

SKRIPSI

**PERANCANGAN PRODUK ALAT PRAKTEK PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS ROOFTOP**

*PRODUCT DESIGN OF ROOFTOP BASED SOLAR POWER PLANT
PRACTICE TOOLS*



Disusun Oleh :

JEREMI ALRO IMANUEL HUMBAS

20023057

POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK LISTRIK

2024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KEASLIAN TULISAN SKRIPSI.....	vi
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.2 PLTS Rooftop.....	6
2.3 Sistem Kerja PLTS Rooftop On-Grid.....	7
2.4 Potensi PLTS Rooftop On-Grid.....	7
2.5 Komponen-komponen PLTS Rooftop On- grid.....	8
2.5.1 Panel Surya (Solar Panel).....	8
2.5.2 Twin Solar Cable VISFRO 2250.....	10

2.5.3	Meter Exim	11
2.5.4	Konektor Panel Surya	12
2.5.5	MCB DC	13
2.5.6	Inverter On-grid	13
2.5.7	Surge Arrester	14
2.5.8	In-line Fuse	15
2.5.9	Moduled Case Circuit Breaker.....	15
2.5.10	Box Panel	16
2.5.11	Mounting panel surya.....	16
2.6	Pengaruh Intensitas Cahaya.....	21
2.7	Pengaruh Temperatur Solar Panel.....	21
2.8	Pengertian Detail Engineering Design.....	22
2.9	Software 3D Engineering Desain – Google Sketch.....	22
2.10	Penelitian Terkait.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2	Alat dan Bahan.....	26
3.3	Prosedur Penelitian.....	26
3.4	Metode penelitian.....	27
3.5	Flowchart Penelitian.....	29
3.6	Data Dimensi Rooftop.....	29
3.7	Data Kapasitas Komponen PLTS.....	30
3.7.1	Panel Surya	30
3.7.2	Inverter	32
3.7.3	Panel Proteksi.....	33
3.7.4	Data Kapasitas Beban	33
3.7.5	Kwh Meter	34
3.7.6	Perencanaan Kabel AC Dan PV.....	34
3.7.7	Perancangan Fuse DC	36

3.7.8 Perencanaan MCB.....	36
3.7.9 Perencanaan SPD	37
3.7.10 Rooftop.....	37
3.8 Detail Engineering Design PLTS.....	38
3.9 Desain Alat Praktek PLTS rooftop OnGrid.....	39
3.10 Rencana Anggaran biaya (RAB)	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Perancangan PLTS Rooftop.....	45
4.2 Langkah – Langkah Perancangan PLTS Rooftop.....	45
4.2.1 Proses Perancangan Rangka Rooftop	45
4.2.2 Proses Perancangan Bracket	46
4.2.3 Proses Pemasangan PV.....	47
4.2.4 Hasil Perancangan PLTS Rooftop.....	48
4.2.5 Proses Perangkaian Papan Trainer	48
4.2.6 Hasil Perangkaian Papan Trainer	49
4.3 Analisa Sudut Kemiringan PLTS Rooftop.....	50
4.4 Hasil Pengujian.....	52
BAB V.....	56
PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prinsip utama dalam penerapan PLTS Atap atap on-grid di Indonesia berdasarkan Permen ESDM No.49 tahun 2018, jo. Permen No.13 tahun 2019, jo. Permen No.16 tahun 2019, adalah Sistemnya meliputi modul surya, inverter, sambungan listrik pelanggan, sistem pengamanan dan meter kWh ekspor impor, pengguna meliputi pelanggan PLN dengan jenis pelanggan rumah tangga, bisnis, sosial, pemerintah, maupun industri. Kapasitas yang diizinkan adalah maksimal sebesar 100% daya tersambung pelanggan (watt). Lokasi pemasangan modul surya dapat diletakkan pada atap, dinding atau bagian lain dari bangunan milik pelanggan PLN. Sebelum dikeluarkannya Permen No.49 tahun 2018, PLTS atap telah diatur penerapannya di Indonesia bagi pelanggan PT. PLN (Persero) tertentu, berdasarkan beberapa ketentuan PLN sebagai berikut: Peraturan Direksi PT PLN (Persero) No. 733.K/DIR/2013 tentang Pemanfaatan Energi Listrik dari Fotovoltaik oleh Pelanggan PT. PLN (Persero). Keputusan Direksi PT PLN (Persero) No. 357.K/DIR/2014 tentang Pedoman Penyambungan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan ke Sistem Distribusi PLN Edaran Direksi No. 0009.D/DIR/2014 tentang Ketentuan Operasional Integrasi Fotovoltaik Milik Pelanggan ke Dalam Area Sistem Tenaga Listrik PT. PLN (Persero).

Pemanfaatan energi terbarukan seperti energi surya sangat cocok di manfaatkan di Indonesia karena sesuai dengan iklim tropis dan sangat berpotensi untuk pengembangan energi baru terbarukan. Saat ini pemanfaatan energi baru terbarukan sangat penting untuk menunjang pengembangan kompetensi di karenakan SDM yang memahami tentang energi surya sangat jarang di temukan juga kurangnya alat praktek untuk pemanfaatan energi terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) On-grid berbasis rooftop sangat kurang dalam menjadi tuntutan untuk pengadaannya dalam bidang pembelajaran. Alat

praktek ini sangat di perlukan agar menjadi acuan pemahaman dalam praktik pemanfaatan energi terbarukan.

Alat praktek pembangkit listrik tenaga surya ini sangat di butuhkan untuk proses praktikum yang memadai, juga produk alat praktek ini dapat membantu keberlangsungan pembelajaran yang baik. Dalam perancangan alat praktek ini akan di buat produk alat praktek yang dapat di uji coba dalam ruangan praktek maupun di luar ruangan praktek untuk uji coba agar mahasiswa bisa mengetahui perhitungan potensi dalam perancangan alat praktek ini.

juga kesesuaian design yang sesuai standar sehingga pemahaman akan perancangan alat ini dapat dengan baik tersalurkan melalui praktek dan uji coba dengan produk alat praktek yang handal. Instalasi pembangkit Listrik tenaga surya PLTS rooftop ini sangat banyak berkembang dan sangat berpotensi berkelanjutan dalam kebutuhan dalam institusi namun perlunya implementasi di lapangan yang harus di lakukan agar lebih bisa mendapatkan pengalaman dan pemahaman yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang produk alat praktek PLTS rooftop agar dapat menjadi alat yang fleksibel untuk sarana uji dalam praktek?
2. Bagaimana cara agar pemanfaatan potensi energi baru terbarukan ini dapat menunjang pembelajaran praktek ?

1.3 Tujuan

1. Merancang produk alat praktek pembangkit listrik tenaga surya On-Grid berbasis rooftop yang handal sesuai standart dan dapat di simulasikan di dalam maupun di luar Ruangan.
2. Memanfaatkan potensi energi baru terbarukan untuk pemanfaatan penghematan listrik.

1.4 Manfaat

1. Membantu mahasiswa agar mendapatkan pengalaman langsung dalam merancang dan mendesign PLTS On-Grid berbasis rooftop.
2. Memberikan potensi yang besar untuk kemajuan energi baru terbarukan dan ilmu pembelajaran dalam bidang praktek.

1.5 Batasan Masalah

1. Pada skripsi ini penulis mengutamakan kepentingan kesesuaian design produk alat yang di buat agar sesuai dengan standart.
2. Berfokus pada proses perancangan produk alat praktek yang di buat Agar dapat memanfaatkan potensi energi baru terbarukan dalam sistem interkoneksi untuk penghematan Listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang pokok bahan teori-teori untuk bagian penunjang dalam pembuatan skripsi ini.

BAB III : METOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan memaparkan tentang tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan dan metode penelitian yang akan di gunakan untuk perancangan PLTS On-Grid berbasis Rooftop serta dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang akan di gunakan untuk membuat produk alat praktek ini.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang perhitungan produk beserta spesifikasi yang di gunakan dalam pembuatan alat juga menganalisa langkah kerja dalam system perancangan simulasi alat praktek.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membuat Kesimpulan mengenai hasil dari pembahasan yang terdapat pada bab sebelumnya dan juga berisi saran dari penulis agar dapat memberikan arahan untuk menunjang skripsi ini menjadi lebih baik.

