

**LAPORAN**  
**PRAKTEK KERJA LAPANGAN**  
**(ON THE JOB TRAINING) I BANDAR UDARA KOMODO**  
**LABUAN BAJO NTT**  
**5 MEI 2023 – 22 SEPTEMBER 2023**

**PERENCANAAN PEMANFAATAN PLTS DENGAN SISTEM  
*ON GRID* PADA BANDAR UDARA KOMODO LABUAN BAJO**



Oleh:

FAIZAH HASNA ZAHRA

NIT 30121009

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA**  
**POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**  
**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PERENCANAAN PEMANFAATAN PLTS DENGAN SISTEM *ON GRID* PADA BANDAR UDARA KOMODO LABUAN BAJO

Oleh:

**FAIZAH HASNA ZAHRA**

**NIT.30121009**

Laporan *On the Job Training* telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat  
penilaian *On The Job Training*

Disetujui oleh:

Supervisor



**RIFDIAN I.S, ST, MM, MT**  
NIP. 19810629 200912 1 002

Dosen Pembimbing

**MICHAEL MARTOGI NADEAK, A.Md**  
NIP. 19971015 202012 1 006

Mengetahui,

Kepala Kantor UPBU Komodo

**CEPPY TRONO, S. Sos., S. Si. T.**

**NIP. 19790331 200003 1 001**

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan *On the Job Training* telah dilakukan pengujian di depan Tim Penguji pada tanggal 12 September 2023 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai salah satu komponen penilaian *On the Job Training*

Tim Penguji,



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'alla, dengan rahmat dan karunia-Nya yang begitu besar, penulis dapat menyelesaikan laporan Praktek Kerja Lapangan (*On The Job Training*) ini tepat pada waktu yang ditentukan. Dengan adanya laporan secara tertulis ini diharapkan dapat menjadi referensi atau sebagai informasi bagi taruna mengenai ilmu-ilmu kelistrikan di Bandara Komodo Labuan Bajo

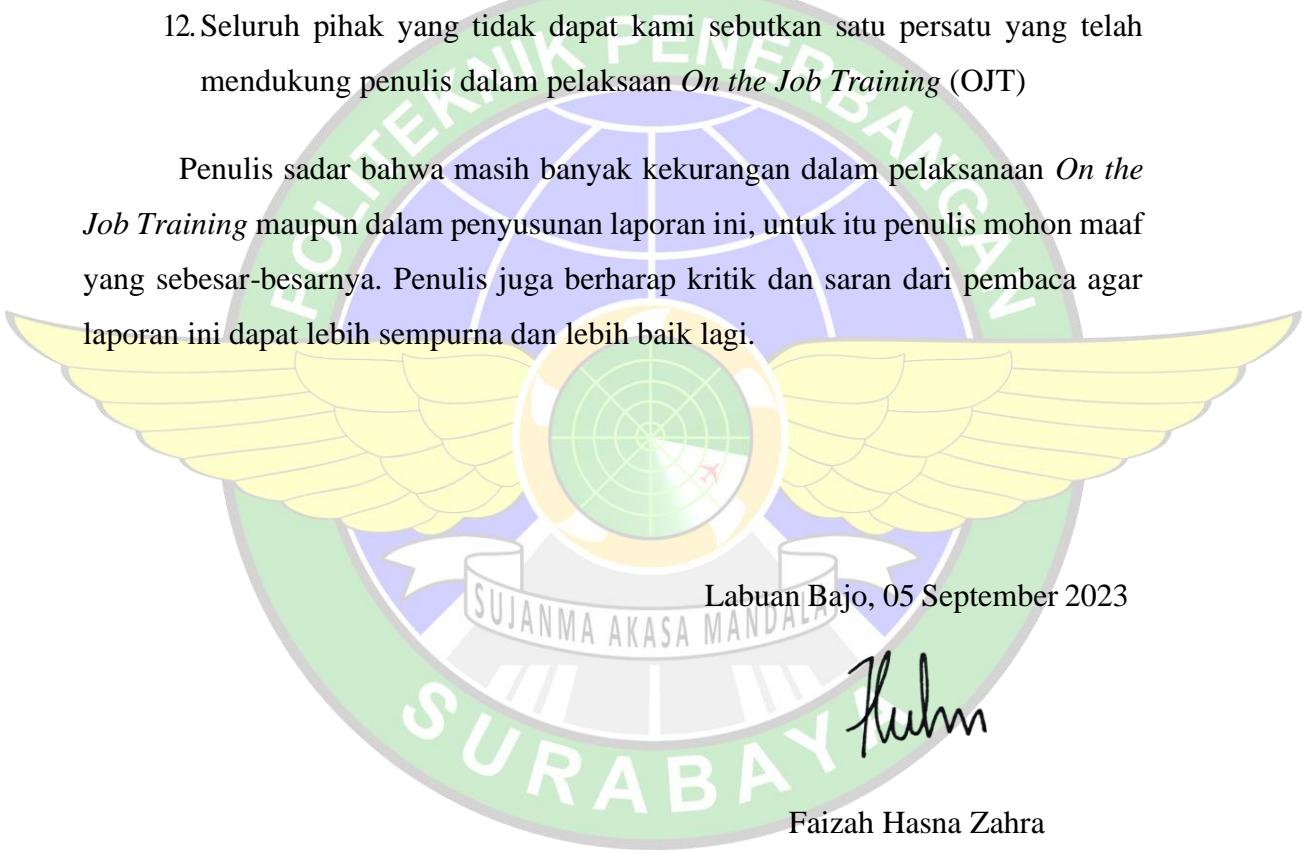
Pada kesempatan kali ini penulis menyelesaikan tugas praktek kerja lapangan atau *On the Job Training* (OJT) dengan judul “Perencanaan Pemanfaatan PLTS dengan Sistem *On Grid*” di Bandar Udara UPBU Kelas II Komodo. Dengan adanya laporan secara tertulis ini diharapkan dapat menjadi referensi atau sebagai informasi bagi taruna mengenai spesifikasi maupun fasilitas yang ada di Bandara Komodo.

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan *On the Job Training* maupun dalam penyelesaian penyusunan laporan ini baik moril maupun materiil. Dan secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Allah SWT.
2. Kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan kegiatan *On the Job Training* (OJT) ini serta menyelesaikan laporannya.
3. Bapak Ir. Agus Pramuka, M.M. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Rifdian I. S., S.T., M.M., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara.
5. Bapak Rifdian I. S., S.T., M.M., M.T. selaku dosen pembimbing
6. Para Dosen Politeknik Penerbangan Surabaya.
7. Bapak Ceppy Triono selaku Kepala Bandar Udara Komodo, Labuan Bajo, yang telah menerima dan membantu kami dalam melaksanakan praktek kerja lapangan / *On the Job Training* (OJT).

8. Bapak Michael Martogi Nadeak, A.Md selaku Kepala Unit Listrik dan Supervisor *On the Job Training* (OJT) di Bandar Udara Komodo.
9. Seluruh pegawai dan karyawan di Bandar Udara Komodo yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan.
10. Rekan OJT M.Wilda Faizul Adhim dan Navis Sulqi Nuruddin yang ikut menyumbangkan pikiran dan saran.
11. Rekan Zahra Ari Maulida dan Chalwah Farida yang telah membantu dan memberi semangat dalam proses pembuatan laporan.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah mendukung penulis dalam pelaksanaan *On the Job Training* (OJT)

Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam pelaksanaan *On the Job Training* maupun dalam penyusunan laporan ini, untuk itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga berharap kritik dan saran dari pembaca agar laporan ini dapat lebih sempurna dan lebih baik lagi.



Labuan Bajo, 05 September 2023



Faizah Hasna Zahra

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Manfaat <i>On the Job Training</i> .....	2
BAB II .....	3
2.1 Sejarah Singkat.....	3
2.2 DATA UMUM.....	5
2.2.1 Indikator Lokasi Bandar Udara dan Nama.....	5
2.2.2 Data Geografis dan Data Administrasi Bandar Udara .....	6
2.2.3 Fasilitas Sisi Darat .....	7
2.2.4 Fasilitas Sisi Udara .....	12
2.2.5 Fasilitas Visual AIDS.....	15
2.3 DATA SPESIFIKASI.....	25
2.3.1 Energi dan Catu Daya .....	25
2.3.2 Fasilitas Elektrikal .....	32
2.3.3 Fasilitas Mekanikal .....	33
2.4 STRUKTUR ORGANISASI BANDAR UDARA KOMODO.....	37
2.4.1 Struktur Organisasi Kantor UPBU Komodo .....	37
2.4.2 Struktur Organisasi Unit Listrik UPBU Komodo .....	38

BAB III.....	39
3.1 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	39
3.2 Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	39
3.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem <i>On Grid</i> .....	40
3.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem <i>Off Grid</i> .....	42
3.2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem <i>Hybrid</i> .....	43
3.3 Komponen-Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	45
3.3.1 Panel Surya.....	45
3.3.2 Inverter .....	48
3.3.3 Panel Distribusi.....	51
3.3.4 Panel Proteksi .....	54
3.4.5 Kabel NYFGBY 4 X 95 mm .....	55
3.3.6 kWh Meter <i>Export Import</i> .....	57
3.4 Fungsi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	57
BAB IV.....	58
4.1 Lingkup Pelaksanaan <i>On the Job Training</i> (OJT) .....	58
4.2 Jadwal Pelaksanaan <i>On the Job Training</i> (OJT) .....	60
4.3 Permasalahan.....	60
4.4 Penyelesaian Masalah .....	60
BAB V.....	75
5.1 Kesimpulan .....	75
5.1.1 Kesimpulan Permasalahan .....	75
5.1.2 Kesimpulan Pelaksanaan <i>On the Job Training</i> (OJT).....	75
5.2 Saran .....	76
5.2.1 Saran permasalahan .....	76
5.2.2 Saran Pelaksanaan <i>On the Job Training</i> (OJT) .....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	78

LAMPIRAN .....	79
LAMPIRAN .....	88



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bandar Udara Komodo .....	3
Gambar 2. 2 Peta Bandara komodo .....	4
Gambar 2. 3 Bandara Komodo.....	5
Gambar 2. 4 Terminal Penumpang.....	7
Gambar 2. 5 Check-In dan Bagasi.....	8
Gambar 2. 6 Pusat Informasi Penumpang.....	8
Gambar 2. 7 Area Parkir .....	9
Gambar 2. 8 Restoran dan Toko.....	9
Gambar 2. 9 Runway 17 .....	12
Gambar 2. 10 Taxiway.....	13
Gambar 2. 11 Apron .....	13
Gambar 2. 12 Stopway Bandar Udara Komodo .....	14
Gambar 2. 13 Runway End Safety Area (RESA).....	14
Gambar 2. 14 PAPI 17.....	15
Gambar 2. 15 PAPI 35 .....	16
Gambar 2. 16 Taxiway Light .....	16
Gambar 2. 17 Threshold Light .....	17
Gambar 2. 18 Turning Light .....	18
Gambar 2. 19 Rotating Beacon .....	19
Gambar 2. 20 Runway Edge Light .....	20
Gambar 2. 21 Runway End Light.....	20
Gambar 2. 22 CCR .....	21
Gambar 2. 23 Cubicle.....	22
Gambar 2. 24 Marshalling Cabinet.....	23
Gambar 2. 25 Flood Light.....	23
Gambar 2. 26 Sirine.....	24
Gambar 2. 27 Winsock .....	24
Gambar 2. 28 Generator Set 250 kVA.....	26
Gambar 2. 29 Generator Set 500 kVA.....	27
Gambar 2. 30 Generator Set 750 kVA.....	28
Gambar 2. 31 Transformator .....	30



Gambar 2. 32 Panel Distribusi .....	31
Gambar 2. 33 Uninterruptible Power Supply (UPS) .....	32
Gambar 2. 34 AC Standing Floor .....	34
Gambar 2. 35 AC Split .....	34
Gambar 2. 36 AC Cassete .....	35
Gambar 2. 37 Conveyor .....	35
Gambar 2. 38 Eskalator .....	36
Gambar 2. 39 Garbarata .....	36
Gambar 2. 40 Elevator .....	37
Gambar 2. 41 Struktur Organisasi Kantor UPBU Komodo .....	37
Gambar 2. 42 Struktur Organisasi Unit Listrik UPBU Komodo .....	38
Gambar 3. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	39
Gambar 3. 2 PLTS Sistem On-Grid .....	40
Gambar 3. 3 PLTS Sistem Off Grid .....	42
Gambar 3. 4 PLTS Sistem Hybrid .....	44
Gambar 3. 5 Panel Surya .....	46
Gambar 3. 6 Panel Surya Monocrystalline .....	47
Gambar 3. 7 Panel Surya Polycrystalline .....	48
Gambar 3. 8 Inverter .....	48
Gambar 3. 9 Cara kerja Inverter .....	49
Gambar 3. 10 Inverter Sentral .....	49
Gambar 3. 11 Inverter On Grid .....	50
Gambar 3. 12 Inverter Off Grid .....	51
Gambar 3. 13 Inverter Hybrid .....	51
Gambar 3. 14 Circuit Breakers .....	52
Gambar 3. 15 Fuse .....	53
Gambar 3. 16 Busbars .....	53
Gambar 3. 17 Metering .....	54
Gambar 3. 18 Panel Proteksi .....	55
Gambar 3. 19 Kabel NYFGBY 4 X 95 mm .....	55
Gambar 3. 20 Grounding Protection .....	57
Gambar 3. 21 kWh Meter Export Import .....	57
Gambar 4. 1 Lay Out Bandara .....	58
Gambar 4. 2 Lahan PLTS .....	59

Gambar 4. 3 Panel Surya .....	61
Gambar 4. 4 Inverter Sungrow SG40CX .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 Meteran Export-Import .....	65
Gambar 4. 6 Jaringan PLN.....	66
Gambar 4. 7 Diagram Alur PLTS.....	67
Gambar 4. 8 Pemasangan PV PLTS .....	69



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Geografis dan Data Administrasi Bandar Udara.....	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Taxiway .....	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Genset 250 kVA .....	26
Tabel 2. 4 Engine Genset 250 kVA .....	26
Tabel 2. 5 Generator Genset 250 kVA.....	27
Tabel 2. 6 Spesifikasi Genset 500 kVA .....	27
Tabel 2. 7 Engine Genset 500 kVA .....	27
Tabel 2. 8 Generator Genset 500 kVA.....	28
Tabel 2. 9 Spesifikasi Genset 750 kVA .....	28
Tabel 2. 10 Engine Genset 750 kVA .....	29
Tabel 2. 11 Generator Genset 750 kVA.....	29
Tabel 2. 12 Fasilitas Listrik non Terminal .....	32
Tabel 4. 1 Spesifikasi PV SEI B2TE - BPPT .....	62
Tabel 4. 2 Spesifikasi Inverter Sungrow SG40CX.....	64
Tabel 4. 3 Pengukuran Beban .....	70
Tabel 4. 4 Total Daya .....	71
Tabel 4.5 Daya Total PLTS .....	71
Tabel 4. 6 Total Pembayaran ke PLN.....	72

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Politeknik Penerbangan Surabaya adalah Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan yang mempunyai tugas untuk melaksanakan pendidikan profesional Diploma di bidang Teknik dan keselamatan penerbangan. Sebagai lembaga pendidikan dan pelatihan yang memiliki tugas utama mengembangkan dan melatih Sumber Daya Manusia Perhubungan Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya memiliki komitmen yang kuat dalam menyediakan fasilitas dan tenaga pengajar yang profesional. Pada semester ke IV program studi Teknik Listrik Bandar Udara mengadakan kegiatan *On the Job Training* (OJT).

*On the Job Training* (OJT) adalah suatu proses yang terorganisasi untuk meningkatkan keterampilan, pengetahuan, kebiasaan kerja dan sikap dari para calon pekerja. Dengan kata lain *On the Job Training* merupakan metode pelatihan dengan cara pekerja atau calon pekerja ditempatkan dalam kondisi pekerjaan yang sebenarnya, dibawah bimbingan dan pengawasan dari pegawai yang telah berpengalaman atau seorang supervisor. *On the Job Training* (OJT) ini juga dijadikan sebagai tolak ukur akan kemampuan dari tiap-tiap taruna, serta sebagai acuan dari setiap taruna untuk mampu atau tidaknya mengaplikasikan semua teori yang sudah didapat. Salah satu syarat untuk menyelesaikan studi semester yaitu taruna memiliki pengalaman kerja di lapangan serta menjadi teknisi yang ahli khusus dalam bidang ini yaitu Teknik Listrik Bandar Udara.

Pelaksanaan *On the Job Training* yang dimiliki Politeknik Penerbangan Surabaya ini bekerja sama dengan beberapa bandara di seluruh Indonesia, salah satu bandar udara yang menjadi lokasi OJT adalah Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Komodo Labuan Bajo, Nusa

Tenggara Timur. Pada pelaksanaan OJT pertama ini difokuskan pada fasilitas listrik antara lain, Genset dan ACOS, Transmisi dan Distribusi (TRD), *Uninterruptible Power Supply* (UPS), dan Penggunaan *Solar Cell*. Pada saat ini baterai inverter yang terdapat pada gedung PLTS mengalami kerusakan sehingga tidak bisa digunakan kembali. Dari permasalahan tersebut, penulis berencana membahas “**Perencanaan Pemanfaatan PLTS dengan Sistem *On Grid* di Bandara Komodo Labuan Bajo**”

## 1.2 Maksud dan Manfaat *On the Job Training*

Maksud dan manfaat *On the Job Training* (OJT) di Politeknik Penerbangan Surabaya (Poltekbang) adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh keterampilan, pengetahuan, pengalaman, serta gambaran sebagai Teknisi Listrik Bandar Udara.
2. Memiliki kompetensi dalam penggunaan peralatan listrik sesuai prosedur standar operasional.
3. Menyesuaikan (menyiapkan) diri dalam menghadapi lingkungan kerja setelah menyelesaikan studinya.
4. Melatih dan memupuk rasa tanggung jawab terhadap pekerjaan yang dibebankan selama pelaksanaan *On the Job Training* (OJT).

## **BAB II**

### **PROFIL LOKASI *ON THE JOB TRAINING***

#### **2.1 Sejarah Singkat**

Bandara Komodo Labuan Bajo, juga dikenal sebagai Bandara Komodo atau Bandara Internasional Komodo. Bandar Udara Komodo Labuan Bajo merupakan bandar udara kelas II UPBU Ditjen Perhubungan Udara terletak kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Bandara Komodo awalnya mempunyai nama Bandar Udara Mutiara II yang kemudian diganti menjadi Bandara Komodo sebagai lambang wisata di daerah tersebut, yaitu Pulau Komodo.

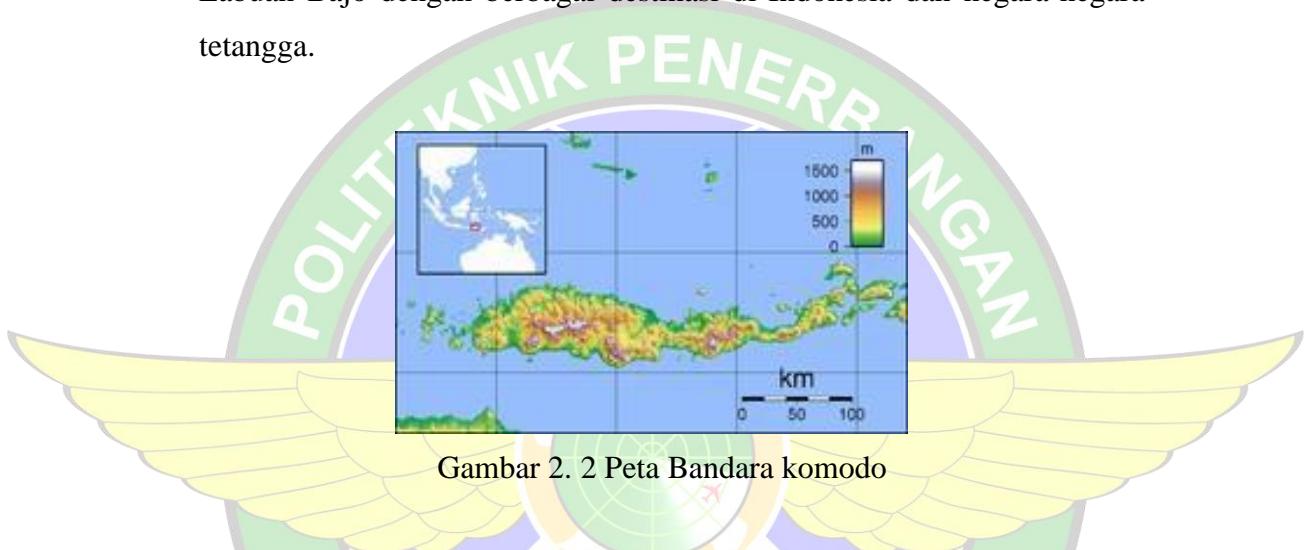


Gambar 2. 1 Bandar Udara Komodo

Bandara Komodo memiliki panjang landasan pacu 2.650 meter dengan lebar landasan 45 meter. Luas *apron* mencapai 31.000 m<sup>2</sup> untuk 7 *parking stand* dengan rincian 4 pesawat *narrow body* dan 3 pesawat *propeller*. Bandara ini juga memiliki terminal penumpang seluas 1.500 m<sup>2</sup>. Bandara Komodo berperan sebagai pintu gerbang utama untuk wisatawan yang ingin mengunjungi Taman Nasional Komodo dan Pulau Komodo yang terkenal.

Pembukaan Bandara pertama di Labuan Bajo dibangun pada tahun 1981 dengan landasan pacu yang terbuat dari tanah. Bandara ini awalnya melayani penerbangan domestik dengan pesawat kecil. Pada tahun 2013,

pemerintah Indonesia memutuskan untuk mengembangkan bandara ini menjadi bandara internasional yang mampu menangani pesawat berukuran sedang. Proyek ini meliputi perluasan landasan pacu, pembangunan terminal baru, dan peningkatan fasilitas pendukung. Setelah selesai direnovasi dan diperluas, Bandara Komodo resmi menjadi Bandara Internasional Komodo pada tahun 2015. Hal ini memungkinkan bandara untuk melayani penerbangan internasional langsung, menghubungkan Labuan Bajo dengan berbagai destinasi di Indonesia dan negara-negara tetangga.



Gambar 2. 2 Peta Bandara komodo

Presiden Joko Widodo telah meresmikan perluasan Bandar Udara Komodo Labuan Bajo di Kabupaten Manggarai Barat Bandara guna untuk menyejahterakan masyarakat sekitar. Bandara Komodo telah memperpanjang landas pacu yang sebelumnya 2.450 meter x 45 meter, menjadi 2.650 meter x 45 meter. Tak hanya diperpanjang dari sisi *runway*. Bandara Komodo juga memperbaiki tampilan gedung terminal dengan desain bertema tradisional atau kearifan lokal dengan motif songket mata ayam, siluet komodo dan rumah adat Wae Rebo. Meski Bandara Komodo memperbaiki tampilan gedung terminal dengan tema tradisional namun bandara tersebut tetap memiliki sentuhan modern.

Bandara Komodo kini menjadi bandara yang melayani rute penerbangan domestik maupun internasional. Untuk rute domestik, maskapai yang singgah di bandar udara ini antara lain Garuda Indonesia,

Lion Air, Citilink, Batik Air, dan Wings. Sementara untuk rute internasional, pesawat yang beroperasi yaitu Air Asia. Banyaknya maskapai yang membuka rute ke Bandara Komodo, maka akan berpengaruh dan membuka jalan perekonomian yang ada di daerah ini.



Gambar 2. 3 Bandara Komodo

## 2.2 DATA UMUM

Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas II Komodo Labuan Bajo memiliki fasilitas pendukung untuk proses pelaksanaan Penerbangan dan juga untuk meningkatkan layanan untuk pengguna jasa transportasi udara. Pada buku Annex 14 tertera tentang *aerodrome* yang berisi tentang fasilitas - fasilitas pendukung di bandara baik fasilitas sisi darat dan fasilitas sisi udara.

### 2.2.1 Indikator Lokasi Bandar Udara dan Nama

Bandar Udara Komodo, juga dikenal sebagai Bandar Udara Internasional Komodo (LBJ), terletak di Labuan Bajo, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Labuan Bajo adalah pintu gerbang menuju Taman Nasional Komodo, yang terkenal dengan keberadaan komodo, spesies kadal terbesar di dunia. Berikut adalah beberapa indikator lokasi Bandar Udara Komodo:

Nama Bandara	: Bandar Udara Komodo (Komodo Airport)
Kode IATA	: LBJ
Kode ICAO	: WATO

Lokasi : Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

### 2.2.2 Data Geografis dan Data Administrasi Bandar Udara

Tabel 2. 1 Data Geografis dan Data Administrasi Bandar Udara

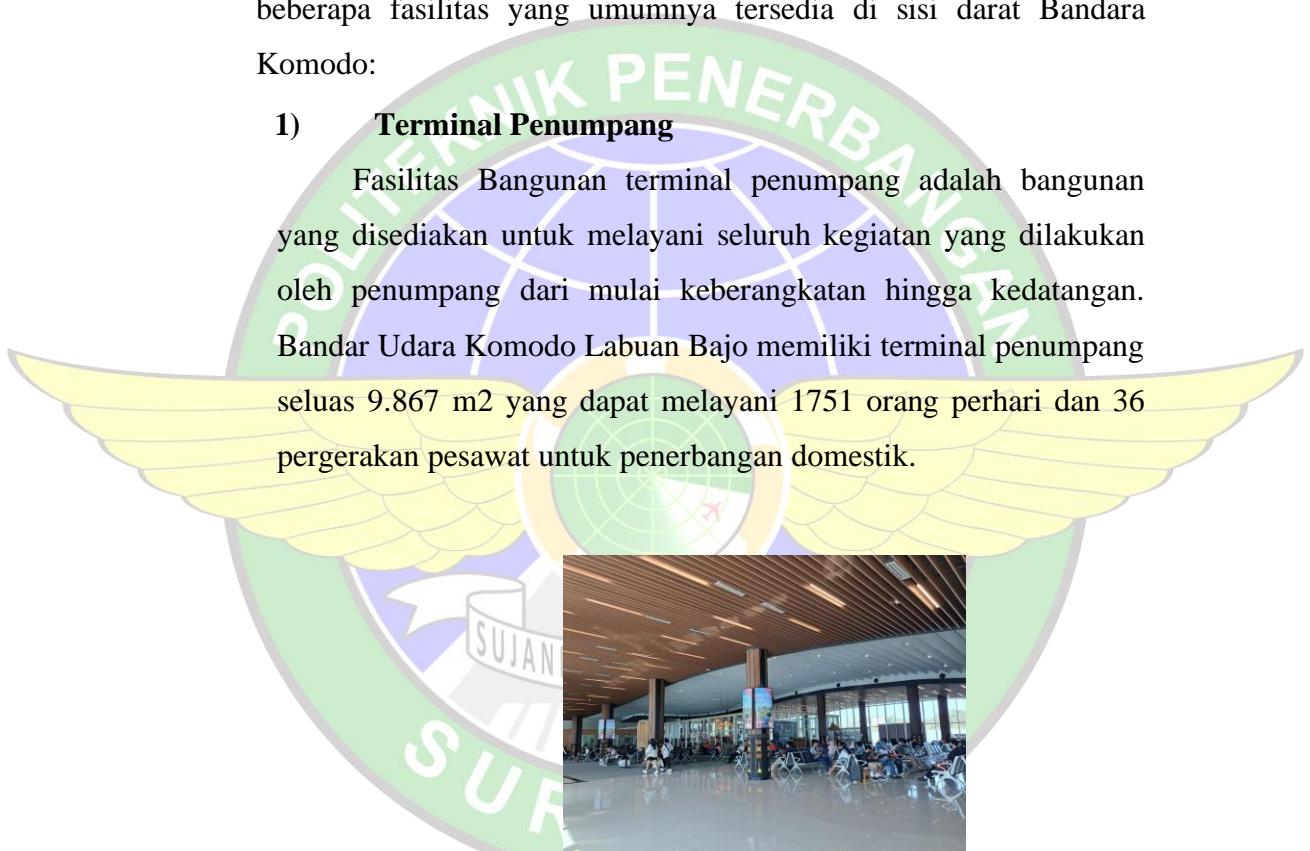
1.	Nama bandara	Bandar Udara Internasional Komodo
2.	Koordinat	08°29'12"S 119°53'21"E
3.	Ketinggian dpl	228 kaki / 69 m
4.	Kategori bandara	Domestik
5.	Kelas bandara	Kelas II
6.	Jam operasi	07.00 WITA – 16.00 WITA
7.	Pengelola bandara	UPT Direktorat Jendral Perhubungan Udara
8.	Alamat bandara	Jl. Yohanes Sehadun, Labuan Bajo
9.	Lokasi (ARP)	8.29.5,62LS/119.53.20,86BT
10.	Nomor telepon	+62 385-41132
11.	Fax	+62 385-41149
12.	Alamat email	komodo.apo@gmail.com
13.	Rencana induk	KM 869 Tahun 2014
14.	RTT Udara	-
15.	RTT darat	Ada
16.	Critical aircraft	AIRBUS A320 - 200
17.	Transportasi	Taxi Bandara, Bus Travel
18.	Fasilitas bandara	Mushollah, Kantin, Souvenir Shop
19.	Fasilitas umum	ATM

### 2.2.3 Fasilitas Sisi Darat

Fasilitas sisi darat di Bandara Komodo Labuan Bajo dirancang untuk memberikan kenyamanan dan pelayanan kepada penumpang, serta memfasilitasi kegiatan darat yang terkait dengan perjalanan udara. Fasilitas Sisi Darat di Bandara Komodo Labuan Bajo mencakup berbagai fasilitas yang dirancang untuk mendukung kegiatan darat dan pelayanan kepada penumpang. Berikut adalah beberapa fasilitas yang umumnya tersedia di sisi darat Bandara Komodo:

#### 1) Terminal Penumpang

Fasilitas Bangunan terminal penumpang adalah bangunan yang disediakan untuk melayani seluruh kegiatan yang dilakukan oleh penumpang dari mulai keberangkatan hingga kedatangan. Bandar Udara Komodo Labuan Bajo memiliki terminal penumpang seluas 9.867 m<sup>2</sup> yang dapat melayani 1751 orang per hari dan 36 pergerakan pesawat untuk penerbangan domestik.



Gambar 2. 4 Terminal Penumpang

#### 2) *Check-In* dan Bagasi

Di area *check-in*, penumpang dapat memeriksa tiket mereka dan mendapatkan kartu *boarding pass*. Fasilitas penanganan bagasi juga tersedia di sisi darat untuk memeriksa dan memproses bagasi penumpang sebelum dimuat ke pesawat.



Gambar 2. 5 *Check-In* dan Bagasi

### 3) Pusat Informasi Penumpang

Bandara Komodo menyediakan pusat informasi penumpang yang memberikan informasi tentang penerbangan, jadwal, transportasi lokal, akomodasi, dan informasi penting lainnya untuk membantu penumpang.



Gambar 2. 6 Pusat Informasi Penumpang

### 4) Area Parkir

Bandara Komodo memiliki area parkir yang disediakan untuk penumpang dan pengunjung yang datang dengan kendaraan pribadi atau taksi. Area parkir ini memungkinkan penumpang untuk meninggalkan kendaraan mereka dengan aman selama perjalanan. Fasilitas ini juga memberikan layanan keterkaitan intermoda sebagai salah satu upaya integrasi bandar udara dengan sistem moda transportasi lainnya. Bandar Udara Komodo Labuan Bajo memiliki area parkir seluas 9000 m<sup>2</sup> yang dapat menampung 86 unit mobil, dan 18 unit bis.



Gambar 2. 7 Area Parkir

#### 5) Restoran dan Toko

Beberapa restoran, kafe, dan toko makanan atau barang lain mungkin tersedia di dalam bandara untuk memenuhi kebutuhan makanan, minuman, dan belanja penumpang.



Gambar 2. 8 Restoran dan Toko

#### 6) Menara Pengawas LPPNPI AirNav Indonesia

Fungsi menara pengawas (*control tower*) di suatu bandara adalah untuk mempermudah kinerja dari *Air Traffic Controller* (ATC). Dengan adanya menara pengawas, ATC lebih leluasa ketika hendak memandu ataupun mengawasi pergerakan pesawat di area udara bandara ataupun di apron. AirNav Bandara Komodo Labuan Bajo memiliki luas bangunan 150 m<sup>2</sup> yang dapat melayani 36 pergerakan pesawat setiap hari.



Gambar 2. 9 Menara Tower AirNav

#### 7) Gedung PKP-PK Bandar Udara Komodo

Gedung PKP-PK adalah stasiun pemadam kebakaran untuk menyimpan peralatan pemadam kebakaran seperti mobil pemadam kebakaran dan kendaraan terkait, alat pelindung diri, selang kebakaran dan peralatan khusus lainnya. Gedung PKP-PK di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo memiliki lahan seluas 744 m<sup>2</sup>. Kategori PKP-PK di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo ialah kategori VI, yang memiliki 1 Unit Rossenbauer type IV, 1 Unit Crass Car Type IV, 2 Unit Ambulance, 1 Unit Nose Tender, 1 Unit Foam Tender Across, dan 1 Unit Comando Car.



Gambar 2. 10 Gedung PKP-PK

#### 8) Kantor Administrasi Bandar Udara Komodo

Kantor Administrasi dibutuhkan untuk mendukung pengopersian bandar udara baik secara aspek administrasi, personalia, maupun lalu lintas kebandarudaraan. Kantor Administrasi Bandar

Udara mempunyai tugas menyelenggarakan pengawasan dan pengendalian di bidang keamanan, keselamatan dan kelancaran penerbangan. Gedung Administrasi di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo memiliki lahan seluas 385 m<sup>2</sup>, terdiri dari Ruang Kepala Bandara, Ruang Kepala Tata Usaha, Ruang Rapat, dan ruang administrasi Bandar Udara Komodo Labuan Bajo.



Gambar 2. 11 Kantor Administrasi

#### 9) Gedung *Power House* Bandar Udara Komodo

Bangunan gedung *power house* merupakan fasilitas yang terkait dengan jaminan kelangsungan operasional bandar udara dari aspek kelistrikan. Bangunan Gedung *power house* di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo seluas 300 m<sup>2</sup> dengan kapasitas daya keseluruhan 1649 kVA dan kapasitas genset 1000 kVA yang terdiri dari genset 750 kVA dan genset 250 kVA.



Gambar 2. 12 Gedung *Power House*

## 2.2.4 Fasilitas Sisi Udara

Fasilitas sisi udara adalah bagian yang sangat penting pada bandar udara pada Bandar Udara karena fasilitas *airside* sangat menentukan untuk pesawat dapat *landing* dan *take off* dengan lancar. Fasilitas air side pada Bandar Udara Komodo adalah sebagai berikut:

### 2.2.4.1 Landas Pacu (Runway)

Runway adalah jalur perkerasan yang dipergunakan oleh pesawat terbang untuk mendarat (*landing*) atau lepas landas (*take off*). Menurut Dimensi runway pada Bandar Udara Komodo 2650M x 45 M dengan jenis runway *Non-Precision Instrument Runway. Direction Runway* pada Bandar Udara Komodo Labuan Bajo ialah  $172,45^\circ$  dan  $352,45^\circ$ .



Gambar 2. 13 Runway 17

### 2.2.4.2 Landasan Penghubung (Taxiway)

*Taxiway* adalah jalur atau lintasan yang digunakan oleh pesawat untuk bergerak di darat antara landasan pacu (*runway*) dan tempat parkir pesawat (*apron*). *Taxiway* merupakan bagian penting dari infrastruktur bandara yang memungkinkan pesawat untuk melakukan bergerak (*taxing*) menuju atau meninggalkan landasan pacu.



Gambar 2. 14 Taxiway

Tabel 2. 2 Spesifikasi Taxiway

No.	Uraian	Dimensi	Permukaan	Kekuatan
1.	Taxiway Alpha	97 x 23 m	Asphalt Hotmix	55 F/C/X/T
	Taxiway Bravo	359 x 23 m	Asphalt Concrete	55 F/C/X/T

#### 2.2.4.3 Area Parkir Pesawat (Apron)

Apron adalah tempat parkir pesawat yang digunakan untuk mengisi bahan bakar, menurunkan penumpang, mengisi penumpang pesawat terbang, pemeliharaan rutin pesawat sebelum berangkat, memuat / membongkar kargo, bagasi dan surat, pengisian bahan bakar. Bandar Udara Komodo Labuan Bajo memiliki apron seluas 31.000 m<sup>2</sup> dan memiliki 7 parking stand.



Gambar 2. 15 Apron

#### **2.2.4.4 Stopway Bandar Udara Komodo**

*Stopway* adalah bidang persegi yang telah ditentukan di darat pada ujung jalur lepas landas yang dibuat sebagai daerah yang sesuai dimana sebuah pesawat udara bisa berhenti ketika memutuskan untuk membatalkan lepas landasnya. Stopway pada Bandar Udara Komodo Labuan Bajo hanya tersedia pada Runway 17.



Gambar 2. 16 Stopway Bandar Udara Komodo

#### **2.2.4.5 Runway End Safety Area (RESA) Bandar Udara Komodo**

*Runway End Safety Area (RESA)* adalah sebuah daerah simetris di perpanjangan sumbu runway dan menyambung dengan akhir dari jalur primer diperuntukkan untuk mengurangi resiko kerusakan pada pesawat yang terlalu dini masuk atau melewati runway.



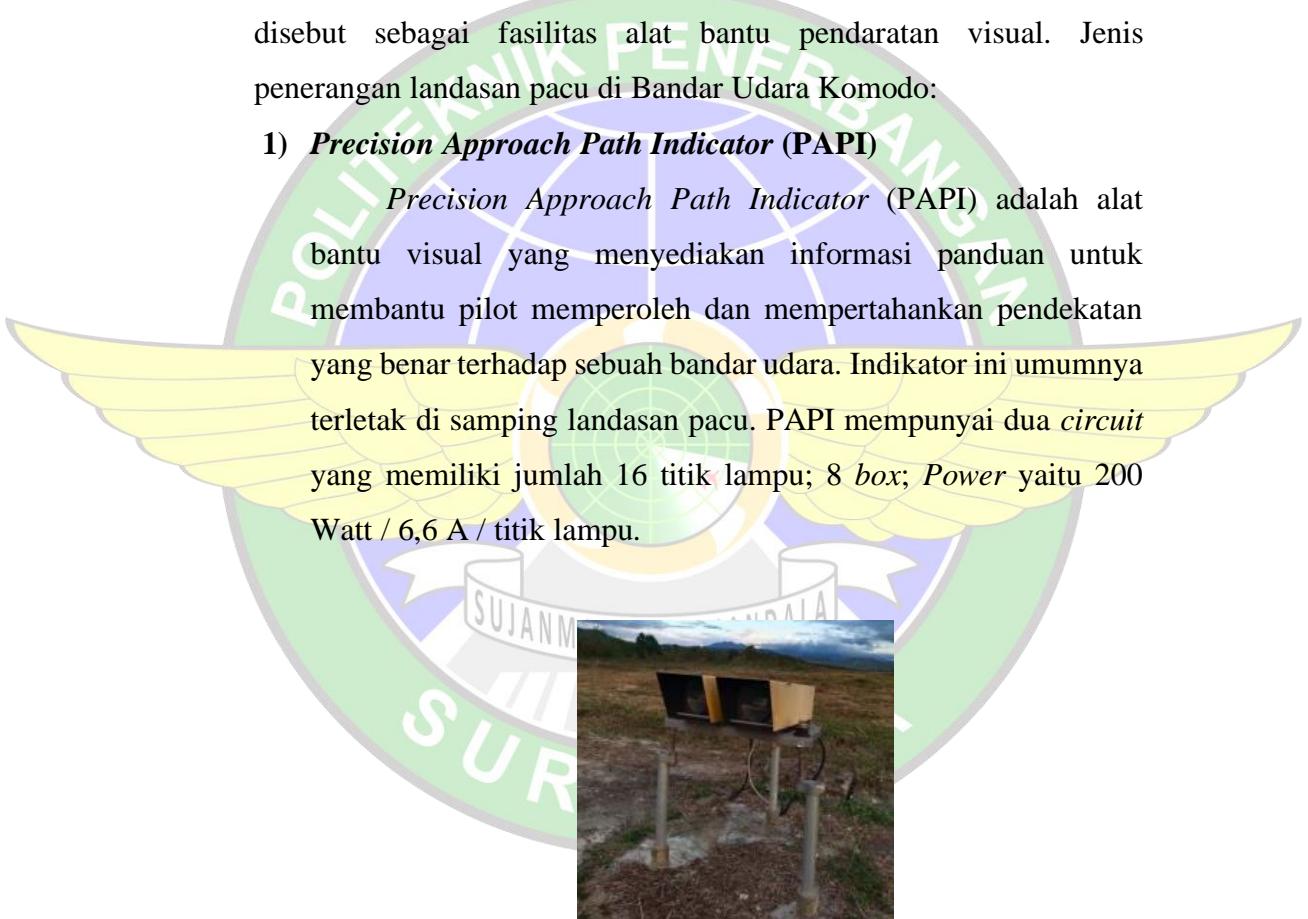
Gambar 2. 17 Runway End Safety Area (RESA)

## 2.2.5 Fasilitas Visual AIDS

Sistem pencahayaan pada landasan pacu di Bandar Udara (*Airfield Lighting System*) yaitu suatu peralatan bantu pendaratan secara visual yang memiliki fungsi untuk membantu di saat pesawat udara yang akan melakukan *take off* serta *landing* di landasan pacu dan melakukan taxi agar dapat bergerak secara efisien dan aman. *Airfield lighting* disebut juga sebagai sistem penerangan landasan pacu, *taxiway*, *apron*, *approach*, *threshold* pada bandara yang lazim disebut sebagai fasilitas alat bantu pendaratan visual. Jenis penerangan landasan pacu di Bandar Udara Komodo:

### 1) *Precision Approach Path Indicator (PAPI)*

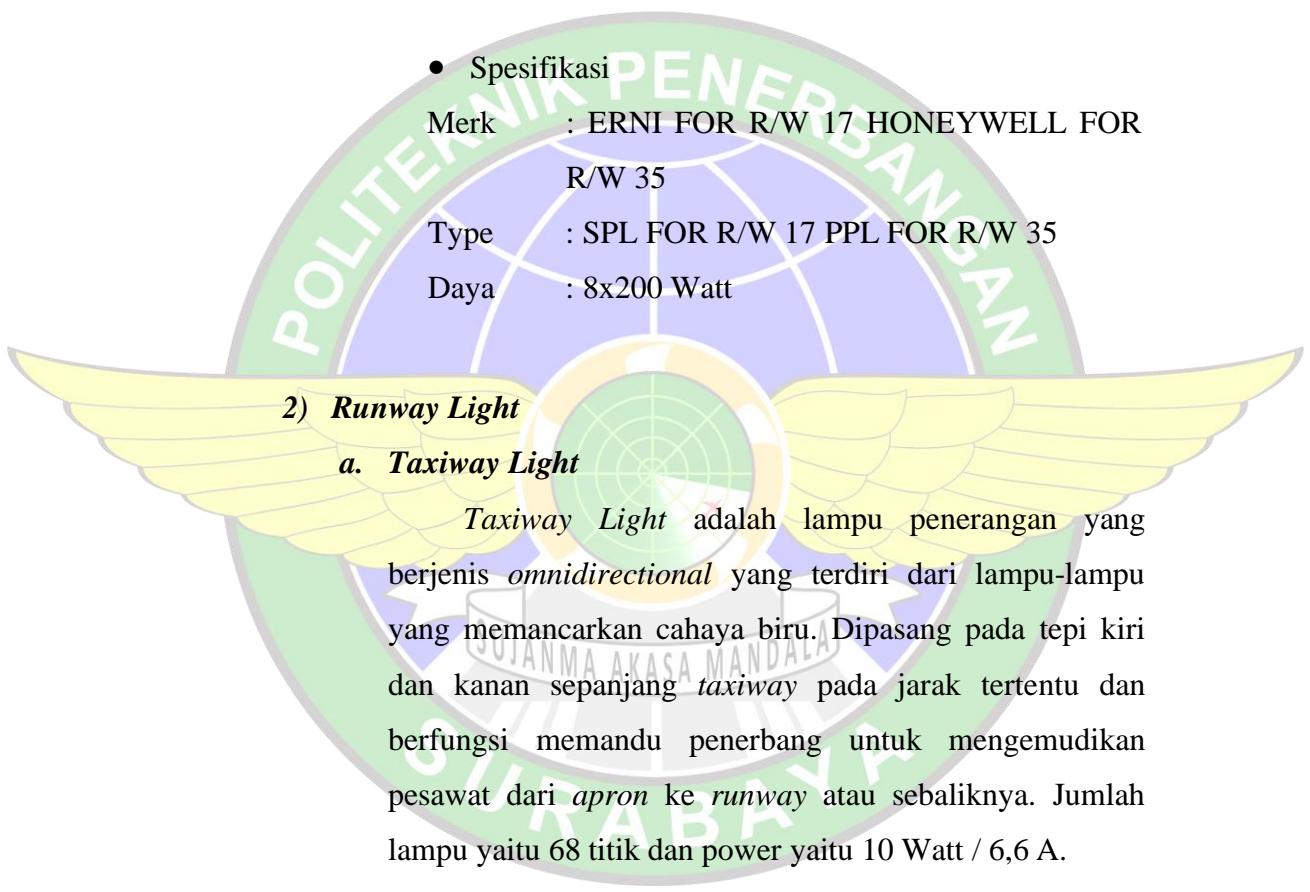
*Precision Approach Path Indicator (PAPI)* adalah alat bantu visual yang menyediakan informasi panduan untuk membantu pilot memperoleh dan mempertahankan pendekatan yang benar terhadap sebuah bandar udara. Indikator ini umumnya terletak di samping landasan pacu. PAPI mempunyai dua *circuit* yang memiliki jumlah 16 titik lampu; 8 *box*; *Power* yaitu 200 Watt / 6,6 A / titik lampu.



Gambar 2. 18 PAPI 17



Gambar 2. 19 PAPI 35



Gambar 2. 20 *Taxiway Light*

- Spesifikasi  
Merk : ATG  
Type : LED ELEVATED  
Daya : 10 WATT

**b. *Threshold Light***

*Threshold Light* adalah alat bantu pendaratan visual yang memberikan informasi kepada penerbang tentang ambang landasan pacu. Dipasang pada garis ambang *runway* 17 dan 35, perpanjangannya pada jarak-jarak tertentu dengan warna hijau. Jenis lampu *insert* di Bandar Udara Komodo Berupa lampu *Insert unidirectional Threshold* dan lampu *insert biderictional* yang dimana lampu *Threshold* menjadi satu dengan lampu *Runway End Light*. Terdapat 22 unit lampu di setiap *runway* 17 serta *runway* 35 dimana power masing-masing lampu yaitu 150 Watt/6,6 A.



Gambar 2. 21 *Threshold Light*

- Spesifikasi  
Merk : ATG dan ERNI  
Type : RTO 25 ELEVATED  
Daya : 150 WATT

### c. *Turning Light*

Turning Area Light adalah lampu yang terpasang melingkar dari kiri dan kanan di ujung runway dengan jarak-jarak tertentu.



Gambar 2. 22 *Turning Light*

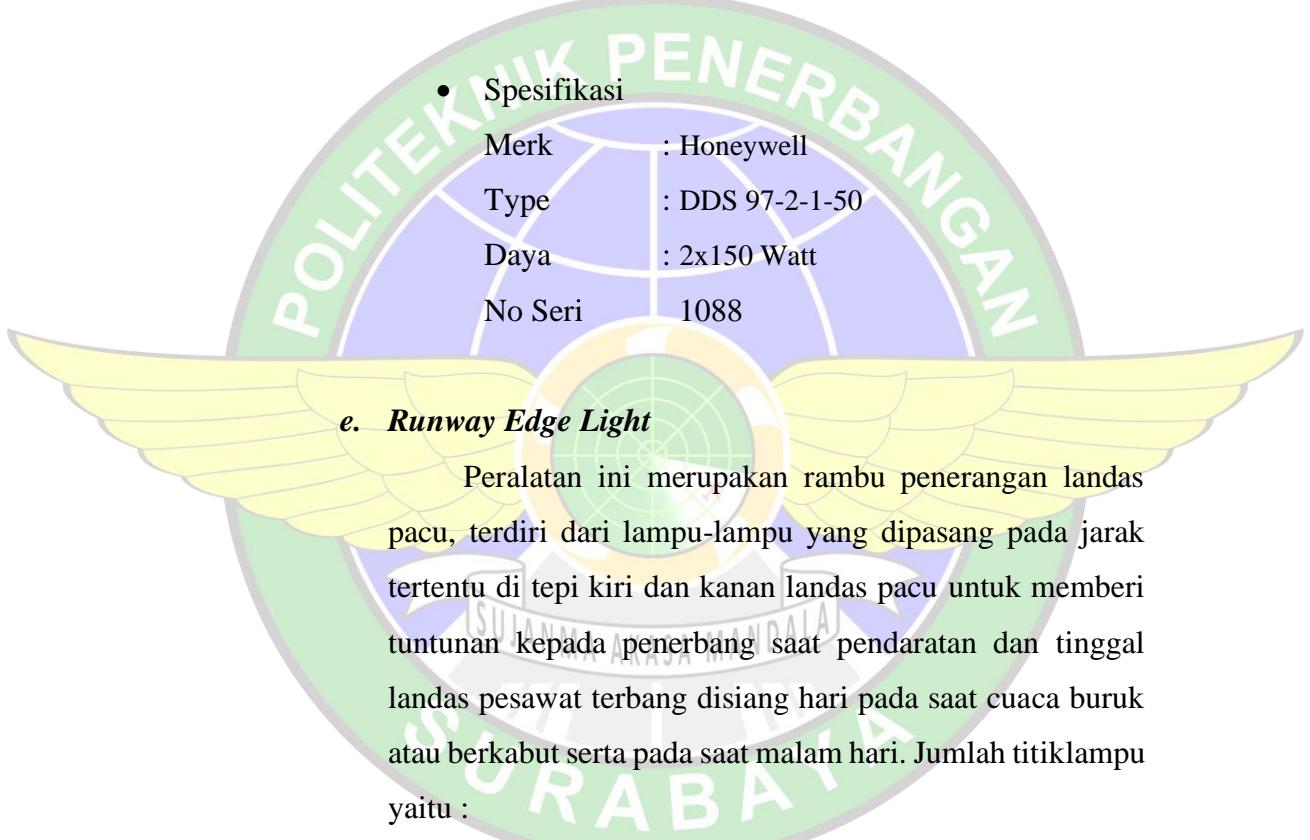
- Spesifikasi  
Merk : ATG  
Type : LED ELEVATED  
Daya : 150 Watt  
Arus Max : 6,6 A

### d. *Rotating Beacon*

*Rotating Beacon* adalah sebuah lampu berputar yang biasanya terpasang di menara atau struktur tinggi di bandara. Lampu ini memiliki cahaya yang dapat dilihat dari jarak jauh dan berputar dengan pola tertentu. Fungsi utama dari *Rotating Beacon* yaitu memberikan indikasi visual kepada pilot dan pengguna bandara lainnya mengenai lokasi bandara dan keberadaan landasan pacu.



Gambar 2. 23 Rotating Beacon



Peralatan ini merupakan rambu penerangan landas pacu, terdiri dari lampu-lampu yang dipasang pada jarak tertentu di tepi kiri dan kanan landas pacu untuk memberi tuntunan kepada penerbang saat pendaratan dan tinggal landas pesawat terbang disiang hari pada saat cuaca buruk atau berkabut serta pada saat malam hari. Jumlah titik lampu yaitu :

- *Bidirectional Elevated Light (Clear)* = 27 titik (150 Watt/ 6,6 A/titik lampu)
- *Bidirectional Elevated Light (Clear/Yellow)* = 36 titik (150 Watt / 6,6 A / tiap lampu)



Gambar 2. 24 Runway Edge Light



Gambar 2. 25 Runway End Light

- Spesifikasi
 

Merk : ATG dan ERNI  
 Type : RTO 25 ELEVATED  
 Daya : 150 WATT

### 3) *Constant Current Regulator (CCR)*

*Constant current Regulator*, atau regulator arus konstan, adalah sebuah perangkat elektronik yang dirancang untuk mempertahankan arus listrik pada tingkat yang konstan meskipun ada variasi dalam beban atau sumber daya listrik. Regulator arus konstan ini digunakan untuk menjaga kestabilan arus listrik dalam suatu rangkaian atau sistem.



Gambar 2.26 CCR

- Spesifikasi :
 

Merk	: Honeywell
Buatan	: 2007
Type	: CCR30-829-5-5-230-6,6-IDO-PIOCE 25
Standart remote control	: 18-60 VDC
Daya	: 15 KVA
Frekuensi	: 50 Hz
Output	: 6,6 A

#### 4) *Cubicle*

*Cubicle* atau Kubikel adalah salah satu komponen atau peralatan listrik yang digunakan pada sistem tenaga. Kubikel memiliki peran penting dalam mengendalikan, melindungi dan membagi-bagi tegangan listrik dari sumber listrik yang biasanya terbuat dari panel atau partisi.



Gambar 2. 27 *Cubicle*

#### 5) *Marshalling Cabinet*

Kabinet atau lemari khusus yang digunakan untuk mengorganisir, melindungi, dan mengelola kabel, konektor, dan peralatan lainnya dalam sistem pengkabelan atau instalasi elektrik. *Marshalling cabinet* biasanya terletak di pusat kontrol atau pusat distribusi dalam industri atau fasilitas yang memerlukan pengelolaan kabel yang kompleks. Kabel utama dari kotak persimpangan lapangan diletakkan ke kabinet marshalling. Kabel cetakan dari kartu *input* dan *output* kabinet sistem juga diakhiri di kabinet *marshalling*.



Gambar 2. 28 *Marshalling Cabinet*

**6) *Flood Light***

*Flood Light* adalah lampu penerangan berwarna putih diatas tiang-tiang yang digunakan untuk area parkir pesawat (*Apron*) pada malam hari pada saat ada pesawat terbang yang menginap atau parkir. Jumlahnya 35 titik lampu; terdiri dari 5 buah tiang; Power yaitu 1000 Watt, 400 Watt 250 Watt/ 220 Volt /6,6 A.



Gambar 2. 29 *Flood Light*

**7) *Sirine***

*Sirine* adalah peralatan sirine yang dibunyikan petugas tower yang berfungsi memberikan peringatan kepada petugas bandara yang bekerja di lapangan bahwa akan ada pesawat yang akan mendarat atau tinggal landas. Jumlah yaitu 1 unit.

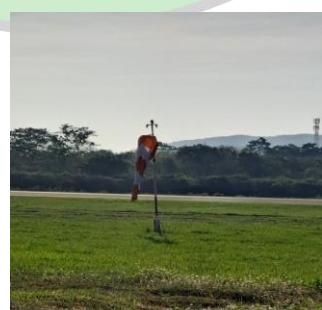


Gambar 2. 30 Sirine

#### 8) *Winsock*

*Windsock* merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk menunjukkan arah dan kekuatan angin. *Winsock* termasuk kategori alat kelengkapan yang wajib ada di setiap bandara. Biasanya, *windsock* terletak di dekat ujung landasan pacu berupa kain silinder berkibar di tiang pancang. Tinggi *windsock* sendiri umumnya 3 - 6 meter dan harus bisa terlihat oleh pilot di ketinggian 60 meter lebih.

Alat ini memiliki lubang terbuka pada kedua ujungnya. Lubang berdiameter lebih besar terdapat pada ujung dekat tiang penyangganya, sementara lubang yang lebih kecil pada ujung lainnya. *Windsock* biasanya berwarna selang-seling oranye dan putih dengan bahan yang dapat memantulkan cahaya agar tetap berfungsi maksimal di malam hari.



Gambar 2. 31 Winsock

### 9) *Wind Directional Indicator Light*

*Wind Directional Indicator Light* adalah sebuah lampu yang digunakan untuk menunjukkan arah angin di sekitar area tertentu, seperti lapangan terbuka, pelabuhan, atau bandara. Lampu ini biasanya terpasang di atas menara atau tiang tinggi dan memiliki cahaya yang dapat dilihat dari jarak jauh. Jumlah lampu yang pasang hanya satu dengan daya 120 Watt.

Fungsi dari *Wind Directional Indicator Light* adalah memberikan informasi visual kepada pengamat mengenai arah angin yang sedang berhembus. Lampu ini bisa menggunakan cahaya yang tetap atau berkedip dengan pola tertentu. Dengan melihat arah penunjuk cahaya pada lampu tersebut, pengamat dapat menentukan arah angin dengan lebih mudah.

## 2.3 DATA SPESIFIKASI

### 2.3.1 Energi dan Catu Daya

Energi dan catu daya memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan listrik. Ketersediaan energi yang andal dan sistem catu daya yang baik sangat diperlukan untuk menjalankan berbagai peralatan. Penyediaan listrik yang diperlukan untuk menjalankan berbagai sistem dan peralatan di berbagai konteks, termasuk dalam industri, rumah tangga, dan infrastruktur seperti bandara, pembangkit listrik, atau fasilitas lainnya. Berikut yang termasuk energi dan catu daya di Bandara Komodo:

#### 2.3.1.1 Generator Set (Genset)

Genset (*generator set*) adalah sebuah perangkat yang berfungsi menghasilkan daya listrik cadangan. Disebut sebagai generator set dengan pengertian adalah satu set peralatan gabungan dari dua perangkat berbeda yaitu engine dan generator atau alternator. Genset berfungsi sebagai cadangan utama penyedia catu daya jika PLN sebagai catu daya utama mengalami gangguan. Di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo

menggunakan sistem kerja yang dilengkapi dengan *Automatic Change Over Switch* (ACOS)

*Engine* sebagai perangkat pemutar sedangkan generator atau alternator sebagai perangkat pembangkit listrik. *Engine* dapat berupa perangkat mesin diesel berbahan bakar solar atau mesin berbahan bakar bensin, sedangkan generator atau alternator merupakan kumparan atau gulungan tembaga yang terdiri dari stator (kumparan statis) dan rotor (kumparan berputar).



Gambar 2. 32 Generator Set 250 kVA

- Spesifikasi

Tabel 2. 3 Spesifikasi Genset 250 kVA

Rating	Continous
kVA/kW	250 KVA/200 KW
Volt	380 V

- *Engine*

Tabel 2. 4 *Engine* Genset 250 kVA

Merk	Deutz
Model	TCD 2013 L06 4V
Nomor Seri	11367824
Putaran	1500 rpm

- Generator

Tabel 2. 5 Generator Genset 250 kVA

Merk	Stamford
Nomor Seri	X13F264613
Kapasitas	250 KVA
Tegangan	380 V
Arus	379,8 A
Frequensi	50 Hz
RPM	1500
Phase	3
Cos Phi	0,8



Gambar 2. 33 Generator Set 500 kVA

- Spesifikasi

Tabel 2. 6 Spesifikasi Genset 500 kVA

Rating	Continous
kVA/kW	500 KVA/400 KW
Volt	380 V

- Engine

Tabel 2. 7 Engine Genset 500 kVA

Merk	Deutz
------	-------

Model	BF 8M1015CP
Nomor Seri	09210580
Putaran	1500 rpm

- Generator

Tabel 2. 8 Generator Genset 500 kVA

Merk	Stamford
Nomor Seri	X13F264613
Kapasitas	250 KVA
Tegangan	380 V
Arus	379,8 A
Frequensi	50 Hz
RPM	1500
Phase	3
Cos Phi	0,8



Gambar 2. 34 Generator Set 750 kVA

- Spesifikasi

Tabel 2. 9 Spesifikasi Genset 750 kVA

Rating	Continous
kVA/kW	750 KVA/600 KW
Volt	400 V

- Engine

Tabel 2. 10 Engine Genset 750 kVA

Merk	Perkins
Model	4006-23TAG2A
Nomor Seri	DGBF8527
Putaran	1500 rpm

- Generator

Tabel 2. 11 Generator Genset 750 kVA

Merk	Stamford
Nomor Seri	X16G276715
Kapasitas	750 KVA
Tegangan	400 V
Arus	1082,6 A
Frequensi	50 Hz
RPM	1500
Phase	3
Cos Phi	0,8

### 2.3.1.2 Transformator

Transformator adalah sebuah perangkat elektromagnetik yang digunakan untuk mentransformasikan atau mengubah tegangan listrik dari satu level ke level yang lain, baik menaikkan (*step-up*) atau menurunkan (*step-down*) tegangan. Transformator terdiri dari dua atau lebih kumparan kawat yang saling terhubung melalui medan magnet. Pada Bandara Komodo memiliki transformator dengan spesifikasi sebagai berikut:



Gambar 2. 35 Transformator

Merk : Trafindo  
Type : IEC 60076  
Daya : 1 MVA

### 2.3.1.3 Panel Distribusi

Panel Distribusi, juga dikenal sebagai Panel Listrik atau Panel Daya, adalah suatu kotak atau lemari yang berfungsi sebagai pusat pengendalian dan distribusi listrik dalam suatu bangunan atau fasilitas. Panel Distribusi mengatur aliran listrik dari sumber daya listrik utama ke berbagai sirkuit listrik yang ada di dalam bangunan.

Sistem distribusi merupakan penyaluran energi listrik dari gardu induk ke konsumen. Terdapat 2 (dua) sistem distribusi yaitu distribusi primer dan distribusi sekunder. Distribusi primer, penyalurannya dimulai dari gardu induk (sisi sekunder trafo daya) ke gardu distribusi (sisi primer trafo distribusi) atau dari gardu induk langsung ke konsumen tegangan menengah 20 kV. Sedangkan Distribusi sekunder, penyalurannya dimulai dari gardu distribusi (sisi sekunder trafo distribusi) ke konsumen tegangan rendah 220/380 V. Pada Bandara Komodo menggunakan system distribusi primer karena menggunakan tegangan 20 KV dari PLN.



Gambar 2. 36 Panel Distribusi

#### 2.3.1.4 *Uninterruptible Power Supply (UPS)*

*Uninterruptible Power Supply (UPS)* adalah perangkat listrik yang dirancang untuk memberikan catu daya cadangan atau sumber daya listrik yang terus-menerus kepada peralatan elektronik dalam situasi kegagalan atau gangguan pasokan listrik. UPS digunakan untuk melindungi peralatan dari gangguan seperti pemadaman listrik, fluktuasi tegangan, lonjakan arus, dan gangguan transien.

Fungsi utama UPS adalah menjaga kelangsungan pasokan listrik ke peralatan elektronik yang terhubung. Ketika pasokan listrik utama terputus atau mengalami masalah, UPS secara otomatis beralih ke sumber daya cadangan seperti baterai internal atau generator eksternal. Ini memberikan waktu tambahan bagi pengguna untuk melakukan tindakan yang diperlukan, seperti menyimpan pekerjaan atau mematikan peralatan dengan aman sebelum kehilangan daya sepenuhnya.



Gambar 2. 37 *Uninterruptible Power Supply (UPS)*

### 2.3.2 Fasilitas Elektrikal

#### a. Fasilitas Listrik non Terminal

*Tabel 2. 12 Fasilitas Listrik non Terminal*

No	Nama Peralatan	Merk	Lokasi
1.	PANEL - PANEL LVMDP AND SDP AREA POWER HOUSE	SIMETRI	POWER HOUSE
2.	PANEL - PANEL LVMDP AND SDP AREA TERMINAL BANDARA 1	SCHNEIDER	POWER HOUS
3.	PANEL - PANEL LVMDP AND SDP AREA TERMINAL BANDARA 2	SCHNEIDER	POWER HOUSE
4.	PANEL - PANEL SDP AREA PERKANTORAN DAN OPERASIONAL	SCHNEIDER	POWER HOUSE
5.	PANEL LVMDP 2000 AMPERE	SIMETRI, SCHNEIDER	POWER HOUSE

6.	PANEL ATS 2x120 kVA	SIMETRI	POWER HOUSE
7.	CCR 30 RUNWAY C1	HONEYWELL	POWER HOUSE
8.	CCR 100 RUNWAY C2	ATG	POWER HOUSE
9.	CCR 30 PAPI 17	HONEYWELL	POWER HOUSE
10.	CCR PAPI 35	LUCEBIT	POWER HOUSE
11.	CCR 30 TXE LIGHT	HONEYWELL	POWER HOUSE
12.	CUBICLE 20 kV 2 CELL BANDARA 1	SCHNEIDER	POWER HOUSE
13.	CUBICLE 20 kV 2 CELL BANDARA 2	SCHNEIDER	POWER HOUSE
14.	ATS - AMF 500 kVA		POWER HOUSE

### 2.3.3 Fasilitas Mekanikal

Fasilitas mekanikal adalah peralatan, fasilitas, dan sistem mekanikal dan kelistrikan yang digunakan dalam suatu bangunan, industri, atau lingkungan tertentu untuk menyediakan kondisi dan lingkungan yang nyaman, aman, dan berfungsi dengan baik.

#### 2.3.3.1 Sistem Pendingin Udara

##### 1) AC Standing Floor

*AC floor standing* adalah unit pendingin ruangan berbentuk balok yang sangat mirip dengan kulkas atau *refigerator* karena praktis. Pendingin ruangan ini banyak diaplikasikan di berbagai jenis fungsi ruangan (*indoor*).



*Gambar 2. 38 AC Standing Floor*

## **2) AC Split**

AC *Split* adalah jenis sistem pendingin udara yang terdiri dari dua unit utama, yaitu unit *indoor* (evaporator) dan unit *outdoor* (kondensor). Unit *indoor* biasanya dipasang di dalam ruangan yang akan didinginkan, sedangkan unit *outdoor* ditempatkan di luar bangunan. AC *Split* bekerja dengan prinsip sirkulasi refrigeran yang mengalir antara unit *indoor* dan unit *outdoor*.



*Gambar 2. 39 AC Split*

## **3) AC Cassete**

AC *Cassete* adalah jenis sistem pendingin udara yang dipasang di langit-langit atau plafon ruangan.



Gambar 2. 40 AC Cassete

### 2.3.3.2 Sistem Mekanikal

#### 1) Conveyor

*Baggage Conveyor Sistems (Conveyor Bandara)* adalah alat yang digunakan untuk mengangkut barang penumpang secara terus menerus. *Conveyor* ini menanggung beban untuk berat tertentu. Pergerakan *conveyor* ini adalah dengan menggunakan *belt* yang menggunakan motor penggerak.

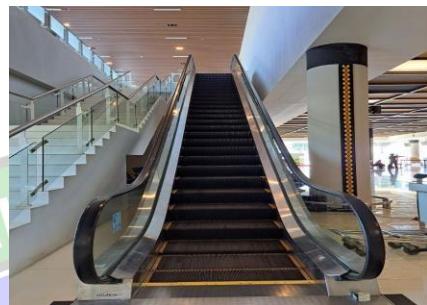


Gambar 2. 41 Conveyor

#### 2) Eskalator

Eskalator adalah sebuah alat transportasi vertikal yang digunakan untuk mengangkut orang-orang antara lantai-lantai dalam sebuah gedung atau area tertentu. Eskalator biasanya terdiri dari sejumlah anak tangga bergerak yang berjajar secara berurutan dan membentuk jalur yang terus

bergerak. Pada salah satu sisi eskalator terdapat pegangan atau *handrail* yang bergerak sejalan dengan anak tangga, yang memungkinkan penumpang untuk berpegangan dan menjaga keseimbangan saat naik atau turun.



Gambar 2. 42 Eskalator

### 3) Garbarata

Garbarata adalah penghubung antara bangunan terminal bandara dengan pesawat di apron, fasilitas bandara ini berguna agar penumpang dapat naik dan turun dari pesawat terhindar dari kondisi cuaca di luar seperti hujan.



Gambar 2. 43 Garbarata

### 4) Elevator

*Elevator* adalah perangkat atau alat mekanis yang digunakan untuk mengangkut orang atau barang naik dan turun di dalam gedung atau bangunan dengan menggunakan kabin atau platform yang bergerak secara vertikal.



*Gambar 2. 44 Elevator*

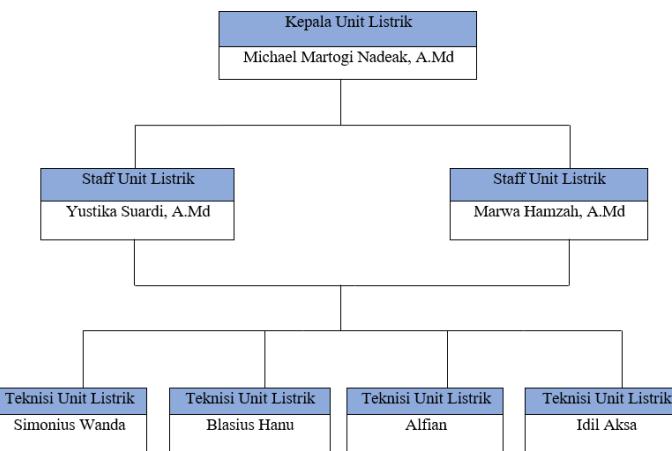
## 2.4 STRUKTUR ORGANISASI BANDAR UDARA KOMODO

#### 2.4.1 Struktur Organisasi Kantor UPBU Komodo



Gambar 2. 45 Struktur Organisasi Kantor UPBU Komodo

#### 2.4.2 Struktur Organisasi Unit Listrik UPBU Komodo



Gambar 2. 46 Struktur Organisasi Unit Listrik UPBU Komodo



## BAB III

### TINJAUAN TEORI

#### 3.1 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah suatu sistem potovoltaik yang menggunakan panel surya untuk menyerap dan mengubah radiasi sinar matahari menjadi listrik yang ramah lingkungan. PLTS sendiri merupakan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan karena tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca atau polusi lainnya selama proses pengoperasiannya.



Gambar 3. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

#### 3.2 Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

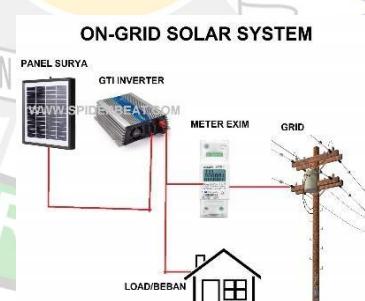
Cara kerja Pembangkit Tenaga Listrik Tenaga Surya (PLTS) yaitu melalui pengubahan energi panas matahari menjadi energi listrik oleh panel surya diawali oleh foton yang terkandung pada cahaya matahari yang menghantam bagian atom pada silikon bahan semikonduktor yang terdapat di sel surya. Ledakan yang terjadi akibat hantaman foton tersebut akan menimbulkan energi yang sangat besar dan mampu memisahkan elektron dari struktur-struktur atom penyusunnya. Elektron yang terpisah akibat proses ledakan akan berubah menjadi dua muatan yakni elektron dengan muatan negatif dan elektron dengan muatan positif.

Elektron dengan muatan negatif akan lebih bebas bergerak di daerah pita konduksi yang berasal dari material silikon semikonduktor. Nantinya

pada atom yang kehilangan elektron akibat pergerakan elektron tersebut akan meninggalkan struktur kosong yang disebut juga dengan “*hole*” atau sebagai elektron dengan muatan positif. Bagian silikon semikonduktor yang diisi dengan elektron bebas akan memiliki sifat negatif dan berfungsi sebagai donor elektron pada bagian semikonduktor dengan tipe semi konduktor (N). Sedangkan pada bagian semikonduktor dengan *hole* yang memiliki sifat positif akan berfungsi sebagai penerima atau resipien elektron dan sering disebut sebagai tipe (P). Pada persimpangan yang terjadi antara tipe (P) dan tipe (N) atau tipe positif dan tipe negatif akan membentuk (PN *Junction*). PN *Junction* inilah yang akan menimbulkan energi dan mampu mendorong elektron beserta *hole* secara kuat untuk bergerak ke arah yang berlawanan. Arus listrik juga berasal dari persimpangan daerah positif atau negatif atau disebut juga sebagai PN *Junction*. Berdasarkan sistemnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dibedakan menjadi 2, yaitu:

### 3.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem *On Grid*

PLTS *On Grid* merupakan sistem pembangkit listrik tenaga surya yang terhubung langsung dengan jaringan listrik publik yang ada.



Gambar 3. 2 PLTS Sistem *On Grid*

Dalam sistem ini, Panel surya menyerap radiasi matahari yang diubah menjadi energi listrik DC. Energi listrik yang diserap oleh panel surya pada siang hari kemudian masuk ke *inverter*. Di dalam *inverter* inilah energi listrik DC diubah menjadi listrik AC, setelah energi terkonversi barulah *inverter* meneruskan arus tersebut ke beban

serta perangkat elektronik di rumah. Kelebihan daya yang tidak terpakai akan diekspor dan dicatat sebagai tabungan KWH pada meteran ekspor impor atau netmeter. Ketika malam hari, panel surya tidak berproduksi maka untuk memenuhi kebutuhan Listrik kita disuplai dari PLN.

**Kelebihan yang dimiliki pada PLTS dengan sistem *On grid*, sebagai berikut:**

**1. Hemat Biaya**

PLTS dengan system *On Grid* ini dikatakan hemat biaya karena dalam proses nya tidak membutuhkan baterai ruangan, peralatan tambahan serta biaya perawatan pada baterai.

**2. Pemeliharaan yang Rendah**

Kelebihan Sistem PLTS *On Grid* cenderung memiliki pemeliharaan yang cukup rendah. Hal ini karena dalam sistem PLTS ini, ia tidak memerlukan baterai sebagai penyimpanan energi yang memerlukan perawatan rutin, seperti pengawasan tegangan dan penggantian baterai yang sudah using.

**3. Fleksibilitas**

Fleksibilitas akses dari dan ke jaringan PLN tentu menjadi kelebihan sistem PLTS *On Grid* ini. Dimana sistem seperti ini dapat meningkatkan keseimbangan beban dan berbagi peran sebagai cadangan suplai listrik.

**4. Mengurangi Tagihan Bulanan**

PLTS *On Grid* akan mengurangi tagihan bulanan PLN karena saat siang hari suplai listrik dipasok oleh jaringan PLTS tambahan. Jika listrik dari panel surya masih berlebih akan diekspor ke jaringan PLN dan dicatat sebagai tabungan untuk bulan berikutnya.

**Kelemahan yang dimiliki pada PLTS dengan system *On Grid*, sebagai berikut:**

**1. Bergantung pada Jaringan Listrik Utama**

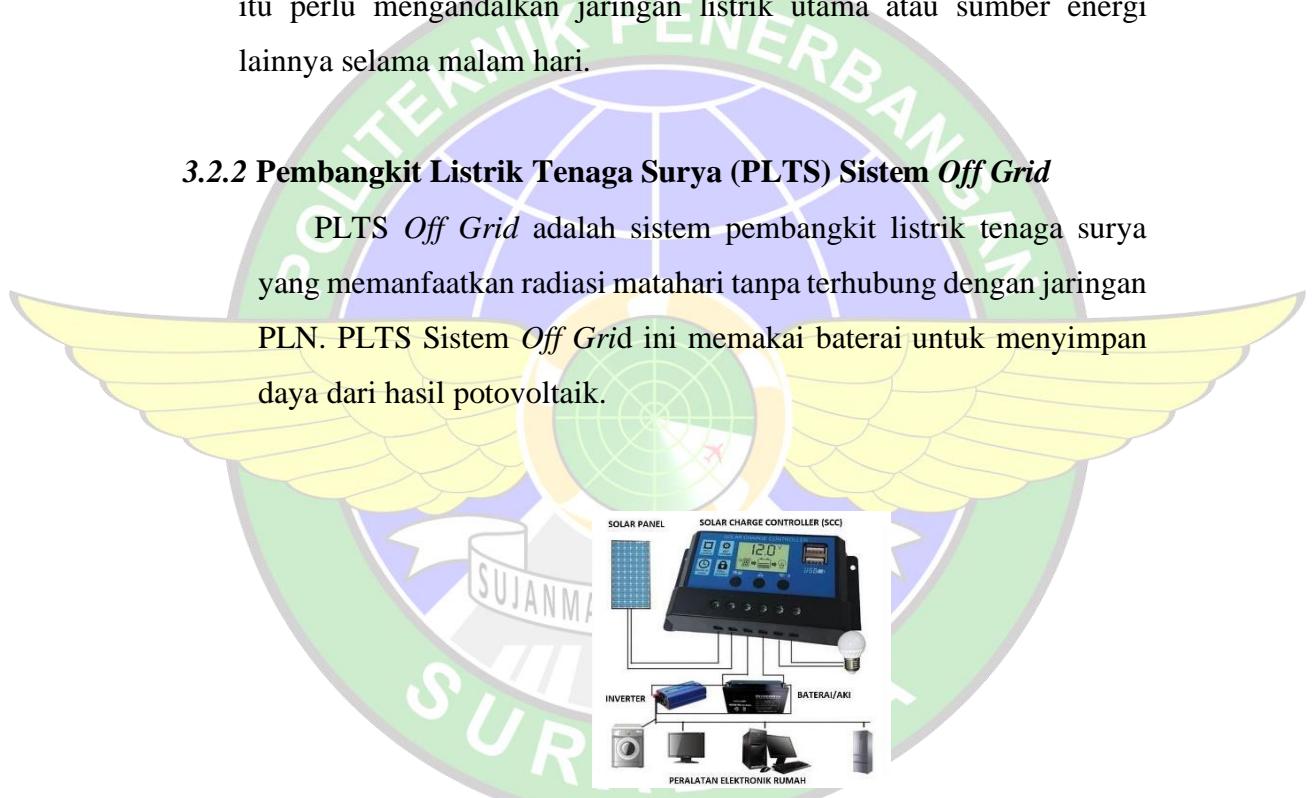
Salah satu kelemahan utama PLTS *On Grid* adalah ketergantungan pada jaringan listrik utama. Jika terjadi pemadaman listrik di jaringan utama, PLTS *On Grid* akan mati juga, bahkan jika matahari sedang bersinar. Oleh karena itu, Anda tidak akan memiliki pasokan listrik selama pemadaman.

## 2. Tidak Efisien pada Waktu Malam

PLTS *On Grid* hanya menghasilkan listrik saat matahari bersinar. Oleh karena itu, mereka tidak efisien selama malam hari. Oleh karena itu perlu mengandalkan jaringan listrik utama atau sumber energi lainnya selama malam hari.

### 3.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem *Off Grid*

PLTS *Off Grid* adalah sistem pembangkit listrik tenaga surya yang memanfaatkan radiasi matahari tanpa terhubung dengan jaringan PLN. PLTS Sistem *Off Grid* ini memakai baterai untuk menyimpan daya dari hasil potovoltaik.



Gambar 3. 3 PLTS Sistem *Off Grid*

Sumber pembangkitnya hanya menggunakan radiasi matahari dengan bantuan panel surya atau potovoltaik untuk dapat menghasilkan energi listrik kemudian disimpan dalam baterai penyimpanan energi. Listrik yang disimpan dalam baterai tersebut dapat digunakan saat diperlukan, terutama pada malam hari ketika matahari sudah terbenam atau saat kondisi cuaca tidak mendukung

untuk menghasilkan daya dari sinar matahari. Energi yang disimpan dalam baterai kemudian dapat didistribusikan melalui sistem kelistrikan.

**Kelebihan yang dimiliki pada PLTS dengan system Off grid, sebagai berikut:**

**1. Kemandirian Energi**

PLTS *Off Grid* memungkinkan untuk mandiri dalam hal pasokan listrik. Karena tidak tergantung pada jaringan listrik utama dan dapat memiliki akses ke listrik serta kebutuhan listrik harian sudah sepenuhnya disuplai dari tenaga surya.

**2. Tidak Ada Pemadaman**

Ketika keadaan di sekitar lingkungan tidak memiliki aliran listrik karena pemutusan arus PLN, pemilik PLTS *Off Grid* tetap dapat menghidupkan lampu dan peralatan elektronik secara normal.

**Kelemahan yang dimiliki pada PLTS dengan system *Off grid*, sebagai berikut:**

**1. Membutuhkan Banyak Sekali Biaya**

Dari segi biaya, PLTS *Off Grid* lebih tinggi biayanya daripada *On Grid* karena harus pakai baterai yang harganya cukup banyak memakan biaya instalasi yang dibutuhkan untuk memback-up semua beban.

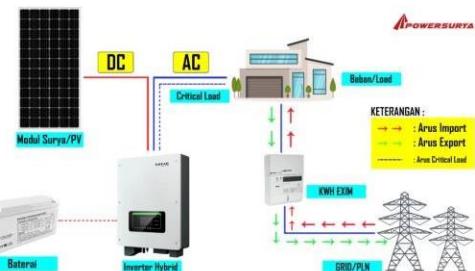
**2. Penyimpanan Energi Terbatas**

Meskipun dengan daya cadangan, tetap saja baterai yang dimiliki hanya dapat menyimpan energi terbatas. Apabila cuaca mendung selama beberapa hari, bisa jadi cadangan listrik di baterai akan terus menipis dan bisa kehabisan listrik.

### **3.2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem *Hybrid***

PLTS *Hybrid* adalah sistem pembangkit listrik tenaga surya yang terhubung /ter-interkoneksi dengan jaringan PLN, serta memiliki baterai untuk *backup* (*Critical Load*) ketika PLN Padam. Fungsi

utama dari PLTS *Hybrid* ini adalah ketahanan sistem, karena selain dapat mengurangi penggunaan listrik dari PLN, PLTS *Hybrid* juga memiliki baterai, untuk *backup critical load* pada saat listrik PLN Padam.



Gambar 3. 4 PLTS Sistem *Hybrid*

Cara kerja PLTS sistem *Hybrid* adalah ketika panel surya menangkap yang memancar dari pagi sampai sore. Hasil tangkapan tersebut kemudian diolah didalam panel surya menjadi listrik arus searah atau dikenal DC. Kemudian arus masuk menuju inverter yang dimana fungsi inverter yaitu untuk merubah arus DC menjadi arus AC. Arus listrik dari inverter juga dialirkan menuju baterai untuk menyimpan cadangan energi yang dihasilkan panel surya. Baterai yang dicas berfungsi sebagai cadangan energi ketika panel surya tidak bisa bekerja karena sudah malam atau cuaca mendung. Arus kemudian dialirkan menuju beban.

**Kelebihan yang dimiliki pada PLTS dengan system *Off grid*, sebagai berikut:**

### 1. Efisiensi Tinggi

Sistem PLTS *hybrid* bekerja lebih efisien daripada genset konvensional. Sistem hibrida (*hybrid*) bekerja secara efisien di semua jenis kondisi tanpa membuang bahan bakar karena menggunakan baterai untuk menyimpan energi matahari.

### 2. Punya Cadangan Energi

Sistem PLTS *hybrid* menyediakan daya secara terus menerus tanpa gangguan, karena baterai yang terhubung dapat menyimpan energi. Jadi, saat terjadi pemadaman listrik, baterai berfungsi sebagai cadangan. Kondisi ini juga terjadi pada sore atau malam hari ketika tidak ada matahari dan energi tidak dihasilkan. Pada malam hari, energi matahari yang tersimpan ini dapat digunakan.

**Kelemahan yang dimiliki pada PLTS dengan system *Off grid*, sebagai berikut:**

**1. Biaya Instalasi Mahal**

Meskipun biaya pemeliharaan rendah, investasi awal untuk instalasi sistem PLTS hibrida lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tenaga surya lainnya. Karena sistem harus punya baterai, maka biaya baterai yang tinggi sering kali menjadi pertimbangannya.

**2. Perawatan Baterai dan Sistem**

Sistem hybrid memerlukan perawatan dan pemantauan yang lebih intensif, terutama terkait dengan kesehatan baterai dan pengaturan sistem manajemen daya. Perawatan yang tepat diperlukan agar baterai tetap berfungsi dengan baik dan umur pakai yang optimal.

**3.3 Komponen-Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)**

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki beberapa komponen yang saling berhubungan satu sama lainnya, yaitu:

**3.3.1 Panel Surya**

Panel surya adalah komponen utama pada PLTS. Panel surya merupakan suatu perangkat yang terdiri dari kumpulan sel surya yang berfungsi untuk menyerap sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Di dalam satu panel surya biasanya terdapat beberapa gabungan dari sel surya yang berjumlah antara 36 sampai dengan 72 *cell*. Panel surya dapat menghasilkan tenaga listrik karena terdapat reaksi kimia dan perpindahan elektron dari panel surya ini ke beban.

### 3.3.1.1 Prinsip Kerja Panel Surya

Prinsip kerja dari panel surya adalah dimulai ketika penceran sinar matahari yang tersusun dari foton menabrak atom semikonduktor silikon dari solar panel. Sehingga bisa menimbulkan energi besar yang mampu untuk memisahkan elektron dari struktur atomnya. Elektron yang sudah berpisah serta memiliki muatan negatif akan bergerak ke daerah konduktor dari material semikonduktor. Dan pada atom yang telah hilang elektronnya, maka strukturnya akan kosong yang disebut dengan hole yang bermuatan positif. Jika ada elektron bebas yang sifatnya negatif, maka bisa menjadi pendoror elektron atau disebut dengan semikonduktor tipe "n". Dan untuk semikonduktor dengan hole bermuatan positif akan menjadi penerima elektron atau semikonduktor tipe "p". Antara daerah positif dan negatif itulah bisa memunculkan energi yang kemudian mendorong elektron dan hole menjadi berlawanan. Di mana elektron akan jauh dari daerah negatif dan *hole* akan jauh dari daerah positif.



Gambar 3. 5 Panel Surya

### 3.3.1.2 Jenis-Jenis Panel Surya

Panel surya dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu,

#### 1. Panel Surya *Monocrystalline*

*Monocrystalline* artinya yaitu selnya terbuat dari kristal tunggal atau mono. Jenis panel surya ini paling banyak digunakan, dikarenakan memiliki efisiensi yang lebih besar yaitu 14-22% dibandingkan dengan *polycrystalline* yang memiliki efisiensi sebesar 13-19%. Panel surya jenis *Monocrystalline* banyak dipilih karena sistem ini lebih hemat tempat, dan memiliki efisiensi konversi energi listrik yang cukup tinggi. Namun, Panel Surya ini bila terkena bayangan pada salah satu selnya atau sebagian area permukaannya dapat mengurangi efisiensi keseluruhan panel surya tersebut, karena panel tersebut menggunakan sirkuit seri-paralel di antara sel-selnya yang mana dapat mempengaruhi dan mengurangi output daya panel.

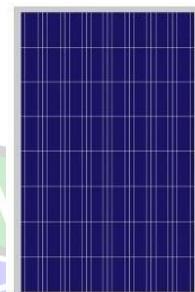


Gambar 3. 6 Panel Surya *Monocrystalline*

## 2. Panel Surya *Polycrystalline*

*Polycrystalline* ini terbuat dari kristal yang mengandung banyak silikon atau bisa juga disebut multi kristal. Panel polikristalin cenderung memiliki efisiensi yang lebih rendah dibandingkan dengan panel surya monokristalin. Panel polikristalin umumnya memiliki efisiensi 13-19%. Dari angka tersebut berarti panel polikristalin memerlukan lebih banyak area permukaan

untuk menghasilkan daya yang sama dengan panel monokristalin agar lebih efisien. Namun, panel surya ini tetap dapat menghasilkan listrik dalam berbagai kondisi cuaca bahkan pada saat mendung sekalipun.



Gambar 3. 7 Panel Surya *Polycrystalline*

### 3.3.2 Inverter

Inverter pada sistem PLTS adalah sebuah komponen atau alat pada sistem solar panel yang berfungsi untuk merubah arus DC(*Direct Current*) yang dihasilkan oleh panel surya menjadi arus listrik AC(*Alternating Current*).



Gambar 3. 8 Inverter

#### 3.3.2.1 Cara kerja Inverter

Cara kerja *Inverter* yaitu Panel surya menyerap radiasi matahari yang diubah menjadi energi listrik DC, hasil energi dari panel surya kemudian masuk ke inverter. Di dalam inverter inilah energi listrik DC tadi diubah menjadi listrik AC, setelah energi

terkonversi barulah inverter meneruskannya kepada beban/rumah.



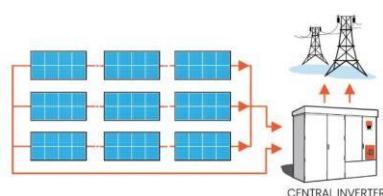
Gambar 3. 9 Cara kerja Inverter

### 3.3.2.2 Jenis - Jenis Inverter PLTS

Inverter dapat memantau kinerja panel surya serta memberikan informasi untuk memperoleh bantuan dalam mengidentifikasi dan memperbaiki masalah pada sistem. Inverter tidak hanya mengelola daya dari panel surya saja, tetapi ada juga yang bertanggung jawab atas manajemen baterai. Ada banyak jenis jenis inverter PLTS yang tersedia di pasaran, diantaranya:

#### a. Inverter Sentral

Inverter jenis ini biasanya tidak digunakan di area perumahan, melainkan dipakai untuk tujuan komersial dalam skala besar seperti PLTS terpusat. Jenis inverter ini dapat menangani hingga 500KW, sehingga lebih cocok digunakan di gedung atau instalasi besar.

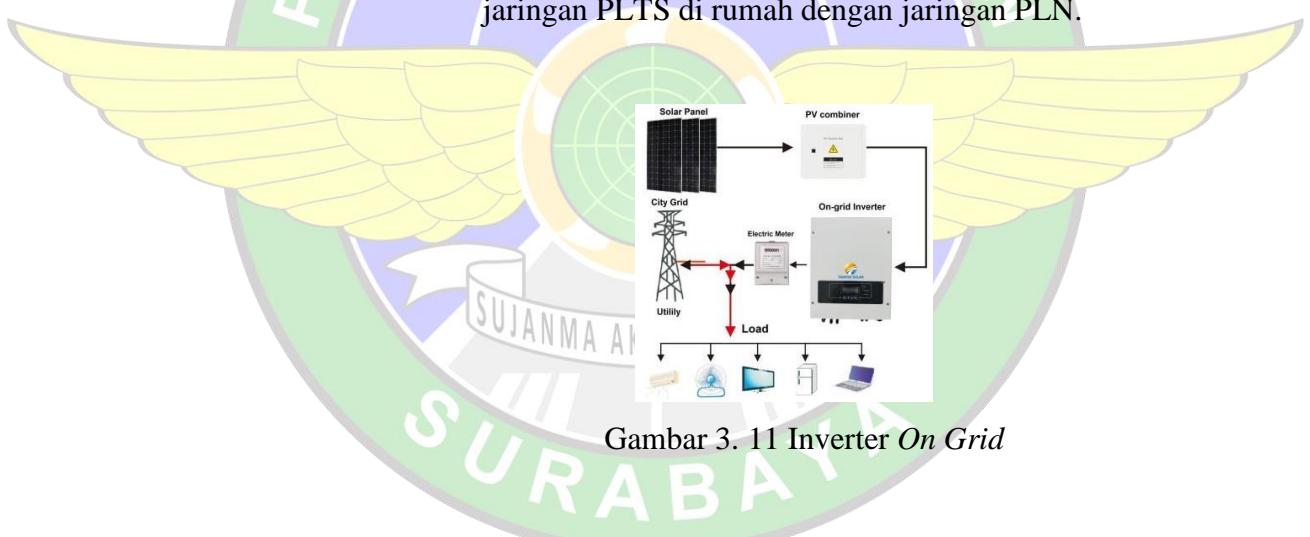


Gambar 3. 10 Inverter Sentral

### **b. Inverter *On Grid***

Inverter *On Grid* dikenal juga sebagai inverter jaringan, jika diterjemahkan kedalam bahasa inggris maka arti jaringan adalah *grid*. Sementara yang dimaksud dengan *grid* atau jaringan adalah jaringan listrik PLN. Sehingga *On Grid* bisa diartikan sebagai terhubung jaringan atau didalam jaringan. Oleh karena itu dikenal sebagai inverter *On Grid* atau inverter yang terhubung jaringan listrik PLN.

Jenis inverter ini tidak akan beroperasi jika tidak mendeteksi adanya jaringan PLN. Inverter *On Grid* memiliki sirkuit khusus yang bisa mencocokkan tegangan, frekuensi dan fase *grid* dari jaringan PLTS di rumah dengan jaringan PLN.

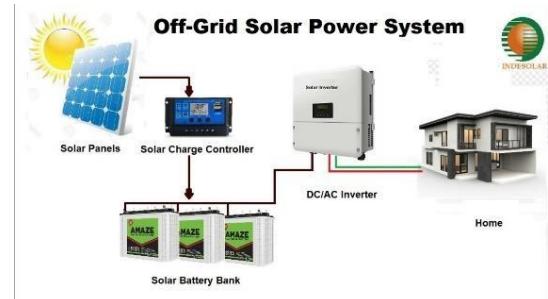


Gambar 3. 11 Inverter *On Grid*

### **c. Inverter *Off Grid***

*Inverter Off Grid* dikenal juga dengan sebutan inverter *standalone* atau inverter baterai yang dapat berdiri sendiri tanpa membutuhkan jaringan PLN, inverter jenis ini digunakan hanya untuk mengelola pengisian dan pemakaian bank baterai. Inverter *Off Grid* tidak hanya mengubah AC menjadi DC tetapi juga bisa mengubah DC menjadi AC untuk mengisi

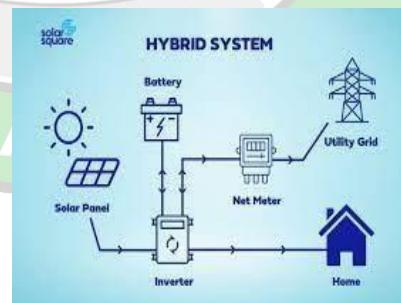
bank baterai dari panel surya.



Gambar 3. 12 Inverter Off Grid

#### d. Inverter Hybrid

Inverter *hybrid* menyediakan campuran *inverter On Grid* dan *Off Grid*. Inverter *hybrid* memungkinkan Anda untuk memasang atau menghubungkan baterai ke sistem PLTS. Inverter ini mengintervensi baterai dengan memanfaatkan teknik yang disebut *DC-coupling*. Inverter *hybrid* memberikan alternatif lengkap untuk solusi *Off Grid* dan *On Grid*.



Gambar 3. 13 Inverter Hybrid

### 3.3.3 Panel Distribusi

Panel distribusi adalah sebuah sistem perangkat listrik yang berfungsi untuk mendistribusikan daya listrik dari sumber daya listrik

utama ke berbagai peralatan listrik atau beban listrik di dalam bangunan atau fasilitas. Panel distribusi juga sering disebut sebagai panel listrik, panel pembagi, atau panel *switchboard*.

Fungsi utama panel distribusi adalah untuk mengontrol, melindungi, dan mendistribusikan daya listrik secara efisien ke berbagai sirkuit listrik di dalam bangunan. Panel distribusi biasanya terletak di ruang listrik khusus atau ruang panel, dan menjadi titik sentral dari instalasi listrik di suatu tempat.

### 3.3.3.1 Komponen Utama Dalam Panel Distribusi Meliputi :

#### a. *Circuit Breakers*

*Circuit Breakers* atau Pengaman Sekring digunakan untuk melindungi sirkuit listrik dari beban berlebih dan korsleting arus yang bisa menyebabkan kebakaran atau kerusakan pada peralatan.



Gambar 3. 14 *Circuit Breakers*

#### b. *Fuse* (Pengaman Sekering)

Fuse merupakan salah satu peralatan yang digunakan untuk memutus dan menghubungkan kembali jaringan yang terkena gangguan dalam rangka meningkatkan keandalan sistem tenaga listrik.



Gambar 3. 15 Fuse

c. *Busbars*

Konduktor tembaga atau aluminium yang berfungsi sebagai jalur distribusi untuk menghubungkan daya listrik dari sumber ke sirkuit-sirkuit yang berbeda.



Gambar 3. 16 Busbars

d. *Metering* (Pengukuran)

Alat pengukur energi listrik yang digunakan untuk memonitor konsumsi listrik di bangunan.



Gambar 3. 17 Metering

e. **Grounding** (Pertanahan)

Sistem *grounding* digunakan untuk mengalirkan arus bocor ke tanah jika terjadi korsleting, sehingga melindungi pengguna dari kejutan listrik.

Panel distribusi dirancang dan diatur sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi bangunan atau fasilitas tertentu. Ukurannya dapat berbeda-beda, mulai dari panel kecil untuk rumah tinggal hingga panel besar untuk gedung perkantoran atau pabrik. Penting untuk memastikan bahwa panel distribusi diinstal dan dirawat dengan benar agar sistem listrik berjalan dengan aman dan efisien.

### 3.3.4 Panel Proteksi

Panel Proteksi (*Protection Box*), Merupakan Panel Proteksi AC & DC. Sebuah panel peralatan proteksi dimana semua string modul surya dari setiap PV array beserta jalur *existing* inverter terhubung secara elektris.



Gambar 3. 18 Panel Proteksi

#### 3.4.5 Kabel NYFGBY 4 X 95 mm

Kabel NYFGBY 4 X 95 mm merupakan jenis kabel listrik tunggal dengan Isi 4 kawat tunggal dengan luas area penampang 95 mm disetiap isinya. Kapasitas tegangan 0.6/1 (1,2) kV, Max yang diterima adalah hingga 23A dalam pipa dan 27A di udara. Bahan isolator untuk jenis kabel NYFGBY ini mempunyai kontruksi yang lebih kuat dan kaku dibandingkan dengan jenis kabel NYM. Kabel jenis ini adalah kabel tanah berperisai dan dirancang khusus untuk instalasi tetap dalam tanah yang ditanam langsung tanpa memerlukan perlindungan tambahan (kecuali harus menyeberang jalan). Kedalaman pemasangan dibawah tanah dalam kondisi normal adalah 0,8 m. Perisai dari kawat baja juga berfungsi sebagai pelindung elektrostatis, sehingga mengurangi gangguan frekuensi nada.



Gambar 3. 19 Kabel NYFGBY 4 X 95 mm

Arti Kode “NYFGBY” pada kabel ini :

- N = Kabel isi tembaga
- Y = Selubung isolasi dari PVC
- F = Pelindung Baja Pipih
- GB = Pelindung Plat Baja
- Y = Selubung luar isolasi PVC

#### **Spesifikasi Kabel NYFGBY 4×95 mm**

- Kategori : Kabel Listrik
- Ukuran : 4×95 mm
- Berat : 5,352 kg/km
- Tegangan : 0.6 / 1 (1.2) KV
- Bending Radius Minimum : 520 mm
- Standart Delivery Length : 1,000 M per roll
- Overall Diameter : 53 mm
- Isulation : 1.6 mm
- lapisan baja : 0.8 mm
- outer Sheath : 2.3 mm
- No of wire : 19
- Short circuit current of conductor at 1.0 sec : 11.08 kA

#### **3.3.5 Grounding Protection**

*Grounding Protection* memiliki beberapa komponen seperti, Penangkal Petir sebagai pelindung seluruh peralatan PLTS dari kerusakan akibat terjadinya lonjakan arus dan tegangan secara tiba-tiba, baik dari luar (misalnya petir) atau faktor-faktor lainnya. Kabel *Grounding* yang terpasang berfungsi untuk meniadakan beda potensial dengan mengalirkan arus sisa dari kebocoran tegangan atau arus, ke bumi.



*Gambar 3. 20 Grounding Protection*

### **3.3.6 kWh Meter *Export Import***

kWh Meter *Export Import* merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mencatat jumlah energi yang dihasilkan dari sistem modul surya yang di ekspor ke Penyedia Listrik serta mencatat jumlah energi yang di konsumsi dari Penyedia Listrik dan telah lolos standar kualitas SNI.



*Gambar 3. 21 kWh Meter *Export Import**

## **3.4 Fungsi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)**

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki fungsi yang sangat penting. Fungsi utama dari PLTS adalah untuk memberikan daya listrik cadangan ketika sumber listrik utama padam (PLN). Sebuah PLTS mampu menghasilkan dan menyimpan daya listrik dengan kapasitas tertentu.

## BAB IV

### PELAKSANAAN ON THE JOB TRAINING

#### 4.1 Lingkup Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT)

Ruang lingkup pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) dilakukan di area UPBU Kelas II Komodo Labuan Bajo khususnya yang berhubungan dengan bidang fasilitas listrik. Wilayah kerja berupa keadaan fisik bandar udara yaitu : tata letak (*lay out*) bandar udara dan fasilitas bandar udara.



Gambar 4. 1 *Lay Out* Bandara

Nama : Bandar Udara Internasional Komodo

- Koordinat : 08°29'12"S 119°53'21"E
- Ketinggian dpl : 228 kaki / 69 m
- Kode ICAO : WATO
- Kode IATA : LBJ
- Lokasi : Batu Cermin, Komodo, Manggarai Barat, NTT
- Jam Operasi : 07.00 WITA – 16.00 WITA
- Kategori Bandara : Domestik
- Kelas Bandara : Kelas II
- Pengelola Bandara : UPT Direktorat Jendral Perhubungan Udara
- Dimensi : 2650 m x 45 m
- PCN : 55 F/C/Y/T
- Arah Landasan : 17-35

- Navigasi Penebangan : DVOR/DME
- Pelayanan Komunikasi : VHF
- Kategori PKP-PK : Cat VI

Lokasi penelitian untuk kegiatan OJT berada di sebelah Gedung *Power House* Bandara Komodo, Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur. Lokasi ini terletak di Jalan Yohanes Sehadun, Labuan Bajo, dengan koordinat 8.29.5,62LS/119.53.20,86BT. Lahan PLTS Bandara terdapat area yang luas dan cocok untuk pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), sebagai berikut :



Gambar 4. 2 Lahan PLTS

Salah satu alasan utama pemilihan lokasi di sebelah Gedung *Power House* adalah untuk menjaga kedekatan dengan fasilitas tersebut. Gedung *Power House* memiliki peran yang sangat penting dalam menyediakan pasokan listrik yang diperlukan di Bandara Komodo. Dengan berada dekat dengan Gedung *Power House*, dapat dengan cepat merespons masalah atau gangguan yang mungkin terjadi pada jaringan PLTS. Selain itu, pemilihan arah pemasangan PLTS menghadap ke utara juga merupakan keputusan strategis. Ini bertujuan untuk memaksimalkan penyerapan iradiasi matahari, sehingga PLTS dapat menghasilkan daya maksimum dan berkontribusi pada pasokan listrik yang berkelanjutan untuk Bandara Komodo. Dengan demikian, lokasi ini tidak hanya strategis dalam hal pemeliharaan dan keandalan, tetapi juga dalam penggunaan sumber energi yang ramah lingkungan.

## 4.2 Jadwal Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT)

Waktu Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) yang pertama dilaksanakan pada awal semester 4, tepatnya mulai tanggal 5 Mei 2023 sampai dengan 22 September 2023 di Bandar Udara Komodo, Labuan Bajo. Untuk jadwal operasi Unit Teknik di Unit Listrik sendiri dengan mengikuti sistem *office hours* yang berlaku, dengan keterangan sebagai berikut:

- *Office hours*: - Hari Senin – Jum’at
  - Pukul 07.00 – 16.00 WITA
  - Libur hari Sabtu, Minggu dan hari libur Nasional.

## 4.3 Permasalahan

Pada tahun 2013, Bandar Udara Komodo mendapatkan pengadaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan kapasitas daya 200 wp dari ESDM. Tujuan dari pemasangan PLTS ini adalah untuk menyediakan sumber daya utama bagi Bandar Udara Komodo. Hingga tahun 2014, Bandar Udara Komodo masih mengandalkan pasokan listrik dari PLN. Kemudian selama 1 tahun berikutnya, PLTS sudah beroperasi tanpa menggunakan/mendapatkan tegangan *charging* dari PLN.

PLTS yang saat ini digunakan merupakan PLTS dengan sistem *off grid*, yang mana pembangkit listrik ini dapat berdiri sendiri dan tidak terhubung ke jaringan. Sistem ini menggunakan media penyimpanan seperti baterai untuk menjaga ketersediaan listrik ketika malam hari maupun ketika intensitas matahari menurun. Namun karena sudah tidak dipergunakan lagi sehingga menyebabkan baterai saat ini mengalami kerusakan.

## 4.4 Penyelesaian Masalah

Menghadapi tantangan dalam memastikan pasokan energi yang konsisten, konversi investasi ke sistem PLTS berbasis *On Grid*. Pendekatan ini akan mengintegrasikan sistem PLTS dengan jaringan listrik utama, dengan fokus pada penyediaan listrik aktif pada jam 07:00 hingga 17:00 ketika sinar matahari mencukupi, sisanya hanya akan

mengandalkan sumber listrik dari PLN. Hal ini diharapkan dapat mengurangi biaya pemakaian listrik dari PLN dan mengoptimalkan anggaran, sehingga tidak perlu mengeluarkan dana besar untuk pembelian baterai dalam sistem *Off Grid*.

Dalam konteks ini, *Grid Inverter Tie* (GTI) menjadi salah satu komponen kunci. GTI merupakan jenis inverter yang digunakan untuk mengubah daya listrik DC yang dihasilkan oleh sumber energi seperti matahari menjadi daya listrik AC, yang dapat digunakan bersamaan dengan daya listrik AC dari PLN. Dengan demikian, GTI memiliki potensi untuk mengurangi konsumsi listrik dari PLN dengan memanfaatkan daya yang dihasilkan oleh inverter. Apabila daya yang dihasilkan oleh GTI tidak mencukupi untuk memenuhi beban listrik yang sedang digunakan, maka kekurangan daya tersebut akan disuplai oleh jaringan listrik utama dari PLN. Namun, apabila terdapat sisa daya yang dihasilkan oleh GTI, maka daya tersebut dapat diinjeksikan ke dalam jaringan listrik PLN, sehingga dalam kata lain, sisa daya yang dihasilkan oleh GTI dapat dijual kembali ke PLN melalui jaringan listrik mereka. Prinsip kerja sistem *On Grid* ini melibatkan penggabungan daya listrik AC yang diproduksi oleh inverter dengan daya listrik AC dari PLN. Pemakaian daya untuk memenuhi kebutuhan beban akan diambil dari panel surya jika cukup, tetapi jika tidak mencukupi, maka daya tambahan akan diambil dari PLN.



Gambar 4. 3 Panel Surya

Dalam perencanaan pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berbasis *On Grid* di Bandar Udara, digunakan panel surya dengan jenis *Polycrystalline*. Pemasangan ini didasarkan pada pertimbangan efisiensi dan kinerja panel surya ini dalam kondisi sinar matahari yang kuat, yang sangat penting untuk memastikan pasokan energi yang stabil dan berkelanjutan ke Bandar Udara. Instalasi PLTS jenis ini diharapkan dapat mendukung upaya penghematan energi di Bandar Udara tersebut.

Jenis panel surya *Polycrystalline* berasal dari merek SEI dan memiliki nomor seri B2TE – BPPT (PV MODUL). Panel surya ini akan dipasang untuk menghasilkan energi listrik dari sinar matahari, yang kemudian akan diintegrasikan dengan jaringan listrik utama Bandar Udara. Dengan demikian, Bandar Udara akan dapat mengandalkan sumber energi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, serta mengurangi ketergantungannya pada sumber energi konvensional.

Adapun karakteristik yang dimiliki sebagai berikut:

*Tabel 4. 1 Spesifikasi PV SEI B2TE - BPPT*

Variable	Nilai
Daya maksimum (P max)	200 wp
Tegangan Rangkaian Terbuka (V oc)	33.4 V
Arus Hubung Singkat (I sc)	8.12 A
Tegangan Maksimum (V mp)	26.2V
Arus Maksimum (I mp)	7.65 A
Temperatur Kerja	-40°C ~ +85°C
Efisiensi ( $\eta$ pv)	14 %
Tegangan Sistem Maksimum	1000 V DC
Peringkat Sekering Seri Maksimum	20 A
Toleransi Daya	+ 0 – 3 %
Dimensions	1576 X 806 X 50 mm

Weight	16.5 Kg
--------	---------

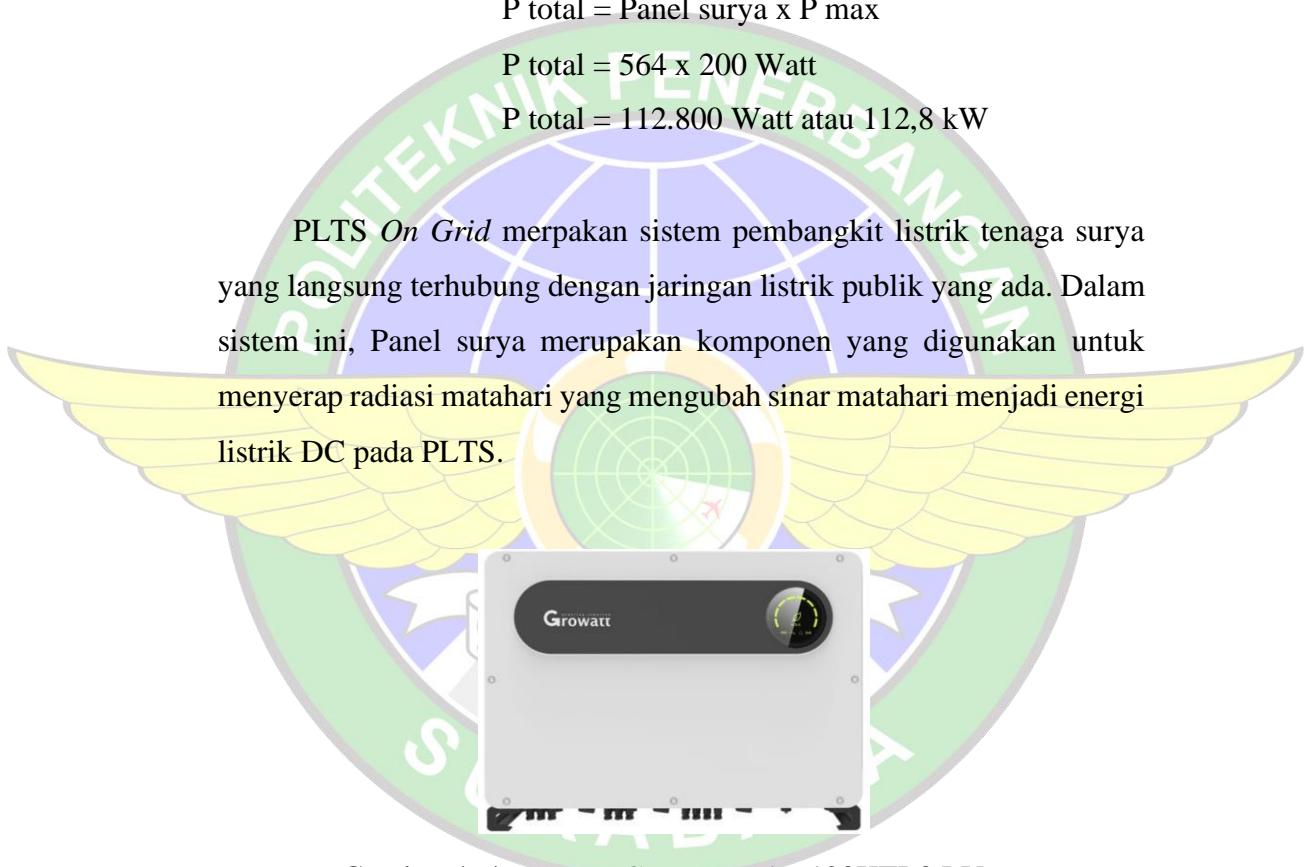
Di bandara Komodo telah tersedia panel surya ber merk SEI yang ber nomer seri B2TE - BPPT (PV MODUL) sejumlah 752 buah. Namun hanya 75% atau setara dengan 564 PV saja yang dapat berfungsi. Maka untuk mengetahui kapasitas jumlah daya yang dapat di hasilkan panel surya keseluruhan adalah sebagai berikut,

$$P_{\text{total}} = \text{Panel surya} \times P_{\text{max}}$$

$$P_{\text{total}} = 564 \times 200 \text{ Watt}$$

$$P_{\text{total}} = 112.800 \text{ Watt atau } 112,8 \text{ kW}$$

PLTS *On Grid* merupakan sistem pembangkit listrik tenaga surya yang langsung terhubung dengan jaringan listrik publik yang ada. Dalam sistem ini, Panel surya merupakan komponen yang digunakan untuk menyerap radiasi matahari yang mengubah sinar matahari menjadi energi listrik DC pada PLTS.



Gambar 4. 4 Inverter *Growatt MAX 120KTL3 LV*

Selain menentukan jenis panel surya yang akan digunakan, pemilihan inverter juga menjadi faktor krusial dalam perencanaan pembangunan PLTS. Pemilihan inverter memiliki dampak signifikan terhadap hasil akhir dari daya yang dihasilkan oleh PLTS. Dalam perencanaan pembangunan PLTS di Bandara Komodo menggunakan inverter *Growatt MAX 120KTL3 LV* yang memiliki efisiensi hingga

99%, efisiensi inverter sangat penting untuk memaksimalkan konversi energi matahari menjadi daya listrik yang berguna dan memastikan bahwa PLTS beroperasi secara optimal.

Tabel 4. 2 Spesifikasi Inverter Growatt MAX 120KTL3 LV

GENERAL DATA	
Type	Growatt MAX 120KTL3 LV
Dimensions (W x H x D)	970 x 640 x 345
Weight	84 Kg
Display	LED/WIFI+APP
Cooling	Smart air cooling
INPUT (DC)	
Max. DC voltage	1100 V
Start voltage	195V
Nominal voltage	600 V
MPP voltage range	180V-1000V
OUTPUT (AC)	
AC Output Power SG 40	120000W
Max. AC apparent power	132000VA
AC grid frequency (range*)	50/60 Hz(45~55Hz/55-65 Hz)
Max. output current	190.5A @400V 200.5A@380V
Operating temperature range	-30°C ... +60°C
EFFICIENCY	
Max. Efficiency	98.8%

Energi listrik yang telah diserap oleh panel surya kemudian masuk ke dalam *inverter*. Di dalam *inverter* inilah energi listrik DC diubah menjadi listrik AC, setelah energi terkonversi barulah *inverter* meneruskan arus tersebut ke beban serta perangkat elektronik di Bandara Komodo.



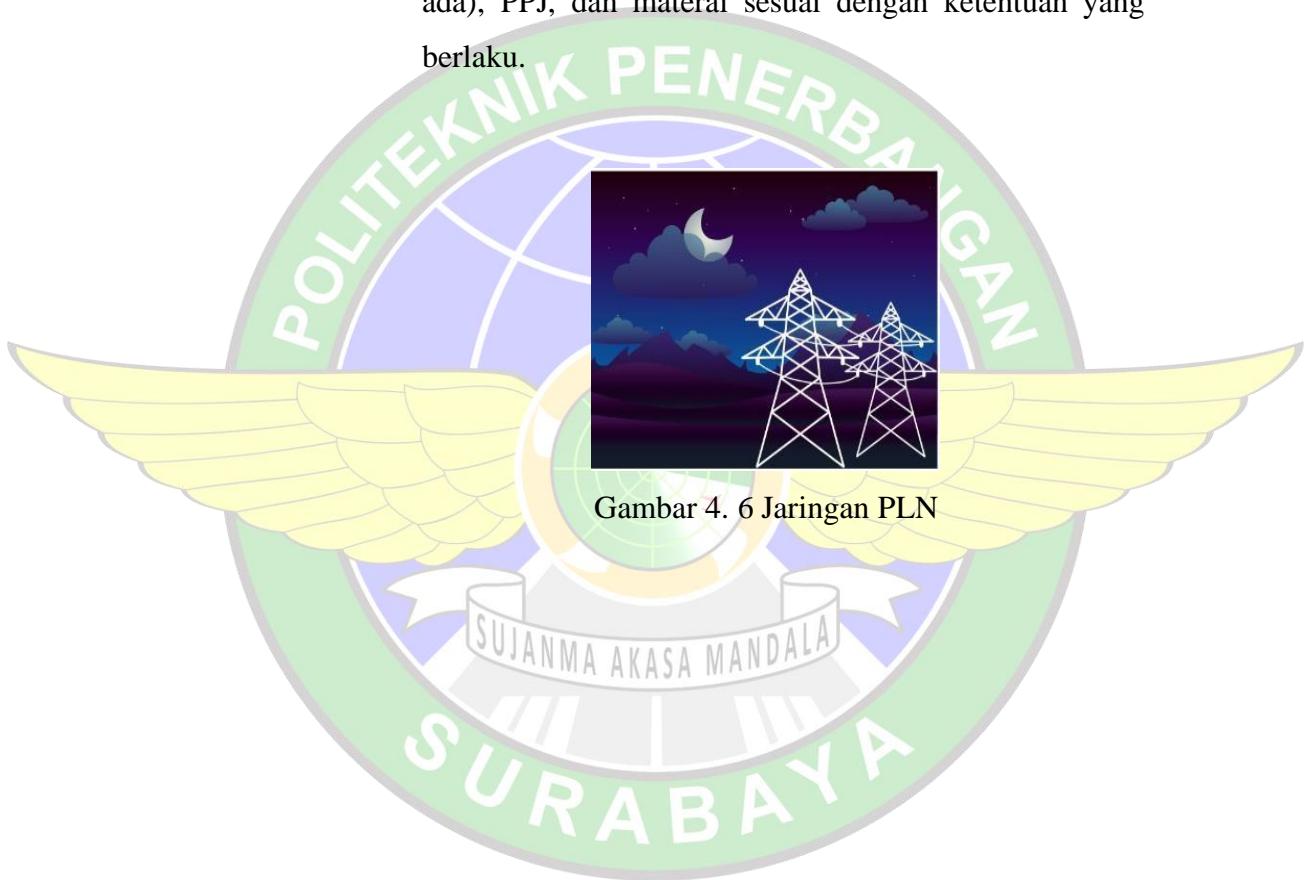
Gambar 4. 5 Meteran *Export-Import*

Selanjutnya, kelebihan daya yang tidak digunakan akan dieksport dan direkam sebagai tabungan KWH pada meteran *export- import* (EXIM). Fungsi dari kWh meter EXIM sebenarnya sama dengan kWh meter konvensional yang biasa digunakan oleh PLN. Namun, tambahan fitur pada kWh meter EXIM adalah kemampuannya untuk mencatat kWh impor dari PLTS ke PLN. Hal ini memungkinkan perhitungan pengurangan tagihan listrik bagi pelanggan yang memiliki PLTS, yang dikenal dengan sistem netmetering.

Namun, perlu dicatat bahwa di Bandara Komodo saat ini belum tersedia kWh meter khusus untuk sistem net metering. Oleh karena itu, untuk menerapkan sistem net metering, berikut adalah langkah-langkah yang dapat diikuti:

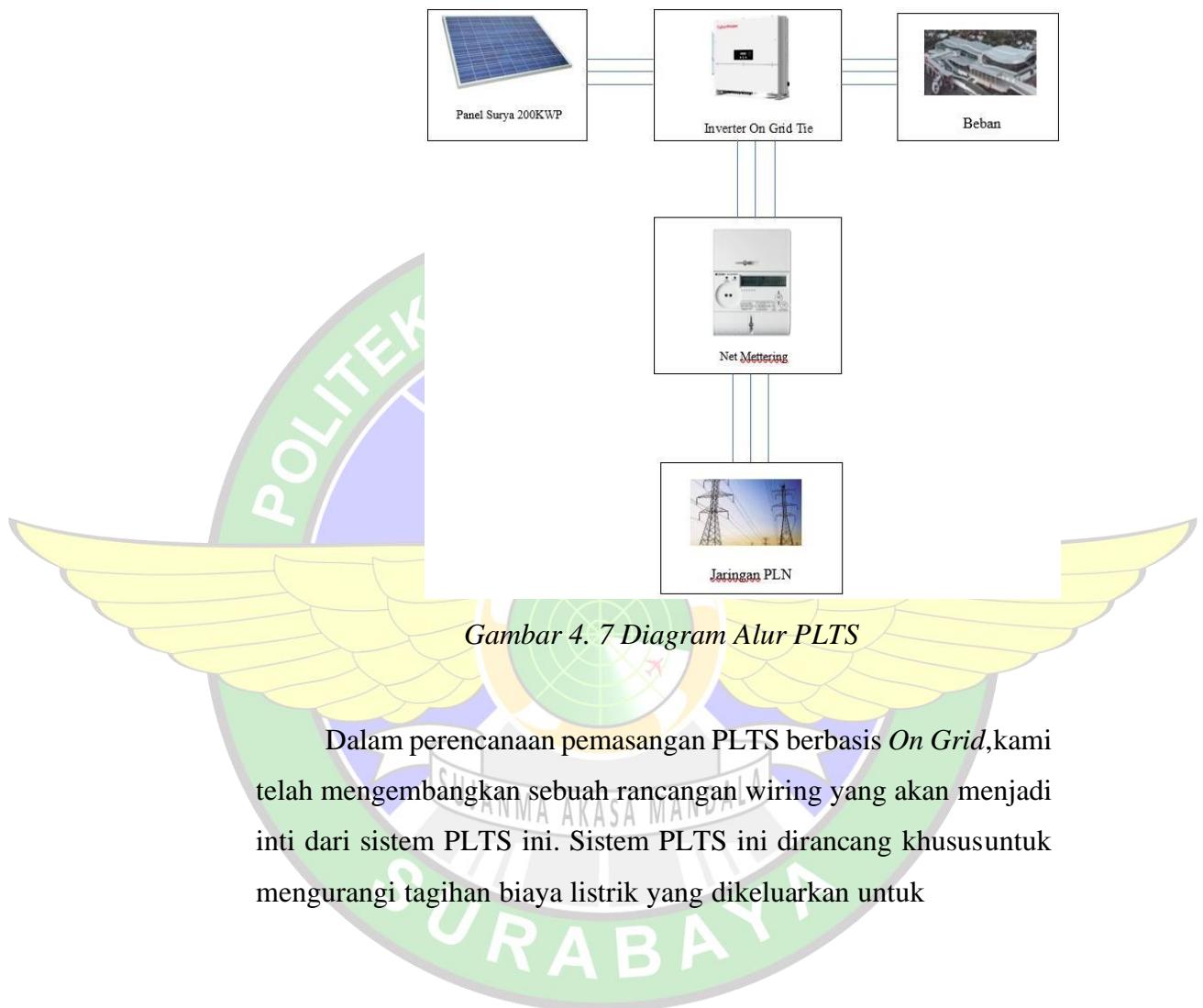
1. Pelanggan datang ke PLN wilayah setempat untuk mengajukan permohonan dan mengisi form aplikasi
2. PLN wilayah setempat akan melakukan verifikasi syarat administrasi sesuai standar PLN
3. Setelah verifikasi syarat administrasi lengkap, akan dilakukan pengujian/verifikasi persyaratan operasi di lokasi pelanggan

4. Jika verifikasi memenuhi, PLN wilayah setempat akan menyampaikan surat Jawaban Persetujuan dan menerbitkan Nomor Registrasi Biaya Penggantian Alat Pengukur dan Pembatas ekspor-impor
5. Dalam layanan khusus Net metering PV Rooftop, pelanggan akan dikenakan biaya penggantian alat meter, biaya tagihan listrik sesuai ketentuan berlaku, PPN (jika ada), PPJ, dan materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



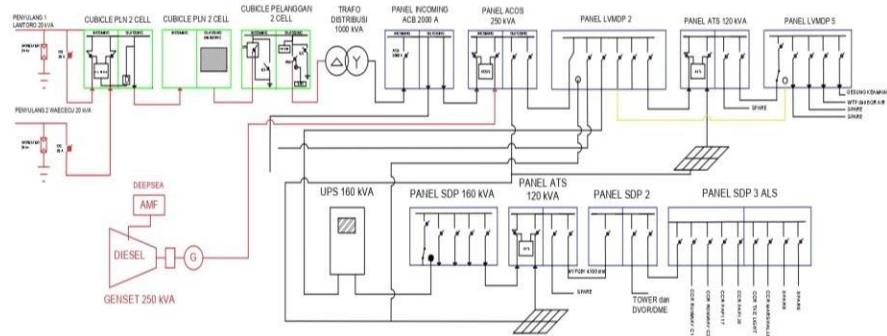
Gambar 4. 6 Jaringan PLN

Pada malam hari, ketika panel surya tidak dapat menghasilkan energi listrik karena kurangnya sinar matahari, kebutuhan listrik kami akan dipenuhi melalui pasokan dari PLN.



Dalam perencanaan pemasangan PLTS berbasis *On Grid*, kami telah mengembangkan sebuah rancangan wiring yang akan menjadi inti dari sistem PLTS ini. Sistem PLTS ini dirancang khusus untuk mengurangi tagihan biaya listrik yang dikeluarkan untuk

memenuhi kebutuhan listrik di Bandara Komodo.



Gambar 4. 8 Wiring PLTS

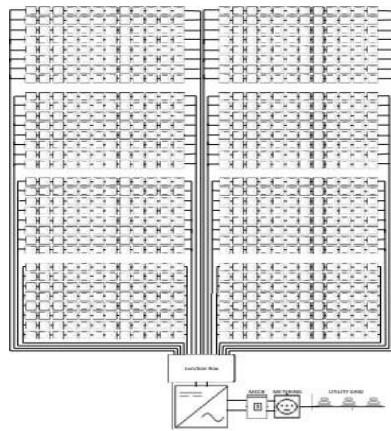
#### Analisa Perencanaan Sistem PLTS Basis *On Grid*

Tabel 4. 3 Analisa Sistem PLTS

No	Keterangan	Kebutuhan
1.	Total beban harian	5146,3 kW
2.	Daya yang dihasilkan	112,8 kW
3.	Efisiensi inverter	98 %
4.	Radiasi matahari (PSH)	1.934,7 kWh
5.	Kapasitas PV	200 wp
6.	Jumlah Array	564 Array

#### Perencanaan Pemasangan PLTS

Setelah menganalisa perencanaan PLTS dengan sistem *On Grid* dapat kita lakukan dengan perencanaan pemasangan panel surya pada halaman sebelah Gedung *Power House*. Berikut merupakan gambar perencanaan pemasangan panel surya.



Gambar 4. 9 Pemasangan PV PLTS

#### Perhitungan Biaya Beban Perbulan

Setelah melakukan perencanaan pemasangan panel surya, maka yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan perhitungan biaya beban.



Gambar 4. 10 Pengambilan Data Beban

KWh adalah singkatan dari Kilo Watt *Hour*, artinya ada 2 unsur satuan pada besaran ini yakni Kilo dan Watt yang merupakan satuan daya listrik adalah faktor kali 1000 dari satuan Watt, sedangkan *Hour* adalah satuan waktu dalam jam. Satuan kWh menunjukkan besarnya energi listrik yang dikonsumsi pada rentang waktu tertentu. Data dibawah ini merupakan data yang telah penulis

hitung dan analisa. Dimana untuk menghitung daya (kW) adalah daya 1 kVA dikali dengan faktor daya, maka akan diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Pengukuran Beban

No	Waktu	FASA			DAYA (kW)	DAYA (Kva)
		R	S	T		
1	06.00	105	143	176	74,3	92,9
2	07.00	105	143	176	74,3	92,9
3	08.00	571	562	554	295,7	369,7
4	09.00	605	610	620	321,7	402,1
5	10.00	627	634	627	331,0	413,7
6	11.00	613	618	635	327,1	408,9
7	12.00	588	605	611	316,3	395,3
8	13.00	604	606	600	317,3	396,6
9	14.00	610	634	615	325,9	407,4
10	15.00	580	591	595	309,6	387,0
11	16.00	562	586	589	304,5	380,6
12	17.00	273	274	270	143,2	179,0
13	18.00	277	293	315	155,1	193,9
14	19.00	106	157	178	77,3	96,6
15	20.00	108	151	167	74,7	93,4
16	21.00	105	143	176	74,3	92,9
17	22.00	105	143	176	74,3	92,9
18	23.00	105	143	176	74,3	92,9
19	24.00	105	143	176	74,3	92,9
20	01.00	105	143	176	74,3	92,9
21	02.00	105	143	176	74,3	92,9
22	03.00	105	143	176	74,3	92,9
23	04.00	105	143	176	74,3	92,9
23	05.00	105	143	176	74,3	92,9
<b>TOTAL</b>					4117,1	5146,3

Tabel 4. 5 Total Daya

TOTAL	DAYA RATA"	LWBP	WBP
4397,6	244,3	131927,0	22463,4
748,8	124,8		
5146,3	369,1		

Berdasarkan data yang terdapat dalam tabel, dapat diidentifikasi bahwa total beban harian yang digunakan mencapai 5146,3 kilowatt (kW). Namun, penting untuk mencatat bahwa menurut peraturan dalam Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL), waktu beban puncak (WBP) ditentukan antara pukul 17.00 hingga 22.00, yang ditunjukkan dengan warna hijau. Sementara itu, waktu di luar beban puncak (LWBP) adalah dari pukul 23.00 hingga 16.00.

Dari data yang telah diperoleh, daya rata-rata pada periode LWBP adalah sekitar 244,3 kW, sedangkan daya rata-rata pada periode WBP adalah sekitar 124,8 kW. Informasi ini akan menjadi dasar penting dalam perencanaan sistem PLTS berbasis *On Grid*, yang bertujuan untuk mengurangi tagihan biaya listrik khususnya pada periode waktu beban puncak (WBP) di Bandara Komodo.

#### Perhitungan Penghematan Penggunaan PLTS

Berikut merupakan data perhitungan penghematan penggunaan PLTS.

Tabel 4.6 Daya Total PLTS

DAYA TOTAL PLTS	LWBP
112,8	33840

Berdasarkan data dalam tabel, dapat diketahui bahwa PLTS dapat menghasilkan daya sebesar 112,8 kW per hari. PLTS bekerja dari jam 07.00 hingga 17.00 WITA. Dimana dalam hitungan bulanan, PLTS dapat menghasilkan total daya sebesar 33.840 kilowatt (kW). Dengan waktu luar waktu batas puncak (LWBP) sebesar 33.840 kW.

Tabel 4. 7 Total Pembayaran ke PLN

PLTS		HARGA BAYAR
TOTAL DAYA	LWBP	LWBP
112,8	33840	Rp 35.050.795,20

Dari perhitungan biaya beban bulanan yang tercantum dalam tabel, jumlah penghematan yang dapat PLTS hasilkan selama satu bulan adalah sebesar Rp35.050.795 atau sekitar 20,41%. Data ini merupakan hasil perhitungan dari penggunaan daya listrik dan tarif yang diterapkan oleh PLN, yang selanjutnya akan menjadi dasar dalam mengkalkulasikan potensi penghematan yang dapat dicapai melalui implementasi sistem PLTS berbasis *On Grid* di Bandara Komodo.

#### Perhitungan Harga LWBP

$$\text{Harga LWBP} = \text{LWBP} \times \text{Rp 1035,78 rupiah}$$

$$\text{Harga LWBP} = 33840 \times \text{Rp 1035,78 rupiah}$$

$$\text{Harga LWBP} = \text{Rp}35.050.795,20$$

Dari data di atas biaya yang bandara bayarkan kepada PLN dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Pembayaran} = \text{Pembayaran PLN} - \text{Penghematan PLTS}$$

$$\text{Pembayaran} = \text{Rp } 171.548.026 - \text{Rp}35.050.795$$

$$\text{Pembayaran} = \text{Rp } 136.497.231$$

Oleh karena itu total yang dapat bandara bayarkan pada PLN sebesar Rp 136.497.231 dengan penghematan PLTS sebesar Rp35.050.795.

### Perencanaan Investasi Awal PLTS

Tabel 4. 8 Perencanaan Investasi Awal PLTS

No.	Komponen	Jumlah	Harga (Rp)	Total
1.	Inverter Growatt MAX 120KTL3 LV	1	Rp 112.970.000	Rp 112.970.000
2.	Kabel NYFGBY	20	Rp824.000	Rp 16.480.000
3.	Panel Proteksi	7	Rp255.000	Rp 1.785.000
<b>Total</b>				Rp131.235.000

Selain biaya komponen PLTS, biaya yang perlu diperhitungkan adalah biaya investasi awal listrik dari PLTS. Tabel diatas menunjukan harga perkiraan sendiri (HPS) sebesar Rp131.235.000.

### Perhitungan Balik Modal

Untuk menentukan berapa bulan lamanya bandara dapat mendapatkan keuntungan dari investasi awal pemasangan PLTS, kita dapat menggunakan rumus berikut:

Jumlah bulan = Investasi awal / Ekspektasi penghematan per bulan

Jumlah bulan = Rp131.235.000 / Rp35.050.795 per bulan

Jumlah bulan = 3,7 bulan

Namun, karena waktu diukur dalam bulan, kita harus membulatkannya ke atas karena tidak mungkin memiliki sebagian

bulan. Jadi, bandara akan membutuhkan sekitar 4 bulan untuk mendapatkan keuntungan dari investasi awal pemasangan PLTS.



## BAB V

## PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

#### 5.1.1 Kesimpulan Permasalahan

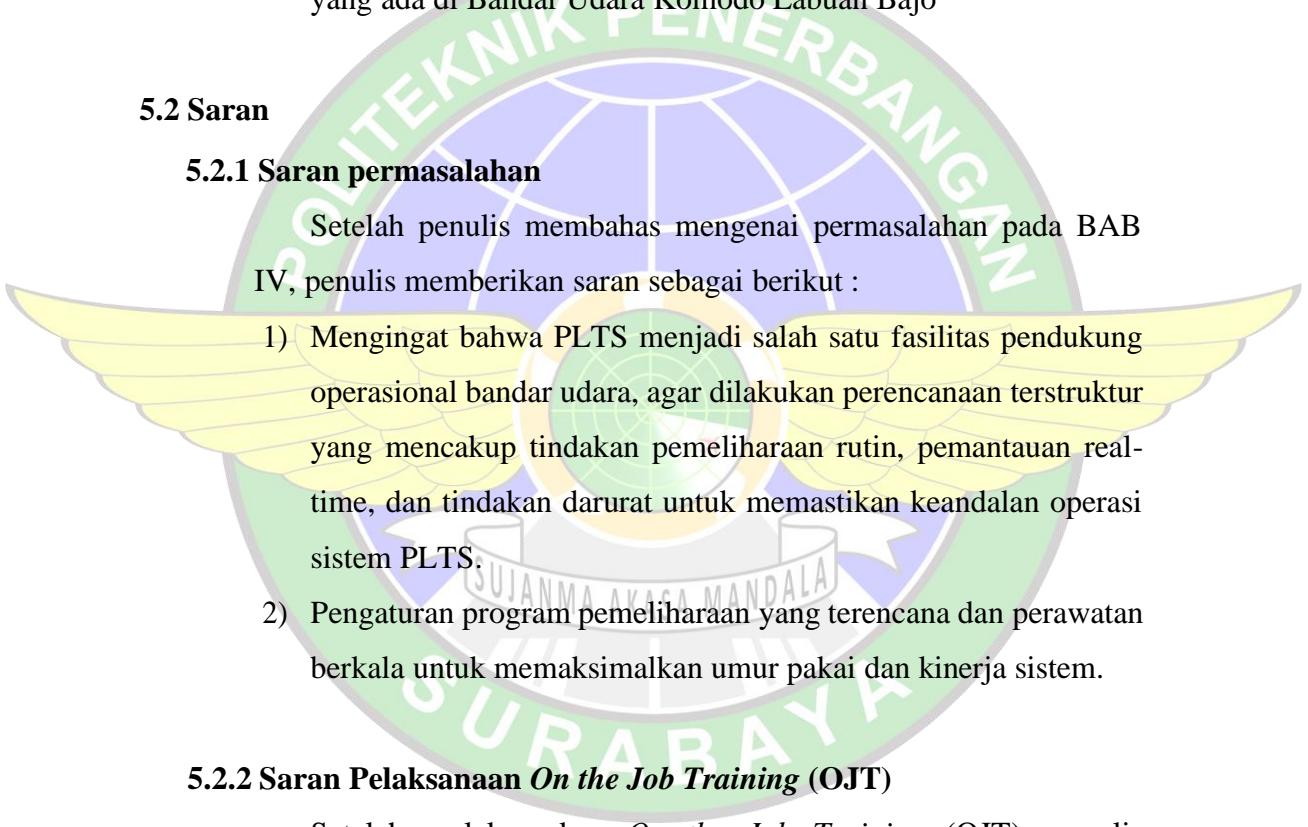
Setelah dilaksanakannya *On the Job Training* (OJT) 1 selama kurang lebih 5 bulan, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, yaitu diantaranya:

- 1) Setelah melakukan perencanaan pemanfaatan PLTS dengan basis *On Grid* dapat disimpulkan bahwa total panel surya 564 buah dengan kapasitas PV sebesar 200 wp dapat menghasilkan daya 112,6 kW dalam sehari.
- 2) Energi yang dihasilkan panel surya dapat memenuhi kebutuhan beban dengan beban rata rata harian sebesar 5146,3 kW, serta dapat menghasilkan daya sebesar 80640 kW per bulan yang mana daya LWBP sebesar 60480 kW dan WBP sebesar 20160 kW.
- 3) Dari jumlah perhitungan pembayaran tagihan listrik, Bandara Komodo dapat melakukan penghematan hingga 45,22% atau sebesar Rp35.050.795. perbulan
- 4) Kapasitas panel surya menggunakan grid inverter dalam hal ini dapat menghemat pengeluaran listrik dengan cara membagi beban bersama dengan PLN.

#### 5.1.2 Kesimpulan Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT)

Setelah dilaksanakannya *On the Job Training* (OJT) 1 selama kurang lebih 5 bulan, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, yaitu diantaranya:

- 1) Unit Listrik Penerbangan di Bandar Udara Bandara Komodo Labuan Bajo telah melakukan tugas dan fungsinya dengan baik
- 2) Taruna OJT mendapatkan pengalaman kerja dan wawasan baru yang tidak didapat di kampus Politeknik Penerbangan Surabaya

- 
- 3) Menambah rasa tanggung jawab dan disiplin pada saat melaksanakan tugas.
- 4) Mendapatkan pengalaman beradaptasi dengan lingkungan dan mendapatkan keluarga baru di tempat OJT.
- 5) Saat *On the Job Training* Taruna/i dapat langsung mempelajari situasi serta permasalahan yang terjadi sesungguhnya di lapangan serta cara penanggulangan atau tindakan secara langsung untuk pencegahan maupun perbaikan dengan pengawasan senior listrik yang ada di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo

## 5.2 Saran

### 5.2.1 Saran permasalahan

Setelah penulis membahas mengenai permasalahan pada BAB IV, penulis memberikan saran sebagai berikut :

- 1) Mengingat bahwa PLTS menjadi salah satu fasilitas pendukung operasional bandar udara, agar dilakukan perencanaan terstruktur yang mencakup tindakan pemeliharaan rutin, pemantauan real-time, dan tindakan darurat untuk memastikan keandalan operasi sistem PLTS.
- 2) Pengaturan program pemeliharaan yang terencana dan perawatan berkala untuk memaksimalkan umur pakai dan kinerja sistem.

### 5.2.2 Saran Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT)

Setelah melaksanakan *On the Job Training* (OJT), penulis memberikan saran pelaksanaan OJT sebagai berikut :

- 1) Agar para teknisi di Unit Listrik Penerbangan mempertahankan dan meningkatkan kinerja dalam kegiatan operasional bandara.
- 2) Pengalaman dan wawasan yang telah dimiliki selama OJT agar dapat dikembangkan melalui berbagai sumber baik literasi maupun pakar.

- 3) Agar pada saat OJT II dapat mempertahankan dan meningkatkan rasa tanggung jawab dan disiplin.
- 4) Agar mengulas kurikulum OJT I khususnya pada mata kuliah *Solar Cell*.



## DAFTAR PUSTAKA

Jufrizel,MT. (2017). Perencanaan Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem On Grid. file:///C:/Users/ASUS/Documents/OJT/refrensi/ANALISA%20PLTS.pdf. <https://file:///C:/Users/ASUS/Documents/OJT/refrensi/ANALISA%20PLTS.pdf>.

Bien, L. E., Perancangan Sistem Hibrid Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Jala-jala Listrik PLN untuk Rumah Perkotaan, Universitas Trisakti, 2008.

Bagaskoro, Bimo. "Perancangan dan Analisis Ekonomi Teknik Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem Off-grid menggunakan Perangkat Lunak Homer di Kawasan Wisata Pantai Pulau Cemara". Skripsi, Teknik Elektro, Universitas Diponegoro, Semarang, 2018.

JW, EW, Sinuraya, & AZ, Abidin (2019). JW, EW, Sinuraya, & AZ, Abidin (2017). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS HOMER DI SMA NEGERI 6 SURAKARTA SEBAGAI SEKOLAH HEMAT ENERGI DAN RAMAH LINGKUNGAN.

Meliala Selamat : 2020 "Implementasi On Grid Inverter Pada Instalasi Rumah Tangga Untuk Masyarakat Pedesaan Dalam Rangka Antisipasi Krisis Energi Listrik". Jurnal Litek : Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika vol. 17, no. 2, pp. 47- 56 pISSN: 1693-8097; eISSN: 2549-8762.

Saodah Siti & Utami Sri,: 2019 "Perancangan Sistem Grid Tie Inverter Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya". Jurnal Elkomika: Jurnal Penelitian Politeknik Negeri Bandung,2019.

Erick Radwitya1. (2019, July 8). Perencanaan PLTS On Grid DILENGKAPI PANEL ATS di LABORATORIUM PRAKTEK. PERENCANAAN PLTS ON GRID DILENGKAPI PANEL ATS DI LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI KETAPANG. <https://core.ac.uk/download/pdf/337609824.pdf>.

## LAMPIRAN

### FORM KEGIATAN HARIAN *On the Job Training* (OJT)

Nama : Faizah Hasna Zahra  
NIT : 30121009  
Lokasi OJT : Bandar Udara Internasional Komodo

No.	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan	Paraf Supervisor
1.	Jumat, 5 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"><li>- Penggantian lampu yang putus pada garbarata</li><li>- Percobaan simulasi ketika PLN padan pada kegiatan KTT ASEAN</li></ul>	
2.	Sabtu, 6 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pemasangan steker pada bandara lantai 2</li><li>- Pengecekan lampu yang putus</li><li>- Perawatan genset di terminal 2</li><li>- <i>Standby</i> di genset terminal 2</li></ul>	
3.	Ahad, 7 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Maintenance</i> lampu rotating beacon</li><li>- Penggantian lampu yang putus pada bandara</li></ul>	
4.	Senin, 8 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"><li>- Run Up Genset</li><li>- Pemasangan lampu <i>floodlight</i> untuk apron</li></ul>	
5.	Selasa, 9 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Standby</i> pada Gedung Genset 500 kVA</li></ul>	

6.	Rabu, 10 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan dan perawatan lampu PAPI</li> </ul>	
7.	Kamis, 11 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penggantian lampu yang putus pada bandara</li> </ul>	
8.	Jumat, 12 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perawatan dan pembersihan pada Gedung UPS dan Baterai <i>Solar Cell</i></li> </ul>	
9.	Senin, 15 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pemasangan lampu hias di tenant bandara 1</li> </ul>	
10.	Selasa, 16 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan stop kontak di ruang <i>check in</i></li> <li>- <i>Standby PH</i></li> </ul>	
11.	Rabu, 17 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pengenalan genset Pembekalan materi genset</li> </ul>	
12.	Kamis, 18 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeksi lampu runway</li> </ul>	
13.	Jumat, 19 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pemasangan Lampu Sorot halaman kantor administrasi</li> </ul>	
14.	Senin, 22 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pengaktifan genset terminal baru secara manual saat pln padam</li> </ul>	
15.	Selasa, 23 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeksi terminal</li> <li>- <i>Standby PH</i></li> </ul>	
16.	Rabu, 24 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeksi Runway</li> <li>- <i>Standby PH</i></li> </ul>	
17.	Kamis, 25 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perkenalan dan penyerahan kepada instansi Bandar Udara Internasional Komodo</li> </ul>	
18.	Jumat, 26 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pembersihan pada genset</li> </ul>	

		750kVa dan 250kVA	
19.	Senin, 29 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Inspeksi lampu runway</li> </ul>	
20.	Selasa, 30 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standby ph</li> <li>- Perbaikan akibat over voltage dari PLN</li> </ul>	
21.	Rabu, 31 Mei 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeksi terminal</li> <li>- Standby ph</li> </ul>	
22.	Kamis, 1 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengecekan stop kontak pada tenant basement</li> <li>- Standby ph</li> </ul>	
23.	Jumat, 2 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Warming Up Genset 750 Kva</li> <li>- Inspeksi terminal</li> </ul>	
24.	Senin, 5 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Inspeksi lampu runway</li> </ul>	
25.	Selasa, 6 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penggantian oli genset 250</li> <li>- Pengukuran beban pada tenant dibandara</li> </ul>	
26.	Rabu, 7 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pengantian filter solar genset 250</li> </ul>	
27.	Kamis, 8 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembersihan genset 750 kVA dan 250 kVA</li> <li>- Pemeliharaan lampu PAPI 17</li> </ul>	
28.	Jumat, 9 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Senam pagi</li> <li>- Pemasangan lampu hias di bandara lantai 2</li> </ul>	
29.	Senin, 12 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan Trafo pada Flood Light</li> <li>- Run Up Genset</li> </ul>	

30.	Selasa, 13 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan kabel pada terminal</li> </ul>	
31.	Rabu, 14 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Standby PH</i></li> <li>- Inspeksi terminal dan tenant di <i>basement</i></li> </ul>	
32.	Kamis, 15 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan kabel pada sisi kantin bandara</li> <li>- Pengecekan air ACCU dan oli genset</li> </ul>	
33.	Jumat, 16 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pembersihan genset 750 kVA dan 250kVA</li> </ul>	
34.	Senin, 19 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan kabel power pada D Lounge bandara</li> <li>- Run up genset</li> </ul>	
35.	Selasa, 20 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standby ph</li> <li>- pengecekan stop kontak di unit pk</li> </ul>	
36.	Rabu, 21 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standby ph</li> <li>- pengecekan terminal 1</li> </ul>	
37.	Kamis, 22 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standby ph</li> <li>- perapian kabel di terminal 2</li> </ul>	
38.	Jumat, 23 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Instalasi lampu di ruang xray baru</li> </ul>	
39.	Senin, 26 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run up genset</li> <li>- Inspeksi terminal</li> </ul>	
40.	Selasa, 27 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan stopkontak pada tenant baru</li> </ul>	
41.	Rabu, 28 Juni 2023	Cuti bersama	
42.	Kamis, 29 Juni 2023	Cuti bersama	

43.	Jumat, 30 Juni 2023	Cuti bersama	
44.	Senin, 3 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pengecekan panel surya</li> </ul>	
45.	Selasa, 4 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pencatatan beban bandara 1</li> </ul>	
46.	Rabu, 5 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pemasangan power pada ruang informasi</li> </ul>	
47.	Kamis, 6 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pencatatan beban terminal 1</li> </ul>	
48.	Jumat, 7 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Inspeksi lampu di bandara</li> </ul>	
49.	Senin, 10 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pengukuran beban pada tenant dibandara</li> </ul>	
50.	Selasa, 11 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan UPS computer xray</li> <li>- Pemasangan kabel power di tenant kopi</li> </ul>	
51.	Rabu, 12 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan kabel power, sakelar, dan lampu pada ruang merokok</li> </ul>	
52.	Kamis, 13 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeksi lampu di basement</li> </ul>	
53.	Jumat, 14 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Cek kesehatan di kantor kejaksaan</li> <li>- Pemutusan kabel power tenant taxi service</li> </ul>	
54.	Senin, 17 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Inspeksi pada bandara</li> </ul>	
55.	Selasa, 18 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeksi terminal bandara</li> <li>- Standby PH</li> </ul>	
56.	Rabu, 19 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeksi terminal</li> </ul>	
57.	Kamis, 20 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standby PH</li> <li>- Pemasangan stop kontak tenant lantai 2</li> </ul>	
58.	Jumat, 21 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pergantian Lampu PAPI</li> </ul>	
59.	Senin, 24 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Inspeksi di bandara</li> <li>- Perbaikan lampu di bandara</li> </ul>	
60.	Selasa, 25 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pergantian oli pada genset 750 kVA</li> <li>- Pemasangan lampu di bandara</li> </ul>	
61.	Rabu, 26 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pergantian oli pada genset 500 kVA</li> </ul>	
62.	Kamis, 27 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembersihan tumpahan oli pada genset 750 kVA</li> <li>- Standby PH</li> </ul>	
63.	Jumat, 28 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pengerepian kabel power dan stopkontak pada tenant kedatangan</li> </ul>	
64.	Senin, 31 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Perbaikan Gedung genset 750 kVA</li> </ul>	
65.	Selasa, 01 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan Gedung genset 750 kVA</li> </ul>	
66.	Rabu, 02 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Perbaikan Gedung genset 750 kVA</li> </ul>	

67.	Kamis, 03 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan Gedung genset 750 kVA</li> </ul>	
68.	Jumat, 04 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Perbaikan Gedung genset 750 kVA</li> </ul>	
69.	Senin, 07 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pemasangan kabel power dan stopkontak pada tempat resepsionis Gedung admin</li> </ul>	
70.	Selasa, 08 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan pada lampu rotating beacon</li> </ul>	
71.	Rabu, 09 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Perbaikan pada lampu rotating beacon</li> </ul>	
72.	Kamis, 10 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standby ph</li> <li>- Inspeksi terminal</li> <li>- Perbaikan kabel power lampu kedatangan</li> </ul>	
73.	Jumat, 11 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Senam pagi</li> <li>- perbaikan stop kontak terbakar tenan basement</li> </ul>	
74.	Senin, 14 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Standby ph</li> </ul>	
75.	Selasa, 15 Agustus 2023	<p>pemasangan stop kontak di basement.</p> <p>Standby ph</p>	
76.	Rabu, 16 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Inspeksi terminal</li> </ul>	

77.	Kamis, 17 Agustus 2023	Libur	
78.	Jumat, 18 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Penggantian lampu pada kamar mandi</li> </ul>	
79.	Senin, 21 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Inspeksi terminal</li> </ul>	
80.	Selasa, 22 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengecekan arus pada tenant</li> <li>- Standby ph</li> </ul>	
81.	Rabu, 23 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Inspeksi terminal</li> </ul>	
82.	Kamis, 24 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan lampu</li> <li>- Standby ph</li> </ul>	
83.	Jumat, 25 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- pemasangan lampu dan stopkontak di lapangan futsal</li> </ul>	
84.	Senin, 28 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Inspeksi terminal</li> </ul>	
85.	Selasa, 29 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan kWh meter di basement</li> <li>- Standby ph</li> </ul>	
86.	Rabu, 30 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Run Up Genset</li> <li>- Pemasangan kWh meter di Tower dan DVOR</li> <li>- Standby ph</li> </ul>	
87.	Kamis, 31 Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan kWh meter pada Tower dan DVOR</li> <li>- Perbaikan pada pompa air</li> <li>- Standby ph</li> </ul>	

88.	Jum'at, 1 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan kwh meter di basement</li> <li>- <i>Standby ph</i></li> </ul>	
89.	Sabtu, 02 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan kwh meter</li> <li>- <i>Standby ph</i></li> </ul>	
90.	Minggu, 03 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengecekan kwh meter</li> <li>- <i>Standby ph</i></li> </ul>	
91.	Senin, 04 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengecekan kWh meter di basement</li> <li>- <i>Standby ph</i></li> </ul>	
92.	Selasa, 05 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengecekan kwh meter</li> <li>- Perapian stop kontak tenant labajo</li> <li>- <i>Standby ph</i></li> </ul>	
93.	Rabu, 06 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan serta pemasangan kabel router wifi di basement</li> <li>- Perapian stop kontak tenant labajo</li> <li>- <i>Standby ph</i></li> </ul>	
94.	Kamis, 07 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Standby ph</i></li> <li>- Rapat acara harhubnas</li> </ul>	
95.	Jumat, 08 September 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Senam pagi</li> <li>- <i>Standby ph</i></li> </ul>	

## LAMPIRAN



