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

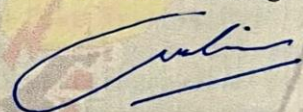
Diperiksa Dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph. D.

NIP. P. 198003012005011002


Radimas Putra Muhammad Davi L, ST., MT.

NIP. P. 1031900576

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1




Dr. Iknalis Suryani Faradisa, ST., MT.

NIP. P. 1030000365

MALANG
Agustus, 2024

ABSTRAK

SISTEM MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT) MENGUNAKAN METODE FUZZY TYPE 2 DENGAN BUCKBOOST CONVERTER BERBASIS ARDUINO PADA PLTS

Among Dwi Wardani, NIM: 2012045

Dosen Pembimbing I: Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph. D.

Dosen Pembimbing II: Radimas Putra Muhammad Davi L, ST.,
MT.

Indonesia memiliki potensi besar untuk memanfaatkan energi matahari sepanjang hari, menjadikannya sangat cocok untuk pembangkit listrik berbasis panel surya. Untuk meningkatkan efektivitas konversi energi pada panel surya, berbagai metode diterapkan. Salah satunya adalah metode pelacakan dinamis, yang menggunakan motor listrik untuk mengarahkan panel agar selalu menghadap ke matahari. Di sisi lain, metode pelacakan statis, atau Maximum Power Point Tracking (MPPT), menggunakan konverter daya untuk menjaga panel pada titik daya maksimum sesuai dengan kurva karakteristik daya-tegangan (P-V) panel surya. Titik daya maksimum ini berubah-ubah akibat variasi intensitas cahaya (iradiasi) dan suhu. Penelitian ini memperkenalkan pendekatan baru untuk mengoptimalkan pelacakan posisi matahari dengan menggabungkan perhitungan logika fuzzy tipe 2 dan sistem kontrol. Kombinasi ini bertujuan untuk mengatasi kelemahan sistem kontrol dalam mengelola ketidakpastian dan variasi kompleks yang terdapat pada panel surya. Dengan pelacakan posisi matahari secara real-time yang lebih optimal, efisiensi pengumpulan energi matahari dapat ditingkatkan. Hasil penelitian ini menunjukkan potensi besar dari teknologi sistem kontrol berbasis logika fuzzy tipe 2 dalam meningkatkan efisiensi energi yang dihasilkan oleh panel surya.

Kata kunci– *Maximum Power Point Tracking*, Efisiensi Energi, *Fuzzy Type 2*.

ABSTRACT

PLTS TRACKING SYSTEM MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT) SYSTEM USING FUZZY TYPE 2 METHOD WITH ARDUINO BASED BUCKBOOST CONVERTER ON PLTS

Among Dwi Wardani, NIM: 2012045

Supervisor I: Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph. D.

Supervisor II: Radimas Putra Muhammad Davi L, ST., MT.

Indonesia has great potential to utilize solar energy throughout the day, making it very suitable for solar panel-based power generation. To increase the effectiveness of energy conversion in solar panels, various methods are applied. One is the dynamic tracking method, which uses an electric motor to orient the panel so that it always faces the sun. On the other hand, the static tracking method, or Maximum Power Point Tracking (MPPT), uses a power converter to keep the panel at its maximum power point according to the power-voltage (P-V) characteristic curve of the solar panel. This maximum power point changes due to variations in light intensity (irradiation) and temperature. This research introduces a new approach to optimize sun position tracking by combining type 2 fuzzy logic calculations and a control system. This combination aims to overcome the weaknesses of the control system in managing the uncertainty and complex variations found in solar panels. With more optimal real-time tracking of the sun's position, the efficiency of collecting solar energy can be increased. The results of this research show the great potential of control system technology based on type 2 fuzzy logic in increasing the efficiency of energy produced by solar panels.

Keywords – *Maximum Power Point Tracking, Efisiensi Energy, Fuzzy Type 2*

KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan karunia- Nya, penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam meraih gelar Sarjana Teknik dari Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan selama proses penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph. D. dan Bapak Radimas Putra Muhammad Davi Labib, ST., MT. selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa selalu membimbing dengan sepuh penuh hati.
2. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
3. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Elektro S1 yang senantiasa membantu saat setiap kesulitan yang penulis temui.
4. Orangtua saya bapak Warsono dan ibu Sumini yang senantiasa memanjatkan do'a dan memberikan dukungan baik berupa moriil dan materiil.
5. Teman – angkatan 2020, 2021, dan 2022 Teknik Elektro S-1ITN Malang telah memberi dukungan.

Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, penyelesaian skripsi ini tidak dapat tercapai dengan baik. Meskipun demikian, penulis menyadari bahwa hasil akhir dari skripsi ini masih memiliki kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan masukan yang membangun untuk pengembang skripsi ini serta dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Malang, 2024

Among Dwi Wardani

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Konversi Energi	7
2.2 Efisiensi Energi.....	7
2.3 Intensitas Cahaya	8
2.4 Maximum Power Point Tracking (MPPT)	9
2.5 Sistem Fuzzy	10
2.5.1 <i>Fuzzyfikasi</i>	10
2.5.2 <i>Inferensi</i>	10
2.5.3 <i>Rule Base</i>	10
2.5.4 <i>Defuzzyfikasi</i>	11
2.6 Panel Surya.....	11
2.7 Buckboost Converter XL6009.....	12
2.8 Arduino Uno.....	14
2.9 Arus Sensor	14
2.10 Sensor Tegangan.....	15
2.11 Baterai	16

2.12 LCD 16X2.....	17
2.13 Project Board.....	18
2.14 Kabel Jumper	19
2.15 Arduino Ide	20
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Alur Penelitian.....	23
3.2 Blok Diagram Solar Tracker	24
3.3 Flowcart Kerja Sistem	25
3.4 Komponen Yang Digunakan.....	26
3.5 Perancangan Sistem.....	27
BAB IV HASIL PENELITIAN	29
4.1 Hasil Rancangan Sistem	29
4.2 Hasil Perancangan Fuzzy Logic	29
4.3 Pembuatan Rules fuzzy logic	30
4.4 Inference Sistem.....	31
4.5 Coding pada arduino ide.....	32
4.6 Hasil Pengukuran in	33
4.7 Hasil Pengukuran out.....	34
4.8 Data hasil P in dengan faktor cuaca dan suhu	37
4.9 Data hasil P out dengan faktor cuaca dan suhu	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Intensitas Cahaya	9
Gambar 2.2	Panel Surya 100 wp	12
Gambar 2.3	Buck-boost converter XL6009	13
Gambar 2.4	Arduino Uno.....	14
Gambar 2.5	Sensor Arus	15
Gambar 2.6	Sensor Tegangan.....	16
Gambar 2.7	Baterai	17
Gambar 2.8	LCD 16x2.....	18
Gambar 2.9	Project board.....	19
Gambar 2.10	Kabel Jumper.....	20
Gambar 2.11	Intensitas Cahaya	21
Gambar 3.1	Blok Digram	24
Gambar 3.2	Flowchart	25
Gambar 3.3	Perancangan Sistem	27
Gambar 4.1	Hasil perancangan sistem fuzzy	29
Gambar 4.2	Rules base.....	30
Gambar 4.3	Inference sistem.....	31
Gambar 4.4	Coding pada arduino ide	32
Gambar 4.5	Grafik perbandingan data tegangan	35
Gambar 4.6	Grafik perbandingan data Arus.....	35
Gambar 4.7	Grafik perbandingan Daya	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen yang digunakan.....	26
Tabel 4.1 Tabel Pengukuran P in Data Pada Hari Senin 10 Juni	33
Tabel 4.2 Tabel Pengukuran P out Data Pada Hari Senin 10 Juni	34
Tabel 4.3 Data Dengan Sistem P in Pada Hari Senin 26 Agustus 2024 .	37
Tabel 4.4 Data Dengan Sistem P in Pada Hari Selasa 27 Agustus 2024	39
Tabel 4.5 Data Dengan Sistem P in Pada Hari Rabu 28 Agustus 2024	41
Tabel 4.6 Data tanpa sistem tracker Hari Senin 26 Agustus 2024	43
Tabel 4.7 Data tanpa sistem tracker Hari Selasa 27 Agustus 2024	45
Tabel 4.8 Data tanpa sistem tracker Hari Rabu 28 Agustus 2024.....	47



LAMPIRAN

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

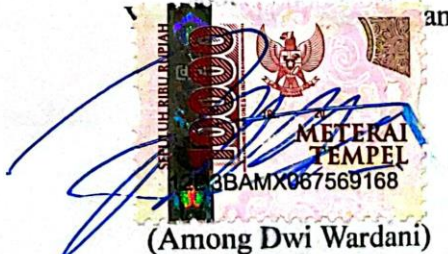
Nama : Among Dwi Wardani
NIM : 2012045
Jurusan/Peminatan : Energi Listrik
ID KTP/Paspor : 3524121904030001
Alamat : Dsn. Babatan Ds.Sekarbagus RT
01/RW 02
Kec.Sugio,Kab.Lamongan.
Judul Skripsi : Sistem Maximum Power Point Tracking
(MPPT) Menggunakan Metode Fuzzy Type 2
Dengan Buck Boost Converter Berbasis
Arduino pada PLTS

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 14 Oktober 2024

an



(Among Dwi Wardani)

NIM 2012045



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553315 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417836 Fax. (0341) 417834 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**


Nama : Among Dwi W
NIM : 2012045
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2023/2024
Judul Skripsi : Maximum Power Point Tracking (MPPT)
Menggunakan Metode Fuzzy Type 2 Dengan
Buckboost Converter Berbasis Arduino Pada PLTS

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu
(S-1) pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 13 Agustus 2024
Nilai : **83,00**

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji


Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.

NIP. P. 1030000365

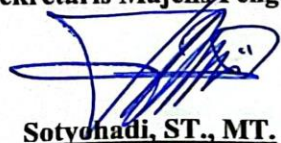
Anggota Penguji

Dosen Penguji I


Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT.

NIP. 19770615 200501 2 002

Sekretaris Majelis Penguji



Sotyonadi, ST., MT.

NIP. Y. 1039700309

Dosen Penguji II


Ir. Ni Putu Agustini, MT.

NIP. P. 1030100361

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Among Dwi W
NIM : 2012045
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2023/2024
Judul Skripsi : Sistem Maximum Power Point Tracking (MPPT) Menggunakan Metode Fuzzy Type 2 dengan Buck Converter Berbasis Arduino Pada PLTS

tanggal	Uraian	Paraf
08 Agustus 2024		

Disetujui
Dosen Penguji II



Ir. Ni Putu Agustini, MT.
NIP. Y. 1030100371

Mengetahui

Dosen Pembimbing I



Awan Uji Krismanto, ST., MT Ph.D.
NIP. P. 19800301 2005011002


Dosen Pembimbing II



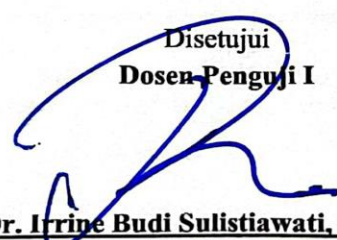
Radimas Putra Muhammad Davi L, ST., MT.
NIP. P. 1031900576

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Among Dwi Wardani
NIM : 2012045
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2023/2024
Judul Skripsi : Sistem Maximum Power Point Tracking (MPPT)
Menggunakan Metode Fuzzy Type 2 dengan Buck
Converter Berbasis Arduino Pada PLTS

Tanggal	Uraian	Paraf
14 Agustus	Tambah kan pengambilan data selama 3 hari dengan menyertakan cuaca dan suhu saat melakukan pengambilan data	

Disetujui
Dosen Penguji I

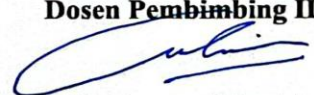

Dr. Iffrine Budi Sulistiawati, ST., MT.
NIP. 19770615 200501 2 002

Mengetahui

Dosen Pembimbing I


Wan Uji Krismanto, ST., MT Ph.D.
NIP. P. 19800301 2005011002

Dosen Pembimbing II


Radimas Putra Muhammad Davi L, ST., MT.
NIP. P. 1031900576



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
 Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-292/EL-FTI/2023

22 November 2023

Tempor : -
 Perihal : BIMBINGAN PROPOSAL (2 SKS)

kepada : **Yth. Radimas Putra Muhammad Davi L, ST., MT.**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat,

Sesuai dengan persetujuan dan koordinasi pelaksanaan Skripsi Capstone Design, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu Dosen sebagai Dosen Pembimbing 2 untuk mahasiswa mahasiswa:

Nama : Among Dwi Wardani
 NIM : 2012045
 Fakultas : **Teknologi Industri**
 Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
 Peminatan : T. Energi Listrik S1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Bapak/Ibu selama masa waktu :

“Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024”

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih



Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. Imalia Siryani Faradisa, ST., MT.
 NIP. 1030000365



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

(PERSERO) MALANG
SIK NIAGA MALANG

Nomor Surat : ITN-292/EL-FTI/2023

22 November 2023

Tempor : -

Perihal : BIMBINGAN PROPOSAL (2 SKS)

Kepada : Yth. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

Dosen Teknik Elektro S-1

ITN MALANG

Dengan Hormat,

Sesuai dengan persetujuan dan koordinasi pelaksanaan Skripsi Capstone Design, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu Dosen sebagai Dosen Pembimbing 1 untuk mahasiswa:

Nama : Among Dwi Wardani
NIM : 2012045
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Peminatan : T. Energi Listrik S1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Bapak/Ibu selama masa waktu :

“Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024”

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih



Studi Teknik Elektro S-1

[Signature]
Dr. Malia Suciyanti Faradisa, ST., MT.

NIP. P. 1030000365



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG




FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2023/2024

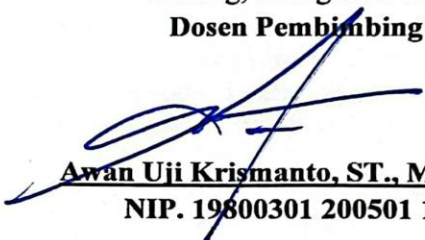
Nama : Among Dwi Wardani
NIM : 2012045
Nama Pembimbing I : Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.
Judul Skripsi : Sistem Maximum Power Point Tracking (MPPT)
Menggunakan Metode Fuzzy Type 2 dengan
Buck Converter Berbasis Arduino Pada PLTS

No	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	Selasa, 30 April 2024	11.00	Fuzzy type 2	
2	Senin, 8 Mei 2024	11.00	Konsep fuzzy	
3	Selasa, 13 Mei 2024	11.00	Flowchart	
4	Selasa, 14 Mei 2024	08.00	Revisi rumusan masalah dan batasan masalah	
5	Selasa, 28 Mei 2024	08.00	Revisi penulisan	
6	Kamis, 6 Juni 2024	09.00	Revisi Bab IV	
7	Kamis, 25 Juni 2024	09.00	ACC Bab 4	
8	Rabu, 26 Juni 2024	10.00	ACC Bab 5	

9	Rabu, 3 Juli 2024	10.00	Persiapan PPT Untuk Seminar Hasil	
10	Kamis, 8 Juli 2024	10.00	Perbaikan Flowchart ditambahkan standarisasi	
11	Senin, 25 Juli 2024	13.00	Perbaikan Flowchart menyesuaikan urutan	

Malang, 06 Agustus 2024

Dosen Pembimbing I



Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

NIP. 19800301 200501 1 002



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

ENI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417638 Fax. (0341) 417634 Malang

**MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

Nama : Among Dwi Wardani
NIM : 2012045
Nama Pembimbing II : Radimas Putra Muhammad Davi L, ST., MT.
Judul Skripsi : Sistem Maximum Power Point Tracking (MPPT)
Menggunakan Metode Fuzzy Type 2 dengan
Buck Converter Berbasis Arduino Pada PLTS

No	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	Selasa, 30 April 2024	11.00	Pemfuzyan	
2	Selasa, 07 Mei 2024	11.00	Revisi Penulisan dan materi fuzzy	
3	Selasa, 21 Mei 2024	11.00	Flowchart	
4	Selasa, 28 Mei 2024	08.00	Judul fix dan data hasil	
5	Kamis, 20 Juni 2024	09.00	ACC Seminar Hasil	
6	Selasa, 15 Juli 2024	10.00	Perbaikan Kesimpulan	
7	Jumat, 07 Agustus 2024	10.00	ACC Ujian Kompre	
8	Rabu, 08 Oktober 2024	10.00	Penambahan data pengukuran	

Malang, 22 Agustus 2024

Dosen Pembimbing II

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Radimas', with a long horizontal stroke extending to the right.

Radimas Putra Muhammad Davi L, ST., MT.

NIP. P. 1031900576

