

LAPORAN KERJA PRAKTEK
ANALISIS PENGARUH SHADING TERHADAP
PRODUKSI DAYA LISTRIK DI PLTS IPP 1MWP
WAIRBLELER



Oleh :

Raynaldo Rivaldy

51030108016

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATHOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2022

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Laporan kerja praktek di PLTS IPP 1MWp Wairbleler telah diseminarkan dan disetujui sebagai bukti mahasiswa :

Nama : Raynaldo Rivaldy

NRP : 51030108016

Telah menyelesaikan sebagian kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar sarjana teknik.



Surabaya,

Mengetahui dan Menyetujui,

Ketua

Program Studi Teknik Elektro



Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T.

NIK. 511.94.0209

Dosen Pembimbing

Kerja Praktek



Ir. Yuliati, S.Si., M.T., IPM.

NIK.511.99.0402

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. Indo Solusi Utama

Kerja praktek ini dengan judul “**Analisis Pengaruh Shading Terhadap Produksi Daya Listrik Di PLTS IPP 1MWp Wairbleler**” di PLTS milik PT. IndoSolusiUtama, Jalan Nasional Maumere-Larantuka, Desa Wairbleler, Kecamatan Waigete, Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur, yang telah dilaksanakan pada tanggal 07 September 2021 – 07 Oktober 2021 dan laporan oleh :



Nama : Raynaldo Rivaldy

NRP : 5103018016

Dinyatakan telah diperiksa dan disetujui oleh perusahaan kami sebagai syarat dalam memenuhi kurikulum yang harus ditempuh pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Jakarta, 30 Mei 2022 Mengetahui dan Menyetujui,

Pemimpin Perusahaan

Rico Syah Alam

Direktur Utama

Pembimbing Kerja

Marselinus Lopo

Ka. Operator PLTS

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan kerja praktek ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui laporan kerja praktek ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan kerja praktek ini tidak dapat saya gunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya,

Mahasiswa yang bersangkutan,



Raynaldo Rivaldy

5103018016

LEMBAR PERSETUJUAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Dengan perkembangan ilmu dan pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katholik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Raynaldo Rivaldy

NRP : 5103018016

Menyetujui Laporan Kerja Praktek, dengan judul : **“Analisis Pengaruh Shading Terhadap Produksi Daya Listrik di PLTS IPP 1MWp Wairbleler”** untuk dipublikasikan diinternet atau media lain (*digital library* Perpustakaan Universitas Katholik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang – Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 10 Februari 2022

Yang menyatakan,



Raynaldo Rivaldy

5103018016

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan kerja praktek di PLTS IPP 1MWp Wairbleler beserta dengan laporan kerja praktek dengan tepat waktu. Kegiatan kerja praktek ini dilaksanakan guna untuk memenuhi salah satu mata kuliah yang mana sebagai syarat kelulusan pada Jurusan Teknik Elektro.

Dalam melaksanakan kerja praktek penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima sebesar-besarnya kepada :

1. Betrand Belland yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukan kerja praktek di PLTS Wairbleler.
2. Marselinus Loba selaku ketua operator sekaligus pengawas penulis selama menjalani kerja praktek di PLTS Wairbleler.
3. Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPM. selaku ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katholik Widya Mandala Surabaya.
4. Ir. Yuliati, S.Si., MT., IPM. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dalam penyelesaian laporan kerja praktek.
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan kegiatan kerja praktek.
6. Teman – teman mahasiswa dan seluruh pihak yang telah ikut serta dalam membantu penulisan laporan kerja praktek.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan kerja praktek masih banyak terdapat kekurangan, baik dari segi materi dan cara penyajiannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan laporan kerja praktek ini.

Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian dari pembaca, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 10 Februari 2022

Raynaldo Rivaldy

ABSTRAK

Laporan kerja praktek dengan judul : “Analisis Pengaruh Shading Terhadap Produksi Daya Listrik di PLTS IPP 1MWp Wairbleler” yang dilaksanakan di PLTS IPP 1 MWp Wairbleler yang berlokasi di Jl. Nasional Maumere – Larantuka, Wairbleler, Waigete, Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur ini membahas tentang pengaruh *shading* terhadap produksi energi listrik di PLTS IPP 1 MWp Wairbleler. Kerja praktek ini berfokus pada *Solar Panel* sebagai alat yang didalami pada kerja praktek ini. *Solar Panel* secara umum diketahui sebagai alat untuk menerima cahaya matahari kemudian diubah menjadi energi listrik. Hasil kerja praktek ini akan mengetahui lebih rinci mengenai Solar Panel Secara khusus dan mengetahui pengaruh shading terhadap produksi energi listrik.

Dari hasil penelitian yang dilakukan saat kerja praktek, *shading* sangat berpengaruh pada daya keluaran yang dihasilkan oleh panel surya. Berdasarkan analisis yang dilakukan pada 88 Panel Surya, dapat diketahui luasan panel yang tidak terpancar sinar matahari dengan menggunakan rumus. Pada hasil analisis dalam 1 hari kondisi shading dimulai pada pukul 12.00 yang hanya menghasilkan 3.21 kWp. Kondisi pada jam 12 ini terjadi akibat adanya shading dari kondisi awan yang mendung. Pada pukul 15.00 hingga pukul 18.00 merupakan puncaknya yang menghasilkan daya listrik hingga 0 kWp disebabkan pada waktu tersebut terdapat shading yang dibentuk oleh objek sekitar yaitu pohon dan bangunan.

Kata kunci : *Solar Panel, Shading*

ABSTRACT

Practical work report with the title: "Analysis of the Effect of Shadows on Electric Power Production in PLTS IPP 1MWp Wairbleler" which was carried out at PLTS IPP 1 MWp Wairbleler, located on Jl. National Maumere – Larantuka, Wairbleler, Waigete, Sikka Regency, East Nusa Tenggara discusses the effect of shade on the production of electrical energy in PLTS IPP 1 MWp Wairbleler. This practical work focuses on Solar Panels as the tool explored in this practical work. Solar panels are generally known as a tool to receive sunlight and then convert it into electrical energy. The results of this practical work will find out in more detail about Solar Panels in particular and know the effect of shadows on the production of electrical energy.

From the results of research conducted during work practices, shadows greatly affect the output power produced by solar panels. Based on the analysis carried out on 88 Solar Panels, it can be seen the area of the panels that are not radiated by the sun using the formula. In the results of the analysis in 1 day the shadow condition starts at 12.00 which only produces 3.21 kWp. Conditions at 12 o'clock occurred due to the shadow of the cloudy conditions. At 15.00 to 18.00 is the peak which produces electric power of up to 0 kWp because at that time there are shadows formed by surrounding objects, namely trees and buildings.

Keyword : *Solar Panel, Shading*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN	i
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Metodologi Pelaksanaan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
PROFIL PERUSAHAAN	4
2.1 Sejarah dan Gambaran Umum Perusahaan	4
2.2 Struktur Organisasi Perusahaan dan Pembagian Tugas	5
2.3 Visi dan Misi	7
BAB III	8
TUGAS UMUM	8
3.1 Jenis PLTS.....	8
A. PLTS On-Grid.....	8
B. PLTS Off-Grid.....	9
3.2 Prinsip Kerja PLTS On-Grid Pada PLTS Wairbleler.....	9
3.3 Panel Surya.....	11
A. Interkoneksi Panel Surya Pada PLTS Wairbleler.....	12

B.	Faktor Yang Mempengaruhi Daya Output Panel Surya.....	14
3.4	Inverter	17
A.	Inverter Sunny Tripower 20000TL.....	17
B.	Bagian – Bagian Inverter Sunny Tripower 20000TL	18
C.	Display Inverter Sunny Tripower 20000TL	19
3.5	Medium Voltage (MV).....	20
A.	Unit Panel DM1A (Outgoing PLN).....	21
B.	Unit GAM2.....	31
3.6	Transformator	32
A.	Bagian Bagian Transformator.....	32
B.	Nameplate Trafo	37
3.7	Low Voltage (LV) Panel	40
A.	ACB (Air Circuit Breaker)	40
B.	MCCB (Molded Case Circuit Breaker)	41
3.8	Meter EXIM	42
BAB IV		43
TUGAS KHUSUS		43
4.1	Shading	43
4.2	Analisis Pengaruh Shading Terhadap Produksi Daya Listrik	43
BAB V.....		50
KESIMPULAN.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		53
	Tabel L.1 Penilaian Kegiatan Kerja Praktek	53
	Lampiran Kegiatan Harian	54
	Lampiran Foto Kegiatan Selama Kerja Praktek.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT Indo Solusi Utama	5
Gambar 3.1 Skema PLTS On-Grid	8
Gambar 3.2 Skema PLTS Off-Grid	9
Gambar 3.3 Skema PLTS On-Grid PLTS Wairbleler.....	10
Gambar 3.4 Panel Surya Pada PLTS Wairbleler	12
Gambar 3.5 Spesifikasi Panel Surya Pada PLTS Wairbleler.....	12
Gambar 3.6 Interkoneksi Panel Surya.....	13
Gambar 3.7 Interkoneksi Panel Surya Pada PLTS Wairbleler	13
Gambar 3.8 Sudut Azimut Panel Surya Pada PLTS Wairbleler Sebesar 0 derajat Dengan Arah Utara	16
Gambar 3.9 Inverter Sunny Tripower 20000TL.....	18
Gambar 3.10 Tampak Depan Inverter.....	18
Gambar 3.11 Tampak Bawah Inverter	19
Gambar 3.12 Display Inverter.....	20
Gambar 3.13 Pemberitahuan Ketika Terjadi Gangguan Berupa Sebuah Kode	20
Gambar 3.14 Unit DM1A	21
Gambar 3.15 DS Compartment.....	21
Gambar 3.16 CB Compartment.....	22
Gambar 3.17 Handle	23
Gambar 3.18 Earthing Switch.....	23
Gambar 3.19 Status Earthing Switch Close (Kiri) dan Status Earthing Open (Kanan).....	24
Gambar 3.20 Disconnecting Switch.....	24
Gambar 3.21 Status DS Open (Kiri) dan DS Close (Kanan)	24
Gambar 3.22 Status Discharge (Kiri) dan Status Charge (Kanan).....	25
Gambar 3.23 Status De-Energize (Kiri) dan Status Energize (Kanan)	25
Gambar 3.24 Kondisi Energize	26
Gambar 3.25 Kondisi Close (Kiri) dan Open (Kanan)	26
Gambar 3.26 Kondisi Earthing Open (Kiri) dan Earthing Close (Kanan).....	27
Gambar 3.27 Penutup CB Compartment Dilepas	28

Gambar 3.28 Current Transformer.....	29
Gambar 3.29 Capacitive Voltage Divider.....	29
Gambar 3.30 Cast Resin Chamber.....	30
Gambar 3.31 Voltage Transformer.....	30
Gambar 3.32 Unit GAM2.....	31
Gambar 3.33 Kubikel SM6.....	32
Gambar 3.34 Bagian – Bagian Transformator.....	33
Gambar 3.35 Bushing Bagian LV (Kanan) dan Busing Bagian HV/MV (Kiri)...	34
Gambar 3.36 Alat Pengganti Oli Trafo.....	35
Gambar 3.37 Proses Penggantian Oli Pad Trafo.....	35
Gambar 3.38 Proses Pengambilan Sample Oli.....	35
Gambar 3.39 DMCR Protection Relay.....	36
Gambar 3.40 Indikator Suhu.....	36
Gambar 3.41 Radiator Pendingin Trafo Tipe Strip.....	37
Gambar 3.42 Nameplate Trafo.....	38
Gambar 3.43 Pengaturan Tap Changer.....	39
Gambar 3.44 ACB.....	40
Gambar 3. 45 Kondisi Charge.....	41
Gambar 3.46 MCCB NSX630N.....	41
Gambar 3.47 Meter EXIM Yang Digunakan Di PLTS Wairbleler.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bagian Depan Inverter	18
Tabel 3.2 Tampak Bawah Inverter	19
Tabel 4.1 Daya Daya Output 4 String	44
Tabel 4.2 Luasan Panel Yang Terpancar Sinar Matahari	45
Tabel 4.3 Luasan Panel Yang Tidak Terpacar Sinar Matahari	46
Tabel 4.4 Daya Keluaran Panel Surya Untuk 4 String Setelah Terdapat Shading (Bayangan)	48