

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA UNTUK PENYEDIAAN ENERGI KOMPOR LISTRIK
INDUKSI PADA USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH**



Intelligentia - Dignitas

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh:

AL FANDI EKA NOVANTO

NIM: 1501621053

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
TAHUN 2026**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Al Fandi Eka Novanto
NIM : 1501621053
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya
Untuk Penyediaan Energi Kompor Listrik Induksi Pada
Usaha Mikro Kecil Dan Menengah

Menyatakan bahwa Skripsi ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 19 Agustus 2026
Yang menyatakan,



Al Fandi Eka Novanto
1501621053

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Nama Mahasiswa : Al Fandi Eka Novanto
NIM : 1501621053
Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya
Untuk Penyediaan Energi Kompor Listrik Induksi Pada
Usaha Mikro Kecil Dan Menengah

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 28 Juli 2026
Pembimbing I

Mochammad Djaohar, M.Sc.
NIDN. 0003037004

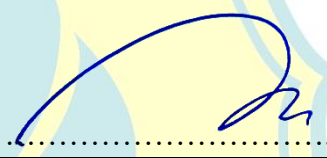
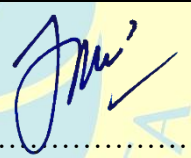
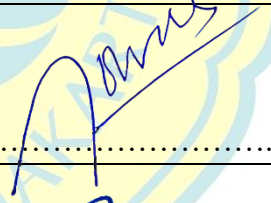
Pembimbing II

Dr. Muksin, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0020057105

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Al Fandi Eka Novanto
 NIM : 1501621053
 Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektro / Fakultas Teknik
 Judul : Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Penyediaan Energi Kompor Listrik Induksi Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah

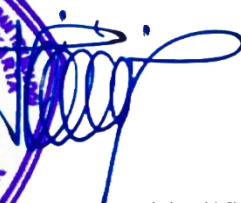
Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan (~~Lulus~~/~~Tidak Lulus~~)* Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 03 Agustus 2026

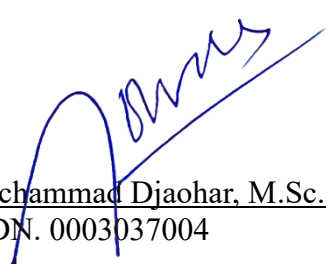
Ketua Penguji	Prof. Dr. Suyitno, M.Pd. NUPTK. 8159737638130053	
Anggota Penguji (Penguji ahli 1)	Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T. NUPTK. 8960760661130152	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Imam Nursyahied, S.Pd., M.Pd. NUPTK. 5541770671130133	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Mochammad Djaohar, M.Sc. NUPTK. 9635748649130142	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Dr. Muksin, S.Pd., M.Pd. NUPTK. 5852749650130152	

Mengetahui,
Dekan / Direktur

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro




 Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
 NIDN. 0029027204


 Mochammad Djaohar, M.Sc.
 NIDN. 0003037004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Al Fandi Eka Novanto

NIM : 1501621053

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Alamat email : alfandieka157@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Penyediaan Energi Kompor Listrik Induksi Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Agustus 2026

Penulis

(Al Fandi Eka Novanto)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Penyediaan Energi Kompor Listrik Induksi Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Muksin, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Seluruh Dosen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu guna menambah pengetahuan dan pengalaman selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan teknik elektro.

Jakarta, 29 Juli 2026



Al Fandi Eka Novanto

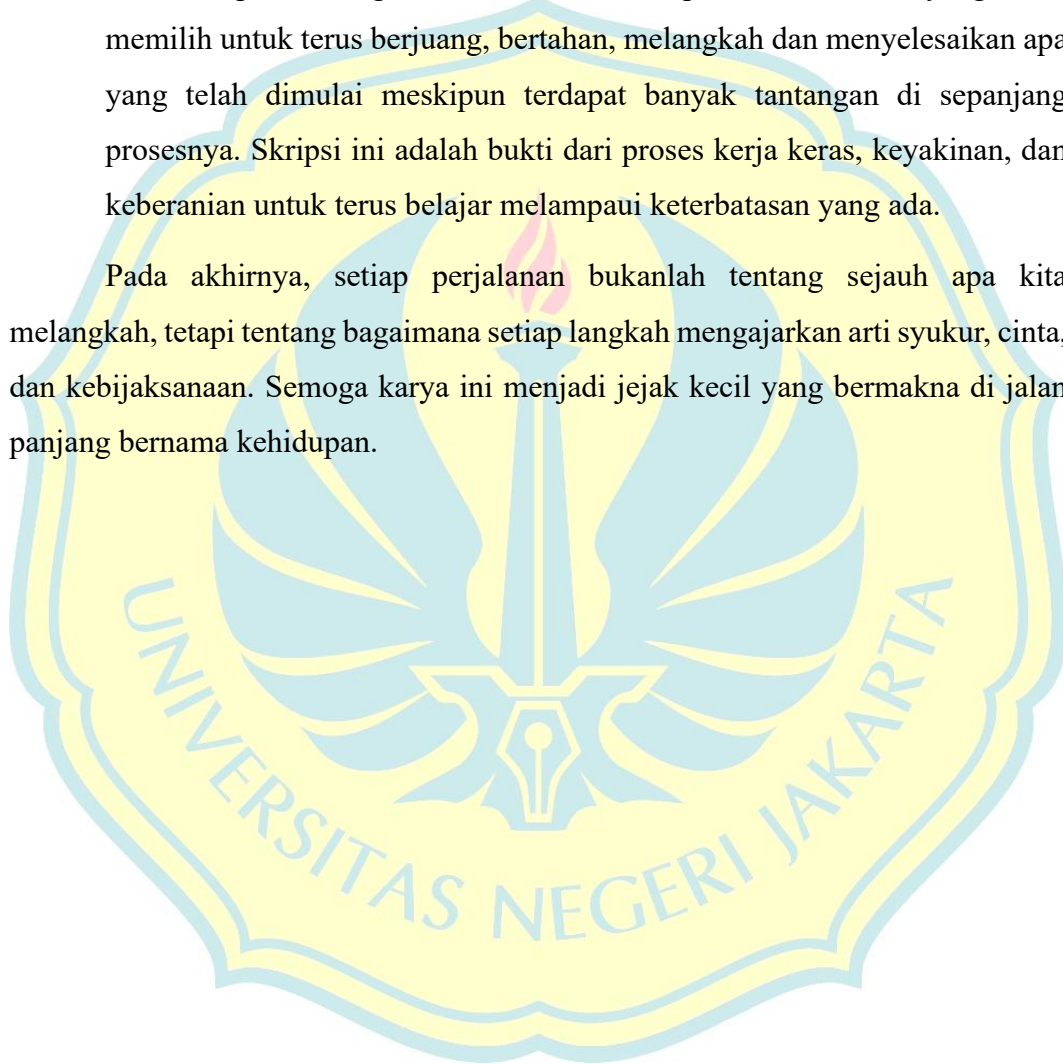
LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala serta berkat dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Mugiono dan Ibu Rully Herti yang tidak pernah lelah menyebut nama penulis dalam doa dan selalu menjadi sumber kekuatan, semangat, dan inspirasi bagi penulis. Terima kasih atas doa, motivasi, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti. Segala pengorbanan, kesabaran, dan cinta tulus yang diberikan merupakan anugerah terbesar. Skripsi ini penulis persembahkan sepenuhnya kepada dua orang berjasa dalam hidup penulis, Bapak dan Ibu.
2. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta serta dosen pembimbing dan para ahli, yang telah berbagi ilmu, pengalaman, bimbingan, serta memberikan saran dan masukan berharga selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
3. Adik Al- Finardhy Daffa Kianu yang selalu memberikan keceriaan, dukungan, dan semangat dalam setiap langkah. Terima kasih telah memberikan semangat, dukungan, serta doa dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Saudara-saudaraku, Denny Naufal, Fahri Muliawan, Genta Swarawisesa, Raihan Nurhadi, dan Kahfin Ilham yang selalu menemani, menjadi pendengar setia, tempat berkeluh kesah, dan selalu ada di saat suka maupun duka. Dukungan, canda tawa, dan motivasi yang kalian berikan menjadi energi positif yang luar biasa bagi penulis untuk bisa bangkit dan terus berjuang menyelesaikan karya skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan, yaitu Ali, Fendi, Raihan, Arkan, Bagas, serta teman-teman pendopo elektro yang selalu hadir memberikan semangat dan dukungan selama proses bimbingan dan penyusunan skripsi.
6. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

7. Teruntukmu, seseorang yang pastinya akan untukku. Terima kasih telah menjadi sumber motivasi yang menggerakkan langkah penulis dalam menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu ikhtiar memantaskan diri, serta berproses memperjuangkan diri menjadi pribadi versi terbaik yang layak untukmu. Keberhasilan ini juga merupakan bagian dari doa dan dukunganmu. Semoga kita dipersatukan dalam versi terbaik.
8. Terakhir, penulis ingin berterima kasih kepada diri sendiri yang telah memilih untuk terus berjuang, bertahan, melangkah dan menyelesaikan apa yang telah dimulai meskipun terdapat banyak tantangan di sepanjang prosesnya. Skripsi ini adalah bukti dari proses kerja keras, keyakinan, dan keberanian untuk terus belajar melampaui keterbatasan yang ada.

Pada akhirnya, setiap perjalanan bukanlah tentang sejauh apa kita melangkah, tetapi tentang bagaimana setiap langkah mengajarkan arti syukur, cinta, dan kebijaksanaan. Semoga karya ini menjadi jejak kecil yang bermakna di jalan panjang bernama kehidupan.



RANCANG BANGUN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK PENYEDIAAN ENERGI KOMPOR LISTRIK INDUKSI PADA USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH

Al Fandi Eka Novanto

**Dosen Pembimbing: Mochammad Djaohar, M.Sc. dan
Dr. Muksin, S.Pd., M.Pd.**

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) kuliner, khususnya gerai roti panggang yang beroperasi menggunakan gerobak, mendorong perlunya alternatif sumber energi yang mandiri dan dapat mendukung kegiatan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off-grid* sebagai sumber energi untuk kompor listrik induksi dan beban pendukung pada gerobak UMKM roti panggang, serta menguji kemampuan sistem dalam menghasilkan, menyimpan, dan menyalurkan energi listrik. Penelitian menggunakan metode rekayasa teknik dengan pendekatan *forward engineering*. Sistem yang dibangun terdiri atas panel surya, *Maximum Power Point Tracking* (MPPT), baterai LiFePO₄, dan inverter *pure sine wave*. Pengujian dilakukan terhadap masing-masing komponen dan sistem secara keseluruhan melalui pengukuran tegangan, arus, daya, energi, dan kapasitas baterai selama tiga hari pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem PLTS *off-grid* dapat bekerja sesuai dengan rancangan. Panel surya menghasilkan daya maksimum sebesar 486,48 W pada kondisi cuaca cerah, MPPT mampu mengatur proses pengisian energi menuju baterai, dan baterai mampu menyimpan serta menyuplai energi untuk kebutuhan beban. Inverter menghasilkan tegangan keluaran yang stabil pada rentang 220,9–221,2 VAC dengan frekuensi 49,88 Hz selama pengoperasian. Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan, sistem mampu mengoperasikan kompor listrik induksi dan lampu LED sebagai beban pendukung pada gerobak UMKM roti panggang. Kemampuan sistem dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan intensitas radiasi matahari yang berdampak terhadap energi yang dihasilkan dan tersimpan pada baterai. Dengan demikian, sistem PLTS *off-grid* yang dirancang layak digunakan sebagai alternatif penyedia energi listrik mandiri untuk kompor listrik induksi dan beban pendukung pada gerobak UMKM roti panggang.

Kata Kunci : PLTS *off-grid*, energi surya, MPPT, baterai LiFePO₄, inverter, kompor listrik induksi, UMKM

DESIGN AND BUILD A SOLAR POWER PLANT SYSTEM FOR THE PROVISION ENERGY OF INDUCTION ELECTRIC STOVES IN MICRO, SMALL, AND MEDIUM ENTERPRISES

Al Fandi Eka Novanto

***Supervising Lecturers: Mochammad Djaohar, M.Sc. and
Dr. Muksin, S.Pd., M.Pd.***

ABSTRACT

The demand for electrical energy in culinary Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) operations, particularly mobile baked goods carts, highlights the need for an independent alternative energy source capable of supporting operational activities. This study aims to design and build an off-grid solar power generation system (SPGS) as an energy source for induction electric stoves and supporting loads on MSME mobile bakery carts, as well as to test the system's ability to generate, store, and distribute electrical energy. The research employed engineering methods using a forward engineering approach. The constructed system consists of solar panels, a Maximum Power Point Tracking (MPPT) controller, a LiFePO4 battery, and a pure sine wave inverter. Testing was conducted on each component and the system as a whole by measuring voltage, current, power, energy, and battery capacity over a three-day testing period. The results indicate that the off-grid SPP system functions as designed. The solar panels generated a maximum power of 486.48 W under sunny conditions; the MPPT effectively regulated the energy charging process to the battery; and the battery was capable of storing and supplying energy to meet load demands. The inverter produces a stable output voltage in the range of 220.9–221.2 VAC at a frequency of 49.88 Hz during operation. Based on the test results and analysis, the system is capable of powering an induction electrical stove and LED lights as supporting loads on a food cart used by a micro, small, and medium enterprise (MSME) that produces toast. The system's performance is impacted by weather conditions and solar radiation intensity, which affect the energy generated and stored in the battery. Thus, the designed off-grid solar power system is suitable for use as an independent alternative power source for the induction electric stove and supporting loads on the MSME mobile bakery carts.

Keywords: off-grid solar power system, solar energy, MPPT, LiFePO4 batteries, inverters induction cooktop, MSME

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Perumusan Masalah.....	8
1.5 Tujuan Penelitian.....	8
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Kerangka Teoritik.....	10
2.1.1 Rancang Bangun	10
2.1.2 Energi Surya.....	11
2.1.3 Teori Fotovoltaik.....	12
2.1.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	13
2.1.5 Jenis Sistem PLTS.....	13
2.1.6 Panel Surya	19
2.1.7 <i>Solar Charge Controller</i>	23
2.1.8 Baterai LiFePO4.....	26
2.1.9 Inverter <i>Pure Sine Wave</i>	29
2.1.10 Kompor Listrik Induksi.....	32
2.1.11 Usaha Mikro Kecil Menengah	41
2.1.12 Kebutuhan Komponen PLTS	42
2.2 Penelitian Relevan.....	45
2.3 Kerangka Berpikir	47

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	50
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	50
3.2 Metode Penelitian.....	50
3.3 Proses <i>Forward Engineering</i>	53
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	54
3.5 Rancangan Penelitian	55
3.5.1 Diagram Alir Penelitian	55
3.5.2 Diagram Blok Penelitian.....	56
3.5.3 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	57
3.6 Pelaksanaan Penelitian	61
3.6.1 Prosedur Penelitian.....	61
3.6.2 Tahapan Rancang Bangun Alat	62
3.6.3 Perencanaan Desain Rancang Bangun Alat	64
3.7 Teknik Pengumpulan Data	65
3.7.1 Observasi.....	65
3.7.2 Dokumentasi	65
3.7.3 Pengujian Panel Surya	65
3.7.4 Pengujian MPPT	66
3.7.5 Pengujian Baterai	66
3.7.6 Pengujian Inverter	67
3.8 Teknik Analisis Data.....	67
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	70
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	70
4.1.1 Hasil Perhitungan Spesifikasi Komponen PLTS.....	73
4.1.2 Spesifikasi Alat	76
4.1.3 Langkah Kerja Alat	76
4.2 Hasil Pengukuran dan Pengujian.....	77
4.2.1 Pengujian Panel Surya	78
4.2.2 Pengujian MPPT	83
4.2.3 Pengujian Baterai LiFePO4	89
4.2.4 Pengujian Inverter	102
4.2.5 Pemakaian Beban UMKM	109
4.2.6 Pengujian Keseluruhan.....	110
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian.....	111
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	114
5.1 Kesimpulan.....	114

5.2 Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA.....	116
LAMPIRAN.....	121
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	130



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
1. 1	Rekapitulasi konsumsi dan realisasi LPG 3 kg	2
2. 1	Spesifikasi Panel Surya	22
2. 2	Spesifikasi MPPT	26
2. 3	Perbandingan karakteristik Baterai LiFePO ₄ dan VRLA	27
2. 4	Spesifikasi Baterai LiFePO ₄	29
2. 5	Spesifikasi Inverter	32
2. 6	Karakteristik pemakaian kompor LPG	34
2. 7	Perbandingan karakteristik kompor elemen dan kompor induksi	35
2. 8	Spesifikasi kompor listrik induksi	36
2. 9	Penelitian Relevan	47
3. 1	Timeline Penelitian	50
3. 2	Proses <i>Forward Engineering</i>	53
3. 3	Daftar Kebutuhan Komponen	54
3. 4	Prosedur Penelitian	61
3. 5	Data Pengujian Pada Panel Surya	66
3. 6	Data Pengujian Pada MPPT	66
3. 7	Pengujian Pengisian Baterai	66
3. 8	Pengujian Pemakaian Baterai	67
3. 9	Pengujian Pemakaian Inverter	67
4. 1	Kebutuhan Beban	74
4. 2	Spesifikasi Alat	76
4. 3	Spesifikasi PLTS	76
4. 4	Hasil Rancangan dan Kenyataan	76
4. 5	Pengujian Panel Surya 25 Juli 2026	78
4. 6	Pengujian Panel Surya 26 Juli 2026	80
4. 7	Pengujian Panel Surya 27 Juli 2026	81
4. 8	Pengujian MPPT menuju Baterai 25 Juli 2026	84
4. 9	Pengujian MPPT menuju Baterai 26 Juli 2026	85
4. 10	Pengujian MPPT menuju Baterai 27 Juli 2026	88
4. 11	Pengujian Pengisian Baterai 25 Juli 2026	90
4. 12	Pengujian Pemakaian Baterai 25 Juli 2026	91
4. 13	Pengujian Pengisian Baterai 26 Juli 2026	93
4. 14	Pengujian Pemakaian Baterai 26 Juli 2026	95
4. 15	Pengujian Pengisian Baterai 27 Juli 2026	97
4. 16	Pengujian Pemakaian Baterai 27 Juli 2026	99
4. 17	Pengujian Inverter 25 Juli 2026	103
4. 18	Pengujian Inverter 26 Juli 2026	105
4. 19	Pengujian Inverter 27 Juli 2026	107
4. 20	Pemakaian Beban UMKM	109
4. 21	Hasil Pengujian Keseluruhan	110

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
1. 1	Grafik konsumsi LPG Nasional	2
1. 2	Grafik presentase konsumsi LPG 3 kg	2
1. 3	Data Map potensi iradiasi matahari	4
1. 4	Visualisasi peta potensi iradiasi matahari	4
2. 1	Prinsip Kerja Efek Fotovoltaik	12
2. 2	Skema PLTS <i>On-Grid</i>	14
2. 3	Skema PLTS <i>Off-Grid</i>	16
2. 4	Skema PLTS <i>Hybrid</i>	18
2. 5	(a) Sel Surya (b) Panel Surya	19
2. 6	Pengaruh Tingkat Iradiasi Matahari Pada Keluaran Panel Surya	20
2. 7	Panel Surya Monokristal	21
2. 8	Panel Surya Polikristal	21
2. 9	<i>Thin Film Photovoltaic</i>	22
2. 10	<i>Solar Charge Controller PWM</i>	23
2. 11	<i>Maximum Power Point Tracking</i>	26
2. 12	Baterai Jenis LiFePO ₄	29
2. 13	Inverter <i>Pure Sine Wave</i>	30
2. 14	Rangkaian Inverter Full-Bridge Satu Fasa	31
2. 15	Modulasi Lebar Pulsa	32
2. 16	Kompur Listrik Induksi	36
2. 17	Alur Sistem Kompur Listrik Induksi	37
2. 18	Proses Perubahan Frekuensi pada Kompur Listrik Induksi	39
2. 19	Skema Kompur Listrik Induksi	40
2. 20	Diagram Kerangka Berpikir	49
3. 1	Diagram Alir Penelitian	56
3. 2	Diagram Blok Penelitian	57
3. 3	<i>Flowchart</i> Penelitian	58
3. 4	<i>Flowchart</i> Alur Kerja Alat	60
3. 5	Tahapan Rancang Bangun Alat	62
3. 6	Rangkaian Skematik Alat	63
3. 7	<i>Single Line Diagram</i>	63
3. 8	Desain Rancang Bangun Alat	64
3. 9	Desain Alat diterapkan pada gerobak UMKM	64
4. 1	Hasil Perakitan Alat Sistem PLTS <i>off-grid</i>	70
4. 2	Rangkaian Dalam Panel Box	71
4. 3	Hasil Alat diterapkan pada gerobak UMKM	72
4. 4	Grafik Pengujian Panel Surya 25 Juli 2026	79
4. 5	Grafik Pengujian Panel Surya 26 Juli 2026	81
4. 6	Grafik Pengujian Panel Surya 27 Juli 2026	83
4. 7	Grafik Pengujian MPPT 25 Juli 2026	85
4. 8	Grafik Pengujian MPPT 26 Juli 2026	87
4. 9	Grafik Pengujian MPPT 27 Juli 2026	89
4. 10	Grafik Pengujian Pengisian Baterai 25 Juli 2026	91
4. 11	Grafik Pengujian Pemakaian Baterai 25 Juli 2026	93
4. 12	Grafik Pengujian Pengisian Baterai 26 Juli 2026	95

4. 13	Grafik Pengujian Pemakaian Baterai 26 Juli 2026	97
4. 14	Grafik Pengujian Pengisian Baterai 27 Juli 2026	99
4. 15	Grafik Pengujian Pemakaian Baterai 27 Juli 2026	101
4. 16	Hasil Gelombang Keluaran Inverter	102
4. 17	Grafik Pengujian Inverter 25 Juli 2026	105
4. 18	Grafik Pengujian Inverter 26 Juli 2026	107
4. 19	Grafik Pengujian Inverter 27 Juli 2026	109



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Surat Keterangan Permohonan Penelitian	121
2	Surat Tugas Dosen Pembimbing Skripsi	122
3	Dokumentasi	123
4	Hasil Cek Plagiarisme Menggunakan Turnitin	129

