

TESIS
**OPTIMALISASI PRODUKSI ENERGI MENGGUNAKAN SOLAR
PANEL PADA KONDISI *PARTIAL SHADING* DENGAN
MICRO-INVERTER UNTUK MENINGKATKAN
EFISIENSI SISTEM PADA PV *ARRAY***



**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Teknik Energi Terbarukan Program Magister Terapan
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
MUHAMMAD RAYYAN HARAHAHAP
062450443400**

**PROGRAM MAGISTER TERAPAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

TESIS
**OPTIMALISASI PRODUKSI ENERGI MENGGUNAKAN SOLAR
PANEL PADA KONDISI *PARTIAL SHADING* DENGAN
MICRO-INVERTER UNTUK MENINGKATKAN
EFISIENSI SISTEM PADA PV *ARRAY***



**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Teknik Energi Terbarukan Program Magister Terapan
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
MUHAMMAD RAYYAN HARAHA
062450443400**

**PROGRAM MAGISTER TERAPAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis ini dengan judul "Optimalisasi Produksi Energi menggunakan Solar Panel pada kondisi *Partial Shading* dengan *Micro-Inverter* untuk meningkatkan Efisiensi Sistem pada *PV Array*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Energi Terbarukan, Program Magister Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya pada tanggal 20 Juli 2026.

Palembang, 20 Juli 2026

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Tesis

Ketua:

1. Ir. Carlos RS, S.T., M.T.
NIP 196403011989031003

Anggota:

1. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIP 196711191993032003
2. Dr. Ir. Phil. Fatahul Arifin ST., Dipl., Eng., EPD., MengSc. (NIP 197201011998021004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Energi Terbarukan
Program Magister Terapan

Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIP 196711191993032003

HALAMAN PENGESAHAN
TESIS

**OPTIMALISASI PRODUKSI ENERGI MENGGUNAKAN SOLAR
PANEL PADA KONDISI *PARTIAL SHADING* DENGAN
MICRO-INVERTER UNTUK MENINGKATKAN
EFISIENSI SISTEM PADA PV ARRAY**

Oleh :
Muhammad Rayyan Harahap
062450443400

Palembang, 20 Juli 2026
Menyetujui,

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,



Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.
NIP 196812041997031001



Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M.
NIP 196603111992031004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Energi Terbarukan
Program Magister Terapan



Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIP 196711191993032003

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Muhammad Rayyan Harahap**

NPM : **062450443400**

Judul Tesis : **Optimalisasi Produksi Energi menggunakan Solar Panel pada kondisi *Partial Shading* dengan *Micro-Inverter* untuk meningkatkan Efisiensi Sistem pada PV Array**

Menyatakan bahwa Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Tesis 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, 20 Juli 2026



Muhammad Rayyan Harahap
NPM 062450443400

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

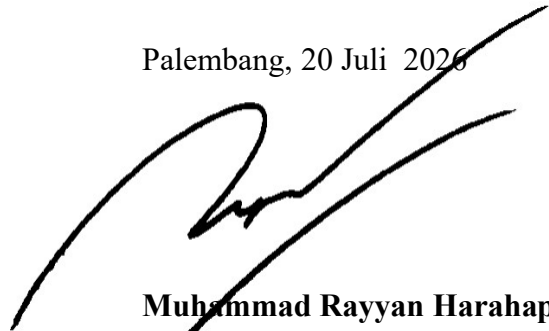
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Muhammad Rayyan Harahap**
NPM : **061750442076**
Judul Tesis : **Optimalisasi Produksi Energi menggunakan Solar Panel pada kondisi *Partial Shading* dengan *Micro-Inverter* untuk meningkatkan Efisiensi Sistem pada PV Array**

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

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

Palembang, 20 Juli 2026



Muhammad Rayyan Harahap
NPM 061760442076

MOTTO

"The best among you are those who have
the best manners and character."
Prophet Muhammad (peace be upon him) .

"No two things have been combined better
than knowledge and patience."
Prophet Muhammad (peace be upon him) .

"Tell people of glad tidings and do not
push them away."
Prophet Muhammad (peace be upon him) .

ABSTRAK

OPTIMALISASI PRODUKSI ENERGI MENGGUNAKAN SOLAR PANEL PADA KONDISI *PARTIAL SHADING* DENGAN *MICRO-INVERTER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI SISTEM PADA PV *ARRAY*

Karya tulis ilmiah berupa Tesis, 20 Juli 2026

Muhammad Rayyan Harahap; Dibimbing oleh Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. dan Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M.

xxiv + 157 halaman, 22 tabel, 63 gambar, lampiran (76 halaman).

Sistem tenaga surya semakin banyak diadopsi sebagai sumber energi terbarukan, namun kinerjanya sering terganggu oleh *Partial Shading* yang dapat menurunkan efisiensi dan daya keluaran listrik. Pemilihan topologi *inverter* antara *String-Inverter* dan *Micro-Inverter* memegang peran penting dalam mengurangi kerugian akibat *Partial Shading* serta meningkatkan kinerja sistem secara keseluruhan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi secara eksperimental kinerja *Micro-Inverter* dibandingkan dengan *String-Inverter* pada berbagai kondisi *Partial Shading*, dengan fokus pada efisiensi listrik dan kelayakan ekonomi.

Eksperimen dilakukan di Palembang menggunakan empat panel PV *Polycrystalline* berkapasitas 100 Wp yang dipasang dengan kemiringan 15° dan azimuth menghadap utara. Daya keluaran AC diukur pada empat tingkat bayangan (0%, 5%, 10%, dan 15%) menggunakan *irradiance meter* dan *watt meter* selama interval harian 10 jam. Rasio kinerja (*Performance Ratio*), faktor pengisian (*Fill Factor*), dan efisiensi dihitung, serta analisis *Break Even Point* (BEP) dilakukan untuk menilai kelayakan ekonomi.

Pada kondisi tanpa *Partial Shading*, *Micro-Inverter* mencapai efisiensi 22,98% dibandingkan 15,96% pada *String-Inverter*. Pada *Partial Shading* 5%, kedua sistem menunjukkan kinerja serupa (14,57% vs. 14,40%). Namun, pada *Partial Shading* 10% dan 15%, *Micro-Inverter* secara signifikan mengungguli *String-Inverter*, dengan efisiensi masing-masing 10,40% dan 9,87% dibandingkan 4,38% dan 1,35%. Analisis BEP menunjukkan bahwa meskipun *String-Inverter* lebih cepat mencapai titik balik modal pada kondisi bayangan minimal, *Micro-Inverter* lebih unggul secara ekonomi ketika bayangan melebihi 10%, dengan BEP *String-Inverter* meluas hingga 25,9 tahun pada bayangan 15%.

Micro-Inverter terbukti lebih tangguh terhadap *Partial Shading*, mampu mempertahankan efisiensi lebih tinggi serta memberikan keuntungan ekonomi jangka panjang yang lebih baik pada lingkungan dengan *Partial Shading*. Oleh karena itu, penggunaannya sangat direkomendasikan pada instalasi yang rentan terhadap bayangan, di mana *Micro-Inverter* mengungguli *String-Inverter* baik secara teknis maupun finansial.

Kata kunci:

PV panel, *Partial Shading*, *Micro-inverter*, *String-inverter*, *efficiency*.

Sitasi : 28 (2012 – 2025)

ABSTRACT

ENERGY PRODUCTION OPTIMIZATION OF SOLAR PANELS UNDER PARTIAL SHADING CONDITIONS WITH MICRO-INVERTERS TO IMPROVE EFFICIENCY SYSTEM IN PV ARRAYS

Scientific Paper in the form of thesis, 20 Juli 2026

Muhammad Rayyan Harahap; supervised by Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. dan Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M.

xxiv + 157 pages, 22 tables, 63 pictures, attachment (76 pages).

Solar photovoltaic (PV) systems are increasingly adopted as renewable energy sources, but their performance is often compromised by *Partial Shading*, which reduces efficiency and output. The choice of inverter topology string inverters versus micro-inverters plays a critical role in mitigating shading losses and improving overall system performance.

This study aims to experimentally evaluate the performance of micro-inverters compared to string inverters under varying *Partial Shading* conditions, focusing on electrical efficiency and economic feasibility.

The experiment was conducted in Palembang using four 100 Wp polycrystalline PV panels installed at a 15° tilt and north-facing azimuth. AC power output was measured under four shading levels (0%, 5%, 10%, and 15%) using irradiance meters and wattmeters over 10-hour daily intervals. Performance ratio, fill factor, and efficiency were calculated, and Break-Even Point (BEP) analysis was performed to assess economic viability.

Under unshaded conditions, micro-inverters achieved 22.98% efficiency compared to 15.96% for string inverters. At 5% shading, both systems performed similarly (14.57% vs. 14.40%). However, at 10% and 15% shading, micro-inverters significantly outperformed string inverters, with efficiencies of 10.40% and 9.87% compared to 4.38% and 1.35%, respectively. BEP analysis revealed that while string inverters reached payback faster under minimal shading, micro-inverters were more economically advantageous when shading exceeded 10%, with string inverter BEP extending to 25.9 years under 15% shading.

Micro-inverters demonstrate superior resilience to *Partial Shading*, maintaining higher efficiency and offering better long-term economic benefits in shaded environments. Their adoption is particularly recommended in installations prone to shading, where they outperform string inverters both technically and financially.

Keywords:

PV panel, Partial Shading, Micro-Inverter, String-Inverter, efficiency.

Citation : 28 (2012 – 2025)

KATA PENGANTAR

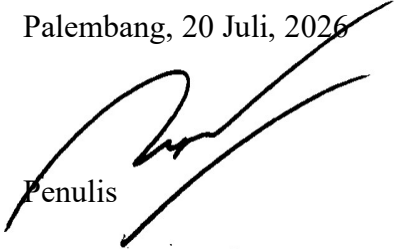
Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul “Optimalisasi Produksi Energi menggunakan Solar Panel pada kondisi *Partial Shading* dengan *Micro-Inverter* untuk meningkatkan Efisiensi Sistem pada PV *Array*”.

Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan mata kuliah Tesis pada Program Studi Teknik Energi Terbarukan Program Magister Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan Proposal Tesis ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ir. H. Irawan Rusnadi, MT., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Energi terbarukan Program Magister Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Dosen pembimbing I di Program Studi Teknik Energi Terbarukan Program Magister Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. RD. Kusumanto, ST, MM., selaku Dosen Pembimbing II di Program Studi Teknik Energi Terbarukan Program Magister Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Segenap Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Energi Terbarukan Program Magister Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Energi Terbarukan Program Magister Terapan Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2024.

Dengan adanya Proposal Tesis ini penulis mengharapkan semoga penelitian ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan mata kuliah Energi Surya secara khusus.

Palembang, 20 Juli, 2026



Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	vii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
DAFTAR GLOSARIUM	xxiii
MOTTO	xxiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Hipotesa.....	7
1.6 Keterbaruan.....	8
1.7 Kerangka Pikir Penelitian	9
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Semikonduktor	11
2.2 Semikonduktor <i>Intrinsik</i>	12
2.3 Pengaruh Panas pada Semikonduktor	12
2.4 Pengaruh Cahaya pada Semikonduktor	13
2.5 Semikonduktor Tipe N	14
2.6 Semikonduktor Tipe P.....	15
2.7 P-N <i>Junction</i>	16
2.8 Efek Photovoltaik	16
2.9 PV Sel <i>Monocrystalline</i> dan <i>Polycrystalline</i>	18
2.10 Tegangan <i>Open-Circuit</i> (Voc)	19

2.10.1 Radiasi Matahari.....	20
2.10.2 Sudut Penyinaran.....	20
2.10.3 Suhu	20
2.11 Arus Hubung Singkat (Isc)	20
2.11.1 Radiasi Matahari.....	21
2.11.2 Sudut Penyinaran.....	22
2.11.3 Suhu	22
2.12 Karakteristik PV Panel	22
2.13 <i>Fill Factor</i> (FF)	23
2.14 Efisiensi	24
2.15 Performance Ratio (PR).....	24
2.16 Karakteristik Resistansi PV Panel.....	25
2.17 Rangkain <i>Schematic</i> PV Panel.....	25
2.18 <i>Shading</i>	26
2.19 <i>Hot spot heating</i>	28
2.20 Cara mencegah pengaruh <i>Partial Shading</i> pada PV Panel.....	30
2.21 Dioda <i>Bypass</i>	30
2.22 <i>Inverter</i>	31
2.23 <i>String-Inverter</i>	32
2.24 <i>Micro-Inverter</i>	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	35
3.2 Pendekatan Desain Struktural	38
3.2.1 Perbandingan Penerapan MPPT terhadap Kondisi <i>Partial Shading</i>	41
3.2.2 Desain Penelitian	43
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	46
3.4 Alat dan Bahan	46
3.4.1 Alat ukur dan <i>Tools</i>	46
3.4.2 Bahan dan <i>Supporting</i> Penelitian	46
3.5 Prosedur Penelitian	47
3.5.1 Prosedur Penelitian dan Pengambilan Data	47
3.5.2 Hasil Rancangan Penelitian	47
3.5.3 Diagram Alir Penelitian	49
3.6 Jadwal Penelitian	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Pengamatan.....	52
4.1.1 Data Pengukuran <i>Partial Shading</i> 0% (tanpa shading)	52
4.1.2 Data Pengukuran <i>Partial Shading</i> 5%	52
4.1.3 Data Pengukuran <i>Partial Shading</i> 10%	52
4.1.4 Data Pengukuran <i>Partial Shading</i> 15%	53
4.2 Pembahasan	53
4.2.1 Pengaruh <i>Partial Shading</i> 0% (tanpa shading) terhadap Daya keluaran AC <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	53
4.2.2 Pengaruh <i>Partial Shading</i> 5% terhadap Daya keluaran AC <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	57

4.2.3 Pengaruh <i>Partial Shading</i> 10% (tanpa <i>Partial Shading</i>) terhadap daya keluaran AC <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	61
4.2.4 Pengaruh <i>Partial Shading</i> 15% terhadap daya keluaran AC <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	66
4.3 Resume pengaruh <i>Partial Shading</i> terhadap daya keluaran AC <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	70
4.4 Analisa Ekonomis penggunaan <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1.1. Kerangka pikir penelitian “Sistem pendinginan otomatis untuk meningkatkan daya keluaran dan efisiensi sistem photovoltaik”	9
2.1. <i>Energy Band</i> atau Pita Energi Semikonduktor	11
2.2. Ikatan kovalen atom silikon	12
2.3. Pengaruh suhu terhadap resistansi semikonduktor	13
2.4. Kristal Silikon didoping dengan atom Pospor (P) bervalensi 5	14
2.5. Kristal Silikon didoping dengan atom Boron (B) bervalensi 3	15
2.6. P-N Junction dan terbentuknya <i>Depletion layer</i>	16
2.7. Efek <i>photovoltaik</i>	17
2.8. PV panel <i>Monocrystalline</i> dan <i>Polycrystalline</i>	18
2.9. Tegangan <i>open-circuit</i> Voc	19
2.10. Hubungan antara <i>Irradiance</i> dan Voc	20
2.11. Arus <i>sort-circuit</i> Isc	21
2.12. Hubungan antara <i>Irradiance</i> dan Voc	21
2.13. Kurva IV PV panel pada berbagai level <i>irradiance</i>	22
2.14. <i>Fill Factor</i> (FF) dari suatu PV Panel	23
2.15. Karakteristik Resistansi PV Panel	24
2.16. Rangkaian <i>Schematic</i> PV panel	26
2.17. Penampakan PV panel yang terkena <i>Partial Shading</i>	27
2.18. Karakteristik I-V <i>shading</i> pada PV Panels Kyocera 54 W.....	28
2.19. Rangkaian seri sel surya yang terkena <i>Partial Shading</i> pada PV panel..	29
2.20. Panas yang terjadi pada sel yang terkena <i>Partial Shading</i> menyebabkan modul menjadi retak.....	29
2.21. Rangkaian pengganti 2 sel surya seri yang terkena <i>Partial Shading</i> dan dipasang dioda <i>bypass</i> dan dihubungkan <i>short circuit</i> ...	30
2.22. Rangkaian PV panel dengan <i>String-Inverter</i>	32
2.23. Rangkaian PV panel dengan <i>Micro-Inverter</i>	33
3.1. Gambar desain umum rangkaian diagram <i>String-Inverter</i> dan <i>Micro-Inverter</i>	37
3.2. Tampak samping desain struktur rak & dudukan PV Panel pada <i>set-up Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter PV Array</i>	40
3.3. Desain penelitian dengan menggunakan <i>Micro-Inverter</i>	44
3.4. Desain penelitian dengan menggunakan <i>String-Inverter</i>	45
3.5. Diagram Alir penelitian	49
3.6. Jadwal Penelitian	50
4.1. Salah satu bentuk simulasi <i>Partial Shading</i> 10% yang dilakukan pada tanggal 19 Mei 2026	51
4.2. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 0% (tanpa <i>shading</i>) yang dilakukan pada tanggal 16 Mei 2026.....	54
4.3. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 0% (tanpa <i>shading</i>) yang dilakukan pada tanggal 18 Mei 2026.....	55
4.4. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 0% (tanpa <i>shading</i>) yang dilakukan pada tanggal 26 Mei 2026.....	56

4.5. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 0% (tanpa <i>shading</i>) yang dilakukan pada tanggal 29 Mei 2026.....	57
4.6. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 5% yang dilakukan pada tanggal 22 Mei 2026.....	58
4.7. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 5% yang dilakukan pada tanggal 2 Juni 2026.....	59
4.8. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 5% yang dilakukan pada tanggal 3 Juni 2026.....	60
4.9. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 5% yang dilakukan pada tanggal 4 juni 2026.	61
4.10. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 10% yang dilakukan pada tanggal 13 Mei 2026.....	62
4.11. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 10% yang dilakukan pada tanggal 15 Mei 2026.....	63
4.12. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 10% yang dilakukan pada tanggal 19 Mei 2026.....	64
4.13. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 10% yang dilakukan pada tanggal 30 Mei 2026.....	65
4.14. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 15% yang dilakukan pada tanggal 24 Mei 2026.....	67
4.15. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 15% yang dilakukan pada tanggal 25 Mei 2026.....	68
4.16. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 15% yang dilakukan pada tanggal 31 Mei 2026.....	69
4.17. Daya keluaran AC saat <i>Partial Shading</i> 15% yang dilakukan pada tanggal 1 Juni 2026.....	70
4.18. Perhitungan efisiensi rata-rata <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	73
4.19. Perhitungan <i>Performance Ratio</i> <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	73
4.20. Perhitungan BEP <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	76
6.17. <i>Data sheet</i> PV Panel.....	145
6.18. Spesifikasi <i>Micro-Inverter</i>	146
6.19. Spesifikasi <i>String-Inverter</i>	147
6.20. <i>Electrical Single Line Diagram Drawing</i> untuk <i>Micro-Inverter</i>	148
6.21. <i>Electrical Single Line Diagram Drawing</i> untuk <i>String-Inverter</i>	149
6.22. Diagram Blok (<i>Single Line Diagram</i>) <i>Design</i> Perancangan Penelitian..	150
6.23. Percobaan <i>Non Shading</i> atau 0%	151
6.24. Percobaan <i>Partial Shading</i> pada 5%.....	152
6.25. Percobaan <i>Partial Shading</i> pada 10%.....	153
6.26. Percobaan <i>Partial Shading</i> pada 15%.....	154
6.27. <i>Letter of Acceptance (LoA)</i> Jurnal Polimesin	155
6.28. Rekomendasi Ujian Tesis.....	156

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1.1. Potensi energi baru terbarukan di Indonesia	2
2.1. Perbandingan PV panel <i>Monocrystalline</i> dan <i>Polycrystallin</i>	19
3.1. Rancangan awal Tabel Data Penelitian.....	38
3.2. Jadwal Penelitian	40
4.1. Resume pengaruh <i>Partial Shading</i> terhadap Daya keluaran AC <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	74
4.2. Perhitungan BEP <i>Micro-Inverter</i> dan <i>String-Inverter</i>	76
6.1. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 0% yang dilakukan pada tanggal 16 Mei 2026.	81
6.2. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 0% yang dilakukan pada tanggal 18 Mei 2026	85
6.3. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 0% yang dilakukan pada tanggal 26 Mei 2026.	89
6.4. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 0% yang dilakukan pada tanggal 29 Mei 2026	93
6.5. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 5% yang dilakukan pada tanggal 22 Mei 2026.	97
6.6. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 5% yang dilakukan pada tanggal 2 Juni 2026	101
6.7. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 5% yang dilakukan pada tanggal 3 Juni 2026.	105
6.8. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 5% yang dilakukan pada tanggal 4 Juni 2026	109
6.9. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 10% yang dilakukan pada tanggal 13 Mei 2026.	113
6.10. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 10% yang dilakukan pada tanggal 15 Mei 2026	117
6.11. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 10% yang dilakukan pada tanggal 19 Mei 2026.	121
6.12. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 10% yang dilakukan pada tanggal 30 Mei 2026	125
6.13. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 15% yang dilakukan pada tanggal 24 Mei 2026.	129
6.14. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 15% yang dilakukan pada tanggal 25 Mei 2026	133
6.15. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 15% yang dilakukan pada tanggal 31 Mei 2026.	137
6.17. Pengukuran data daya keluaran saat kondisi <i>Partial Shading</i> 15% yang dilakukan pada tanggal 1 Juni 2026	141

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Data pengukuran <i>Partial Shading</i> 0%.....	81
2. Data pengukuran <i>Partial Shading</i> 5%.....	97
3. Data pengukuran <i>Partial Shading</i> 10%.....	113
4. Data pengukuran <i>Partial Shading</i> 15%.....	129
5. <i>Data sheet</i>	145
6. <i>Single line diagram</i>	148
7. <i>Wiring diagram</i>	150
8. Dokumentasi Penelitian.....	151
9. Administrasi Penelitian	155
10. Publikasi	157