

**Maximum Power Point Tracker untuk Mengoptimalkan Daya
Keluaran pada Solar Home System**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**



Oleh:

Chairul Akbar Rafsanjani	201810130311010
Anugrah Septian	201810130311207
Erlangga Agung Prasetyono	202010130311027
Billal Yudhayana	202010130311062

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

Maximum Power Point Tracker untuk Mengoptimalkan Daya Keluaran pada Solar Home System

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

Chairul Akbar Rafsanjani	201810130311010
Anugrah Septian	201810130311207
Erlangga Agung Prasetyono	202010130311027
Billal Yudhayana	202010130311062

Diperiksa dan disetujui oleh:

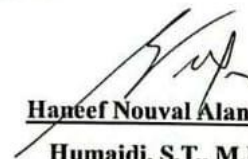
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Ermanu Azizul H., M. T.

NIDN. 0705056501

Dosen Pembimbing II



Haneef Nouval Alannibras

Humaidi, S.T., M.Eng.

NIDN. 0711089401

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chairul Akbar Rafsanjani

Tempat / Tgl Lahir : Tulungagung, 13 Juni 1999

NIM : 201810130311010

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "MAXIMUM POWER POINT TRACKER UNTUK MENGOPTIMALKAN DAYA KELUARAN PADA SOLAR HOME SYSTEM" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 16 Juli 2024

Membuat Pernyataan

Chairul Akbar Rafsanjani

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Ermanu Azizul H., M. T.

NIDN. 0705056501

Dosen Pembimbing II



Haneef Nouval Alannibras

Humaidi, S.T., M.Eng.

NIDN. 0711089401

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anugrah Septian
Tempat / Tgl Lahir : Kendari, 21 September 2000
NIM : 201810130311207
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "MAXIMUM POWER POINT TRACKER UNTUK MENGOPTIMALKAN DAYA KELUARAN PADA SOLAR HOME SYSTEM" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 16 Juli 2024

 
buat Pernyataan
METERAI
TEMPEL
F38EEALX283196606
Anugrah Septian

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Ermanu Azizul H., M. T.

NIDN. 0705056501

Dosen Pembimbing II



Haneef Nouval Alannibras

Humaidi, S.T., M.Eng.

NIDN. 0711089401

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erlangga Agung Prasetyono

Tempat / Tgl Lahir : Malang, 29 Agustus 2001

NIM : 202010130311027

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "MAXIMUM POWER POINT TRACKER UNTUK MENGOPTIMALKAN DAYA KELUARAN PADA SOLAR HOME SYSTEM" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 16 Juli 2024



buat Pernyataan

**Erlangga Agung
Prasetyono**

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Ermanu Azizul H., M. T.

NIDN. 0705056501

Dosen Pembimbing II

Haneef Nouval Alannibras

Humaidi, S.T., M.Eng.

NIDN. 0711089401

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Billal Yudhayana**
Tempat / Tgl Lahir : **Janapria, 1 Agustus 2000**
NIM : **202010130311062**
Fakultas / Jurusan : **Teknik / Teknik Elektro**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **“MAXIMUM POWER POINT TRACKER UNTUK MENGOPTIMALKAN DAYA KELUARAN PADA SOLAR HOME SYSTEM”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 16 Juli 2024

 uat Pernyataan

Billal Yudhayana

Mengetahui,


Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Ermanu Azizul H., M. T.

NIDN. 0705056501

Dosen Pembimbing II


Haneef Nouval Alannibras
Humaidi, S.T., M.Eng.

NIDN. 0711089401

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita menuju jalan kebaikan. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang. Tugas akhir yang disusun oleh penulis berjudul **“MAXIMUM POWER POINT TRACKER UNTUK MENGOPTIMALKAN DAYA KELUARAN PADA SOLAR HOME SYSTEM”**. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Malang, 16 Juli 2023

Penulis



DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
CATATAN SEJARAH PERBAIKAN	xvi
ABSTRAK	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
DAFTAR SINGKATAN.....	xxi
BAB I.....	1
LATAR BELAKANG PROYEK	1
1.1. Pengantar	1
1.1.1. Ringkasan Isi Dokumen	1
1.1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen.....	1
1.2. Development Project Proposal	1
1.2.1 Need, Objective and Product	1
1.3. Product Characteristics	2
1.4. Business Analysis	3
1.5. Product Development Planning.....	4
1.5.1. Development Effort	4
1.6. Cost Estimate	8
1.7. Daftar Deliverables, Spesifikasi, dan Jadwalnya.....	9
1.8. Cluster Plan.....	10
1.9. Conclusion	11
BAB II	12
SPESIFIKASI.....	12

2.1. Pengantar	12
2.1.1. Ringkasan Isi Dokumen	12
2.1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen.....	12
2.2. Spesifikasi.....	12
2.3. Desain	15
2.3.1. Spesifikasi Fungsi dan Performansi.....	15
2.3.2. Spesifikasi Fisik dan Lingkungan	19
2.4. Verifikasi.....	20
2.5. Jadwal Pengerjaan	21
BAB III.....	23
PERANCANGAN SISTEM	23
3.1. Pengantar	23
3.1.1. Ringkasan Isi Dokumen	23
3.1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen.....	23
3.2. Perancangan Sistem	23
3.2.1. Penjabaran Sistem Level 0	23
3.2.2. Sistem Level 0.....	23
3.2.3. Sistem Level 1.....	24
3.3. Pendahuluan Metode	25
3.3.1. Deskripsi Algoritma P&O	25
3.3.2. Metode Algoritma P&O.....	25
3.4. Desain Sistem	27
3.5. Desain Hardware	29
3.5.1. Sensor Arus	29
3.5.2. Sensor Tegangan	30
3.5.3. Sensor Suhu	31
3.5.4. Arduino UNO	31
3.5.5. Buck Converter	32
3.5.6 LCD Display	32
3.6. Desain Software	33
BAB IV	34
IMPLEMENTASI	34

4.1. Pengantar	34
4.1.1. Ringkasan Isi Dokumen	34
4.1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	34
4.2. Implementasi	35
4.2.1. Sensor	35
4.2.2. Sensor Arus ACS712	35
4.2.3. Sensor Tegangan	36
4.2.4. Sensor Suhu DS18B20	37
4.3. Controller	38
4.3.1 Arduino UNO R3 ATmega328p	38
4.3.2 DC-DC Buck Converter	40
4.3.3 Motor Stepper 28BYJ-48	41
4.4. Output	42
4.4.1 LCD Display 20x4	42
4.5. Software	43
4.5.1 Arduino IDE	43
4.6. Hasil dan Pembahasan	44
4.6.1 Pengujian Sensor Arus ACS712	44
4.6.2 Pengujian Sensor Tegangan	45
4.6.3 Pengujian Sensor Suhu DS18B20	46
4.6.4 Pengujian LCD Display 20x4	47
BAB V	49
HASIL PENGUJIAN	49
5.1. Pengantar	49
5.1.1. Ringkasan Isi Dokumen	49
5.1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi	49
5.2. Pengujian Subsistem Perangkat Keras	49
5.2.1. Photovoltaic	49
5.2.2. Sensor Arus ACS712	52
5.2.3. DC-DC Buck Converter SZBK07	53
5.2.4. Baterai VRLA Shoto 12V-150Ah	56
5.2.5. Motor Stepper 28BYJ-48	57

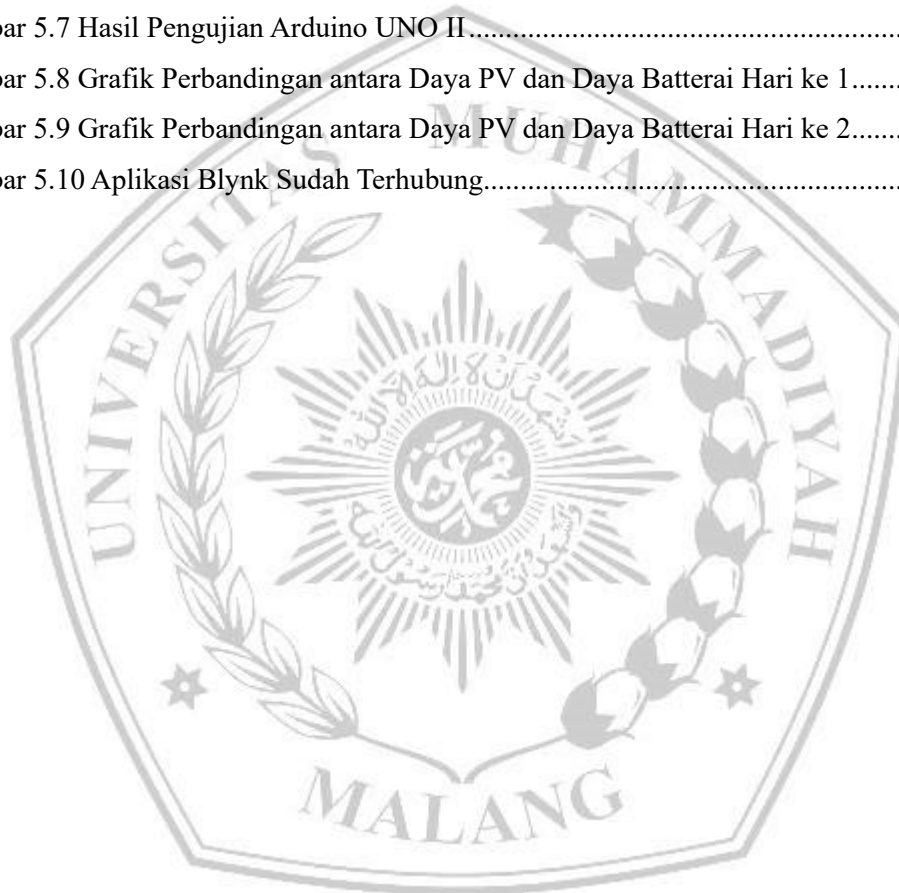
5.3. Pengujian Subsistem Perangkat Lunak	59
5.3.1. Pengujian Software Arduino IDE	59
5.4. Pengujian Keseluruhan	61
5.5 Kesimpulan.....	65
5.6. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Blok Prototype	15
Gambar 2.2 Arduino UNO	16
Gambar 2.3 LCD 20x4.....	16
Gambar 2.4 Sensor Arus	17
Gambar 2.5 Sensor Suhu.....	17
Gambar 2.6 Baterai	18
Gambar 2.7 Inverter	18
Gambar 2.8 Photovoltaic	19
Gambar 3.1 Sistem Level 0.....	24
Gambar 3.2 Sistem Level 1.....	24
Gambar 3.3 Diagram Alir Algoritm P&O.....	26
Gambar 3.4 Desain Sistem Alat MPPT Keseluruhan.....	27
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Sistem	28
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Arus	29
Gambar 3.7 Rangkaian Sensor Tegangan	30
Gambar 3.8 Rangkaian Sensor Suhu.....	31
Gambar 3.9 Konfigurasi Port Arduino UNO	32
Gambar 3.10 Rangkaian Buck Converter	32
Gambar 3.11 Rangkaian LCD	33
Gambar 4.1 Sensor Arus ACS712.....	35
Gambar 4.2 Rangkaian Sensor Arus ACS712-20A.....	36
Gambar 4.3 Rangkaian Sensor Tegangan	37
Gambar 4.4 Sensor Suhu DS18B20.....	37
Gambar 4.5 Rangkaian Suhu DS18B20.....	38
Gambar 4.6 Arduino UNO R3 ATmega328p.....	38
Gambar 4.7 Konfigurasi port mikrokontroler Arduino UNO	39
Gambar 4.8 DC-DC Buck Converter.....	40
Gambar 4.9 Motor Stepper 28BYJ-48	41
Gambar 4.10 LCD Display 20x4	42
Gambar 4.11 Rangkaian LCD Display dengan I2C.....	43
Gambar 4.12 Tampilan Software Arduino IDE.....	44
Gambar 4.13 Pengukuran Sensor Arus ACS712.....	45
Gambar 4.14 Pengukuran Sensor Tegangan	46

Gambar 4.15 Pengukuran Suhu pada PV	47
Gambar 4.16 Hasil Pengukuran Sensor Suhu	47
Gambar 4.17 Pengujian LCD Display 20x4	48
Gambar 5.1 Hasil Pengujian PV	50
Gambar 5.2 Hasil Pengujian Sensor Arus ACS712	52
Gambar 5.3 Hasil Pengujian Buck Converter SZBK07	55
Gambar 5.4 Hasil Pengujian Batterai.....	56
Gambar 5.5 Hasil Pengujian Motor Stepper	58
Gambar 5.6 Hasil Pengujian Arduino UNO I	60
Gambar 5.7 Hasil Pengujian Arduino UNO II.....	60
Gambar 5.8 Grafik Perbandingan antara Daya PV dan Daya Batterai Hari ke 1.....	61
Gambar 5.9 Grafik Perbandingan antara Daya PV dan Daya Batterai Hari ke 2.....	63
Gambar 5.10 Aplikasi Blynk Sudah Terhubung.....	64



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal dan Waktu Pengembangan Produk.....	7
Tabel 1.2 Rincian Harga Produksi untuk Pengembangan Riset dan Pembuatan Produk....	8
Tabel 1.3 Rincian Harga Produksi untuk Satu Produk.....	9
Tabel 1.4 Deliverables, Spesifikasi, dan Jadwal Proyek Penelitian.....	9
Tabel 2.1 Spesifikasi Modul Panel Surya	13
Tabel 2.2 Spesifikasi Performa Produk.....	19
Tabel 2.3 Analisis biaya untuk pengembangan produk.....	21
Tabel 2.4 Jadwal dan waktu pengembangan produk.....	21
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran sensor arus ACS712.....	45
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran sensor tegangan.....	46
Tabel 5.1 Lingkup pengujian PV	49
Tabel 5.2 Konfigurasi PV.....	50
Tabel 5.3 Hasil Pengujian dengan PV.....	51
Tabel 5.4 Lingkup pengujian sensor arus.....	52
Tabel 5.5 Konfigurasi Sensor arus	52
Tabel 5.6 Syarat pengujian sensor arus.....	53
Tabel 5.7 Pengujian Buck Converter	53
Tabel 5.8 Konfigurasi Buck Converter	54
Tabel 5.9 Hasil Pengujian DC Step Down.....	54
Tabel 5.10 Lingkup pengujian baterai.....	56
Tabel 5.11 Konfigurasi Baterai	56
Tabel 5.12 Lingkup pengujian motor stepper	57
Tabel 5.13 Konfigurasi motor stepper.....	57
Tabel 5.14 Hasil pengujian Arduino IDE.....	59
Tabel 5.15 Hasil pengujian keseluruhan system hari ke-1	61
Tabel 5.16 Perhitungan Efisiensi Sistem MPPT hari ke-1	62
Tabel 5.17 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem Hari ke-2	63
Tabel 5.18 Perhitungan Efisiensi Sistem MPPT hari ke-2	64

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saputra Agung., "Rancang Bangun Alat Kontrol Panel Surya dengan Teknik Maximum Power Point Tracker (MPPT) Menggunakan Algoritma Hill Climbing," Universitas Lampung, 2018.
- [2] Abdullah Assegaf, Dedi Aming, and Febri Alvianto, "Perancangan maximum power point tracking dengan algoritma incremental conductance untuk PLTS 100 Wp," Int JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga), Vol. 1, No. 1, Maret 2021, pp. 1-8.
- [3] Mahmudatul Ula., " Rancang Bangun Maximum Power Point Tracking pada Panel Surya dengan Metode Incremental Conductance Menggunakan Zeta Konverter, " Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya, Vol. 22 No. 1 April 2023
- [4] Abdul Mujahidin., "RANCANG BANGUN MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT) SOLAR CHARGE CONTROLLER MENGGUNAKAN METODE PERTURB AND OBSERVE (P&O) BERBASIS ARDUINO UNO, " Universitas Mataram, Juli 2018
- [5] Nanang Arianto., "PERANCANGAN MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT) KONTROL PADA PROTOTYPE TRAFFIC LIGHT SYSTEM MENGGUNAKAN PID CONTROL," Universitas Nurul Jadid, Kabupaten Probolinggo, SJME KINEMATIKA Vol.5 No.2, 31 Desember 2020
- [6] Teguh Rahayu Widodo., "RANCANG BANGUN MPPT SOLAR CHARGE CONTROLLER MENGGUNAKAN BUCK CONVERTER PADA PHOTOVOLTAIC BERBASIS MIKROKONTROLER PIC". Universitas Tidar. 2023.
- [7] Syamsul Fuad,Iwan Setiawan,Trias Andromeda."OPTIMASI ALGORITMA FIREFLY PADA MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT) SAAT KONDISI PANEL SURYA TERHALANGI SEBAGIAN".Juli 28,2022.
- [8] Sofian Yahya,Adnan Rafi Al Tahtawi,Sarjono Wahyu Jadmiko,Kartono Wijayanto."MPPT Fuzzy Logic dengan Pengendali PI pada Generator Sinkron Magnet Permanen untuk Aplikasi Pembangkit Listrik Pikohidro".16 September 2021.
- [9] Agus Suprajitno,Sukarno Budi Utomo,Dedi Nugroho."Optimasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Energi Angin dan Surya Melalui Sistem Battery Charging Switching". Semarang. 2022.

- [10] Mohammed Abdul Aziz Al-Haqeem, Aswardi., "Human Machine Interface Visual Basic Arduino Untuk Dc –DC converter Type Buck," Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, 2021.
- [11] Yusri AM Ambabunga, Lantana Dioren Rumpa, Martina Pineng., "Optimization of ACS712 Sensor Current Measurement in Solar Power System through Regression Modeling," Teknik Elektro, Universitas Kristen Indonesia Toraja. 2023.
- [12] Jayesthu Julianto Jakaria., "IMPLEMENTASI MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT) DENGAN METODE FUZZY LOGIC PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) MENGGUNAKAN BUCK CONVERTER," Universitas Borneo Tarakan, 10 Januari 2022.





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Chairul Akbar Rafsanjani, Anugrah Septian, Erlangga Agung Prasetyono,
Billal Yudhayana

NIM : 201810130311010, 201810130311207, 202010130311027,
202010130311062

Judul TA : Maximum Power Point Tracker untuk Mengoptimalkan Daya Keluaran
pada Solar Home System

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	8%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	24%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	28%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	14%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	2%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	11%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Dr. Ir. Ermanu Azizul H., M. T)
NIDN: 0705056501

Dosen Pembimbing II,

(Haneef Nouval Alannibras
Humaidi, S.T., M.Eng.)
NIDN: 0723108202